



Bergbau in Sachsen

Band 11

Der Braunkohlenbergbau im Südraum Leipzig



Bergbaumonographie

Freistaat  Sachsen

Landesamt für Umwelt und Geologie
Oberbergamt

Impressum

Bergbau in Sachsen, Band 11

Der Braunkohlenbergbau im Südraum Leipzig

Titelbild:

Montage aus folgenden Textabbildungen:

Abb. 5-2-5: Kohlegewinnung im Handbetrieb 1911

Abb. 1-3: Abraumförderbrücke Böhlen II 1939

Abb. 6-2-7-1: Neubaukraftwerk Lippendorf 2001

Abb. 3-3-18: Wassersport auf dem Cospudener See

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG)

Öffentlichkeitsarbeit

Zur Wetterwarte 11, D-01109 Dresden

E-Mail: Abteilung1@lfug.smul.sachsen.de

Sächsisches Oberbergamt

Kirchgasse 11, D-09599 Freiberg

Autor:

Dr. Andreas Berkner, Regionale Planungsstelle Leipzig, und Mitarbeiter

Redaktion:

Dr. A. Berkner, Regionale Planungsstelle Leipzig

Dr. P. Wolf, LfUG, Referat Rohstoffgeologie

Redaktionsschluss: Juli 2003

Druck:

Druck- und Verlagsgesellschaft Marienberg mbH
Industriestraße 7, 09496 Marienberg

Versand:

saxoprint GmbH

Lingnerallee 3, D-01069 Dresden, Frau Haufe

Tel.: 0351/4921102, Fax: 0351/4921200

E-Mail: versand@saxoprint.de

Auflage: 400

Bezugsbedingungen:

Diese Veröffentlichung kann von der Sächsischen Digitaldruckzentrum GmbH gegen 25,00 EUR bezogen werden.

Hinweis:

Diese Veröffentlichung wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie sowie des Sächsischen Oberbergamtes herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlhelfern im Wahlkampf zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Ämter zugunsten einzelner Gruppen verstanden werden kann. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

Copyright:

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen und der fotomechanischen Wiedergabe, sind den Herausgebern vorbehalten.

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

Juni 2004

Artikelnummer: L VI-4-1/11

Das Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie ist im Internet (www.umwelt.sachsen.de/lfug).

Braunkohlenbergbau im Südraum Leipzig

Bergbaumonographie

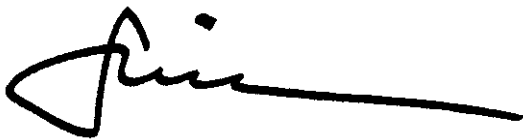
Vorwort

Die Schriftenreihe Bergbau in Sachsen will die Öffentlichkeit über den nach der Wiedervereinigung teilweise stillgelegten oder sanierten Bergbau in Sachsen aufklären.

Der sächsische Braunkohlenbergbau war wie kaum ein anderer Bereich der Wirtschaft 1989/90 von einem tief greifenden Strukturwandel betroffen. Dass der Übergang von einer monostrukturell geprägten Industrielandschaft zu einer vielfältig nutzbaren Kulturlandschaft in verhältnismäßig kurzer Zeit gelang, ist der Bereitstellung erheblicher finanzieller Mittel durch den Bund und die betroffenen Länder zu danken.

Der vorliegende Band 11 der Bergbaumonographien dokumentiert die Entwicklung des Braunkohlenbergbaus im Südraum Leipzig einschließlich seiner Sanierung nach 1990. Das Spektrum reicht von der Regional- und Braunkohlenplanung über die Geologie und den Bergbau bis hin zur Braunkohlenverarbeitung, Rekultivierung und landschaftsschonenden Wiedernutzbarmachung von Bergbau- und Industrieflächen. Einbezogen sind auch Resultate soziologischer Untersuchungen.

Den Autoren sei an dieser Stelle für die engagierte und sachkundige Mitarbeit an dieser zeitgeschichtlichen Dokumentation gedankt.



Prof. Reinhard Schmidt
Präsident des Sächsischen Oberbergamtes



Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Kinze
Präsident des Sächsischen Landesamtes
für Umwelt und Geologie

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung – Der Südraum Leipzig und das Projekt Bergbaumonographie	11
1.1	Der Betrachtungsraum	11
1.2	Das Zustandekommen des Buchs	12
1.3	Das Grundanliegen	15
1.4	Das Thema	17
2	Geologische Verhältnisse, Lagerstättenkunde und Geotechnik	21
2.1	Die Braunkohlenformation des Weißelsterbeckens mit einem Abriss des Prätertiärs und Quartärs	21
2.1.1	Einleitung	21
2.1.2	Das prätertiäre Gebirge (Unterbau)	21
2.1.2.1	Struktur und Gestein	21
2.1.2.2	Die Abtragung des prätertiären Gebirges und sein Einfluss auf die Entwicklung im Tertiär	24
2.1.3	Die Braunkohlenformation (Tertiär)	24
2.1.3.1	Verbreitung	24
2.1.3.2	Die Prätertiäroberfläche der Leipziger Bucht und ihres Rahmens	24
2.1.3.3	Senkungsablauf und Sedimentation	28
2.1.3.4	Die Bornaer Schichten (Ältere Flözformation)	28
2.1.3.5	Die Böhleener Schichten	34
2.1.3.6	Bitterfelder Glimmersandfolge	35
2.1.3.7	Thierbacher Schichten und Diskordanz	36
2.1.3.8	Bitterfelder und Dübener Schichten (Jüngere Flözformation)	38
2.1.3.9	Lagerungsverhältnisse (Tektonik, Subrosion)	38
2.1.3.10	Paläoflora	39
2.1.3.11	Die Fauna der Böhleener Schichten	39
2.1.4	Das Quartär	39
2.2	Erkundung, Lagerstättengeologie und Vorräte der Braunkohlentagebaue	40
2.2.1	Erkundung der Braunkohlenflöze und ihrer Begleitrohstoffe	40
2.2.2	Lagerstättengeologie und Vorräte der Braunkohlentagebaue	42
2.2.2.1	Tagebau Zwenkau	42
2.2.2.2	Tagebau Cospuden	44
2.2.2.3	Tagebau Kulkwitz	45
2.2.2.4	Tagebau Espenhain	46
2.2.2.5	Tagebau Witznitz	47
2.2.2.6	Tagebau Borna-Ost/Bockwitz	48
2.2.2.7	Tagebau Vereinigtes Schleenhain	50
2.2.2.8	Tagebau Haselbach	51
2.2.2.9	Tagebau Profen-Nord	52
2.2.2.10	Sonstige Tagebaue	53
2.2.2.11	Vorräte	54
2.3	Geotechnik	54
2.3.1	Begriffe	54
2.3.2	Abriss zur historischen Entwicklung der Geotechnik im Braunkohlenbergbau	54
2.3.3	Einige spezifische geotechnische Probleme, Randbedingungen und Beispiele der Tagebaue im Südraum Leipzig	55
2.3.3.1	Allgemeines	55
2.3.3.2	Abraumförderbrückenkippen in den Tagebauen Zwenkau und Espenhain	56

2.3.3.3	Setzungsfließen	56
2.3.3.4	Fließrutschungen	58
2.3.3.5	Standsicherheit von Böschungen auf geologisch vorgegebenen Gleitflächen	58
2.3.4	Geotechnik und Nachbergbau	61
3	Bodenverhältnisse, Hydrogeologie und Oberflächengewässer	63
3.1	Natürliche Böden und Kippböden1	63
3.1.1	Ausgangsbedingungen der Bodenbildung und Bodenentwicklung	63
3.1.2	Natürliche Böden der unverritzten Standorte	63
3.1.3	Bergbaubedingte Devastierung und Grundzüge des Bodennutzungswandels	64
3.1.4	Abraums substrate und Melioration	66
3.1.5	Kipp substrate und Kippböden – Zusammensetzung, Eigenschaften, Funktionen	67
3.2	Hydrogeologie und Wasserhaushalt	77
3.2.1	Hydrogeologie und Hydrometeorologie	77
3.2.1.1	Entwicklung des hydrogeologischen Kenntnisstands im Südraum	77
3.2.1.2	Übersicht über die hydrogeologischen Verhältnisse	78
3.2.1.3	Veränderung der hydrogeologischen Situation als Folge des Braunkohleabbaus	81
3.2.1.4	Zum Wasserhaushalt des Südraums	83
3.2.2	Die Entwicklung der bergmännischen Wasserwirtschaft	86
3.2.3	Die Entwicklung der Montanhydrologie von der Kunde zur Wissenschaft	89
3.2.3.1	Anforderungen an die montanhydrologische Praxis	89
3.2.3.2	Die Entwicklung der Hydrogeologischen Großraummodelle	90
3.2.4	Die planmäßige Flutung der Tagebaue und die Entstehung einer nordwestsächsischen Seenplatte	90
3.2.4.1	Aufgaben und Ziele der Regenerierung des Wasserhaushalts im Südraum	90
3.2.4.2	Das Zusammenwirken von Sanierungsbergbau und aktivem Braunkohlenbergbau bei der Flutung der Tagebaurestlöcher	93
3.2.4.3	Der Grundwasserwiederanstieg und seine Folgen	94
3.2.5	Das Entstehen einer westsächsischen Seenplatte	94
3.3	Oberflächengewässer	96
3.3.1	Hydrografie im vorbergbaulichen Zustand und Abbaueinflüsse	96
3.3.2	Einwirkungen des Braunkohlenbergbaus auf Oberflächengewässer – Entwicklung und Sachstand	96
3.3.3	Die Kappung und Verlegung von Vorflutern	97
3.3.3.1	Grundzüge der Entwicklung	97
3.3.3.2	Das Fallbeispiel Elsterverlegung	98
3.3.4	Stauanlagen und Hochwasserschutz	100
3.3.4.1	Grundzüge der Entwicklung	100
3.3.4.2	Das Fallbeispiel Speicher Borna	102
3.3.4.3	Die vorgesehene Speichernutzung des künftigen Zwenkauer Sees	103
3.3.5	Abflussregime und Nutzungseinflüsse	103
3.3.6	Wassergüteentwicklung und ökologische Durchgängigkeiten	106
3.3.7	Zukunftsentwicklungen	107
3.3.7.1	Naturierung von Vorflutern und Vorflutgestaltung	107
3.3.7.2	Touristischer Gewässerverbund Südraum Leipzig	107
4	Bausteine zur Bergbaugeschichte im Südraum Leipzig	109
4.1	Die Anfänge zwischen Altenburg und Meuselwitz	109
4.2	Der Beginn des Braunkohlenbergbaus in Borna	112
4.3	Die weitere Entwicklung des Braunkohlenbergbaus im 19. Jahrhundert	113
4.4	Die Familie Kluge – Pioniere des Braunkohlenbergbaus um Meuselwitz	114

4.5	Die Entwicklung der Technik	118
4.5.1	Die Kohleförderung unter Tage	119
4.5.2	Der Abbau der Kohle im Tagebau	120
4.6	Die Kohleveredlung	122
4.6.1	Die Herstellung von Handstreichsteinen	122
4.6.2	Die Herstellung der Nasspresssteine	123
4.6.3	Die Herstellung von Braunkohlenbriketts	124
4.7	Wirtschaftliche und technische Entwicklungen im ausgehenden 19. und beginnenden 20. Jahrhundert	126
4.7.1	Der Einbruch der böhmischen Händlerfirmen	127
4.7.2	Verstärkter Konkurrenzdruck im mitteldeutschen Braunkohlengroßhandel in den Jahren 1914 bis 1916	129
4.8	Kohleverschmelzung und Elektroenergieerzeugung als neue Veredlungsformen	130
4.8.1	Die Braunkohle in der Energiewirtschaft	131
4.8.2	Die Braunkohlenverschmelzung	131
4.8.2.1	Die Deutsche Erdöl-Aktien-Gesellschaft	132
4.8.2.2	Die Schwelanlagen der Deutschen Erdöl-Aktien-Gesellschaft	133
4.9	Der Übergang zu Großtagebauen	133
4.10	Die Restrukturierung der Braunkohlenindustrie im Südraum Leipzig seit 1990 mit Schwerpunkt Braunkohlensanierung	136
4.10.1	Ausgangssituation	136
4.10.2	Neuordnung und Privatisierung der Braunkohlenindustrie	137
4.10.2.1	1. Etappe – Der Zeitraum von 1990 bis 1993	138
4.10.2.2	2. Etappe – Der Zeitraum von 1993 bis 1995	139
4.10.3	Die Gründung der LMBV mbH	140
4.10.4	Die Verantwortung der LMBV als Projektträger der Sanierung	140
4.10.4.1	Die rechtlichen Grundlagen für die Durchführung der Sanierungsaufgaben und die Bereitstellung von finanziellen Sanierungsmitteln bis Ende 2002	140
4.10.4.2	Regelung zur Organisation der Braunkohlensanierung	142
4.10.5	Ergebnisse der Braunkohlensanierung im Südraum Leipzig	142
4.10.5.1	Ausgewählte technologische Leistungen im Zeitraum 1993–2000	142
4.10.5.2	Ergebnisse bei der Wiederherstellung des Grundwasserhaushalts	144
4.10.5.3	Entwicklung und Vermarktung von Liegenschaften der LMBV mbH	146
4.10.6	Die erweiterte und nutzungsorientierte Sanierung durch § 4-Maßnahmen des VA- Braunkohlensanierung 1998 bis 2001	147
4.10.7	Auswirkungen des Braunkohlenbergbaus und der -sanierung auf die Entwicklung des Südraums Leipzig	150
4.10.8	Schwerpunkte der Forschung auf dem Gebiet der Braunkohlensanierung	150
4.10.9	Arbeitsmarktpolitische Aspekte in der Braunkohlensanierung	150
4.10.10	Ausblick auf weitere Aufgaben der Braunkohlensanierung	151
5	Entwicklung von Abbau- und Veredlungstechnologien	152
5.1	Vom Aufschwung und vom Niedergang des Braunkohlentiefbaus	152
5.1.1	Der Braunkohlentiefbau im Südraum Leipzig	152
5.1.1.1	Wirtschaftliche Entwicklung	152
5.1.1.2	Die Zeit der Rohkohlen und handgestrichenen Torfziegel	153
5.1.1.3	Die Zeit der Rohkohlen und Nasspresssteine	154
5.1.1.4	Die Zeit der Rohkohlen und Briketts	155
5.1.2	Technologische Verfahren	156
5.1.2.1	Allgemeine Ausführungen	156
5.1.2.2	Ausrichtung der Lagerstätte	156
5.1.2.3	Abbauverfahren	157
5.1.2.4	Untertägige Entwässerung	159

5.1.3	Der Braunkohlentiefbau – auch heute noch ein Thema	160
5.2	Braunkohlentagebaue	161
5.2.1	Tagebautechnologie vom Handbetrieb zur Vollmechanisierung (bis 1920)	161
5.2.1.1	Bergrecht, Besitzverhältnisse, Kapitalkraft	161
5.2.1.2	Vom Tagebau zum Tiefbau und zurück	161
5.2.1.3	Gewinnungsgeräte	161
5.2.1.4	Abraumförderung und -verkipfung	162
5.2.1.5	Kohlegewinnung	163
5.2.1.6	Der Zugbetriebstagebau Borna-Nord	163
5.2.2	Tagebautechnologie vom Kleinbetrieb zum Großtagebau (1920–1950)	165
5.2.2.1	Allgemeines zum Begriff „Großtagebau“	165
5.2.2.2	Der Beitrag des Bergrechts zur Bildung von Großtagebauen	165
5.2.2.3	Der Einfluss der Beschäftigungspolitik nach 1918	166
5.2.2.4	Impulse des Maschinenbaus	166
5.2.2.5	Wissenschaft und Ausbildung	166
5.2.2.6	Technologische Entwicklung des Tagebaus Böhlen/Zwenkau	168
5.2.3	Tagebautechnologie im Zeitraum der Monostruktur der Energiewirtschaft (1950–1990)	174
5.2.3.1	Ausgangssituation	174
5.2.3.2	Konsolidierung, Betriebskonzentration und technischer Aufschwung	174
5.2.3.3	Entwicklung, Bau und Einsatz typisierter Tagebaugeräte	175
5.2.3.4	Technologische Entwicklung in der Kohle- und Abraumförderung	176
5.2.3.5	Die Einführung der Bandfördertechnologie am Beispiel des Tagebaus Peres	179
5.2.3.6	Meilensteine der Tagebaumodernisierung und -rationalisierung im Zeitraum zwischen 1980 und 1990	180
5.2.4	Tagebautechnologie im Zeitraum der Tagebaustilllegungen und Abschlussarbeiten ab 1990	183
5.2.4.1	Der Sonderfall Sanierung Tagebau Zwenkau im Auslaufbetrieb	184
5.2.4.2	Ergebnisse der Tagebausanierung in weiteren stillgelegten Förderstätten	185
5.3	Die Brikettfabriken	188
5.3.1	Die Brikettfabrik Deutzen	191
5.3.2	Die Brikettfabrik Regis	197
5.4	Die Kraftwerke	199
5.4.1	Der Bau von Großkraftwerken im Südraum Leipzig	200
5.4.1.1	Das Kraftwerk Kulkwitz	200
5.4.1.2	Das Kraftwerk Borna	202
5.4.1.3	Das Industriekraftwerk Böhlen	203
5.4.1.4	Das Kraftwerk Espenhain	205
5.4.2	Die Kraftwerke Thierbach und Lippendorf	207
5.4.2.1	Das Kraftwerk Thierbach	207
5.4.2.2	Das Kraftwerk Lippendorf	208
5.4.3	Das Neubaukraftwerk Lippendorf	210
5.5	Die Carbochemie	215
5.5.1	Wirtschaftliche und gesellschaftliche Rahmenbedingungen	215
5.5.2	Die Anfänge der Carbochemie	216
5.5.3	Blütezeit der Carbochemie ab 1933 und Niedergang ab den 60er Jahren	217
5.5.4	Das Ende der einstigen Hochtechnologie	222
5.6	Die Grubenbahnen	223

6	Straße der Braunkohle, Bergbausachzeugen und Betriebsstätten	232
6.1	Die Mitteldeutsche Straße der Braunkohle im Südraum Leipzig zwischen der Präsentation von Bergbausachzeugen und touristischen Angeboten	232
6.1.1	Die Ausgangssituation	232
6.1.2	Der Dachverein	232
6.1.3	Das Konzept	233
6.1.4	Erreichter Sachstand	236
6.1.5	Perspektiven	236
6.2	Wichtige Betriebsstätten und Sachzeugen	237
6.2.1	Der Förderschacht Dölitz	237
6.2.2	An neuen Ufern – Der Cospudener See	240
6.2.3	Das NSG „Rückhaltebecken Stöhna“	242
6.2.4	Die Braunkohlenveredlungsstandorte Espenhain und Böhlen	244
6.2.5	Brikettfabrik Neukirchen – terra cultura – lebenswerte Erde	247
6.2.6	Die Brikettfabrik Witznitz	249
6.2.7	Das Neubaukraftwerk Lippendorf	252
6.2.8	Der Tagebau Vereinigtes Schleenhain	253
6.2.9	Mölbis und die Hochhalde Trages	257
6.2.10	Dreiskau-Muckern – Ein Dorf sucht seine Bevölkerung	259
6.2.11	Bergbaufolgelandschaft Borna-Ost/Bockwitz	261
6.2.12	Die Kohlebahn Haselbach	263
7	Ausgewählte Sachthemen zum Braunkohlenbergbau im Südraum Leipzig	265
7.1	Bergrecht und Bergbehörde	265
7.2	Braunkohlenbergbau und Raumordnungsplanung im Südraum Leipzig von den Anfängen bis zur Gegenwart	268
7.2.1	Einführung	268
7.2.2	Entwicklung bis 1989/90	268
7.2.2.1	Anfänge einer Braunkohlenplanung im Zeitraum von 1900 bis 1932	268
7.2.2.2	Entwicklung in der Zeit des „Dritten Reichs“	270
7.2.2.3	Nachkriegsentwicklung und Überwindung der Kriegsfolgen bis 1960	273
7.2.2.4	Konsolidierung und vorübergehende Ausstiegsszenarien von 1960 bis 1975	274
7.2.2.5	Staatliches Autarkiestreben und „radikale Auskohlungspolitik“ 1976 bis 1989	278
7.2.2.6	Zwischenfazit	280
7.2.3	Braunkohlenplanung in Westsachsen seit 1990	281
7.2.3.1	Gesetzliche Rahmensetzung, energiepolitische Vorgaben, übergeordnete Planungen	281
7.2.3.2	Die Struktur der Braunkohlenplanung in Westsachsen	282
7.2.3.3	Inhalt, Verfahrensablauf, Ergebnisse	283
7.3	Das Markscheidewesen	286
7.3.1	Einführung und historischer Überblick	286
7.3.2	Aufgabengebiete im Braunkohlenbergbau	288
7.3.2.1	Grundlagenmessungen	288
7.3.2.2	Tagebaumessungen	288
7.3.2.3	Führung der Riss- und Kartenwerke	289
7.3.2.4	Markscheiderische Betriebskontrolle	289
7.3.2.5	Spezialaufgaben (Industrievermessung, Bodenbewegungsmessungen)	290
7.3.3	Strukturelle und technologische Entwicklung in einzelnen Zeitabschnitten	290
7.3.3.1	Von den Anfängen bis zum Anfang der siebziger Jahre des 20. Jahrhunderts	290
7.3.3.2	Der Zeitraum von 1968 bis 1990	294

7.3.3.3	Die Zeit von 1990 bis zum Ende des Jahres 1993	296
7.3.3.4	Die Zeit ab 1994	296
7.3.4.1	Die MIBRAG mbH	297
7.3.4.2	MBV mbH/LMBV mbH	298
7.3.5	Schlussbemerkungen	300
7.4	Landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung von Kippenflächen	300
7.4.1	Definition	300
7.4.2	Standortbedingungen	300
7.4.3	Zielstellungen	301
7.4.4	Rekultivierungsstrategien	302
7.4.5	Ergebnisse und Zusammenfassung	306
7.5	Forstwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung	307
7.5.1	Einleitung	307
7.5.2	Charakterisierung und Klassifikation der Kippengeotope nach forstwirtschaftlichen Erfordernissen	308
7.5.3	Kippenwälder und -forsten	310
7.5.3.2	Aufforstung	313
7.5.3.3	Dynamik und Produktivität der Kippenwälder und Forsten	319
7.5.3.4	Funktionsdifferenzierte Behandlung von Kippenwäldern und -forsten	320
7.5.4	Umbau von Kippenbestockungen	320
7.5.4.1	Umbau aus waldökologischen und/oder funktionalen Gründen	320
7.5.4.2	Umbau aufgrund relevanter Umweltveränderungen	321
7.5.5	Zusammenfassung	322
7.6	Naturschutz in Bergbaulandschaften	322
7.6.1	Allgemeines	322
7.6.2	Forschung in der Bergbaufolgelandschaft	323
7.6.3	Bergbausanierung und Naturschutz	324
7.6.3.1	Das Belassen geologischer „Fenster“ in abzufachenden Böschungen	326
7.6.3.2	Die Schaffung von Inselstrukturen in Restseen	326
7.6.3.3	Habitatschaffung im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen	327
7.6.3.4	Einbringung von Habitatementen	327
7.6.3.5	Um- und Neuansiedlungsmaßnahmen	328
7.6.3.6	Pflegemaßnahmen	328
7.6.4	Prozessschutzflächen und Besonderheiten der Bergbaufolgelandschaft	328
7.6.5	Nutzungskonflikte	330
7.6.6	Aktuell bestehende Erfordernisse zur weiteren Entwicklung aus naturschutzfachlicher Sicht	331
7.7	Braunkohlenbergbau und Siedlungen	332
7.7.1	Der Braunkohlenbergbau als siedlungsbildender Faktor	332
7.7.2	Umsiedlungen im Rückblick	333
7.7.2.1	Einführung zur Situation in den großen Förderräumen Deutschlands	333
7.7.2.2	Der Südraum Leipzig	336
7.7.2.3	Umsiedlungswüstungen und Revitalisierung teilausgesiedelter Ortslagen	338
7.7.3	Umsiedlungen in Gegenwart und Perspektive	339
7.7.4	Neue Bebauungspotenziale in ehemaligen Tagebaurandlagen	341
7.7.5	Anliegergemeinden am Tagebau Espenhain – Soziologische Forschungen zur Lebensqualität	342
7.7.5.1	Ausgangsbedingungen der Siedlungen im Tagebaugebiet	342
7.7.5.2	Impulse der Tagebausanierung für die Revitalisierung von Gemeinden	343
7.7.5.3	Differenzierung von Entwicklungschancen nach Gemeindetypen	344
7.7.5.4	Einwohnersicht auf den Landschaftswandel	345

7.7.5.5	Fazit	347
7.8	Gefahren im Bergbau	348
7.8.1	Besonderheiten im Braunkohlenbergbau	348
7.8.2	Grubenrettungs- und Gasschutzwesen	349
7.8.3	Betriebsereignisse im Südraum Leipzig	349
7.8.3.1	Ereignisse unter Tage	349
7.8.3.2	Rutschungen im Bereich von Tagebauen, Halden und Restlöchern	350
7.8.3.4	Sonstige Vorkommnisse	353
7.8.4	Arbeitsschutz und technische Sicherheit im Bergbau aus heutiger Sicht	355
7.9	Braunkohlenbergbau und Archäologie	356
7.9.1	Warum Archäologie?	356
7.9.2	Großflächige Eingriffe – Ungeahnte Möglichkeiten	357
7.9.3	Die ersten zufälligen Funde	357
7.9.4	Erste systematische Untersuchungen	358
7.9.5	Was war möglich angesichts des beängstigenden Flächenverbrauchs?	359
7.9.6	Die ersten großflächigen Ausgrabungen	360
7.9.7	Eine neue Kulturlandschaft entsteht	362

Kapitel 6 und 7 sind nur auf beiliegender CD und nicht in der gedruckten Version enthalten!

8	Autorenverzeichnis	I
9	Literatur	II
10	Abbildungsverzeichnis	XVI
11	Tabellenverzeichnis	XXII
12	Anlagenverzeichnis	XXIII
	Hinweise auf Literatur aus dem Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie	XXIV

1 Einführung – Der Südraum Leipzig und das Projekt Bergbaumonographie

1.1 Der Betrachtungsraum

Der Südraum Leipzig als Betrachtungsraum – ein Kunstbegriff aus der Planungsterminologie der früheren DDR! Wie kann man damit den Betrachtungsraum für eine Bergbaumonographie zuverlässig umreißen, die mehr als drei Jahrhunderte Geschichte abzudecken und in ihren vielfältigen Facetten zu beleuchten hat? Deshalb ist es eingangs unverzichtbar, eine Detailcharakteristik vorzunehmen, die komplex angelegt ist und Klarheit schafft. Dabei soll an den Anfang gestellt werden, dass auch bei einer sächsischen Perspektive zu respektieren ist, dass die Wiege des Braunkohlenbergbaus im heute zum Freistaat Thüringen zählenden Altenburger Land lag. Da viele Zusammenhänge ohne Berücksichtigung des Raums zwischen der Residenzstadt der Herzöge von Sachsen-Altenburg, Rositz und Meuselwitz kaum verständlich darzustellen gewesen wären, war es nur folgerichtig, den Gesamtraum und nicht nur den heute sächsischen Teilraum zu betrachten.

Regionalgeologisch umfasst der Südraum Leipzig das Zentrum des Weißelsterbeckens, das im Westen nach Sachsen-Anhalt übergreift, sich nach Norden unter dem Stadtgebiet von Leipzig fortsetzt und im Osten durch den Nordsächsischen Antiklinalbereich und den Nordwestsächsischen Vulkanitkomplex flankiert wird. Nach Süden wird er durch den „Altenburger Vorsprung“ mit Porphyren, Porphyriten und Zechsteinsedimenten begrenzt. Der Gesamtraum erfuhr durch mehrfache Inlandeisüberfahrungen im Pleistozän (Elster- und Saalekaltzeit) intensive glaziale Überprägungen.

Naturräumlich wird der Südraum Leipzig durch die Leipziger Tieflandsbucht bestimmt, die vom Nordwestsächsischen Platten- und Hügelland im Osten und vom Altenburg-Zeitzer Lösshügelland („Lößrandstufe“) im Süden umgeben ist. Westlich bereits außerhalb des Betrachtungsraums schließen sich das Hallesche bzw. Weißenfelder Lösshügelland an. Die vom Braunkohlenbergbau erfassten Gebiete bilden eine ausdehnungsbedingt gerechtfertigte Sonderkategorie.

Hydrografisch wird der Südraum Leipzig durch die Flusseinzugsgebiete von Weißer Elster mit der Schnauder als wichtigstem Nebenfluss sowie von der Pleiße mit den Nebenflüssen Gerstenbach, Wyhra und Gösel geprägt, die über die Saale an das Großeinzugsgebiet der Elbe angeschlossen sind. Zahlreiche Mühlgräben sowie der Floßgraben zwischen Crossen und Leipzig begleiteten beide Vorfluter. Randlich erfasst ist außerdem das Einzugsgebiet der Mulde. Angesichts der zahlreichen bereits entstandenen und zu erwartenden Tagebaurestseen hat sich in jüngster Zeit zudem die Bezeichnung „Südraum Leipzig – Neuseenland“ ausgeprägt, die zunehmende Verbreitung findet.

Historisch kann der Südraum Leipzig auf eine vielgestaltige und wechselvolle Geschichte zwischen sächsischen, thüringischen und preußischen Einflusssphären zurückschauen. Exemplarisch erwähnt seien an dieser Stelle nur der 1547 eingerichtete „Leipziger Kreis“ mit seinen Ämtern, das 1603 etablierte Herzogtum Sachsen-Altenburg, die Kreisdirektion Leipzig mit der „I. Amtshauptmannschaft“ Leipzig, Pegau und Borna 1835, die Ländergliederung zwischen 1918 und 1952 sowie der Bezirk Leipzig mit den Landkreisen Leipzig, Borna, Grimma, Altenburg und Geithain zwischen 1952 und 1990.

Administrativ umfasst der engere Südraum Leipzig den Südtail der Kreisfreien Stadt Leipzig, die Städte Böhlen, Borna, Froburg, Kitzscher, Markkleeberg, Markranstädt, Regis-Breitingen, Rötha und Zwenkau sowie die Landgemeinden Audigast, Deutzen, Elstertrebnitz, Espenhain, Großpösna, Heuersdorf, Kitzen, Lobstädt, Neukieritzsch und Wyhratal im Landkreis Leipziger Land sowie die Städte Altenburg, Lucka und Meuselwitz und die Landgemeinden Fockendorf, Gerstenberg, Großröda, Haselbach, Kriebitzsch, Lödla, Monstab, Rositz, Treben, Windischleuba und Wintersdorf im Landkreis Altenburger Land. Hinzuzurechnen sind weiter die Stadt Bad Lausick und die Gemeinde Otterwisch im Muldentalkreis, bei weiterer Fassung letztlich auch Einzelstandorte des Braunkohlentiefbaus um Grimma, im Thümlitzwald und sogar bei Ragewitz östlich der Mulde.

Raumstrukturell und wirtschaftsräumlich zählt der überwiegende Teil des Südraums zum verdichteten Raum um das Oberzentrum Leipzig, der seinerseits Bestandteil des zwischen Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen übergreifenden Ballungsraums Leipzig – Halle – Dessau als zweitgrößter in den neuen Ländern nach Berlin ist.

Der engere Südraum Leipzig umfasst in seiner aufgezeigten Abgrenzung eine Gesamtfläche von rund 820 km² mit ca. 205 000 Menschen außerhalb der Stadt Leipzig. Dies entspricht einer Bevölkerungsdichte von 250/km² – einem Wert, der trotz des deutlichen Rückgangs gegenüber dem Ausgangsniveau 1990 um etwa 9 % gegenüber dem Ausgangsniveau von 1989 deutlich über dem Mittelwert der Bundesrepublik Deutschland liegt.

Der Raum zwischen Leipzig, Borna und Altenburg, der vor ca. 1000 Jahren noch weitgehend mit Wäldern bestanden war, entwickelte sich in der Folgezeit maßgeblich auf der Grundlage der vorhandenen Böden mit hohem Ertragspotenzial zu einer vielgestaltigen, durch ein dichtes Netz von Kleinstädten und Dörfern geprägten Kulturlandschaft mit einer auskömmlichen Landwirtschaft. Befördert durch die Nähe zur Messestadt Leipzig und mit seinem Wechsel zwischen Acker- und Auenlandschaften sowie kleineren Wäldern wurde der Raum im 17. und 18. Jahrhundert zum Inbegriff einer „harmonischen Landschaft“, in der Persönlichkeiten wie Martin Luther, Johann Sebastian Bach, Gottfried Silbermann oder Friedrich Schiller Spuren ihres Wirkens hinterließen. Daran änderte sich bis weit in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts hinein wenig.

Mit dem **Aufkommen der Braunkohlenindustrie** war ein zunächst schleichender, später rasch fortschreitender und in den 70er und 80er Jahren des 20. Jahrhunderts bis in die Nähe der Selbstaufzehrung reichender Kulturlandschaftswandel verbunden, in dessen Rahmen zunächst Bauern- zu Industriedörfern wurden, Abgrabungs- und Haldenflächen zulasten von Auen- und Ackerflächen entstanden und vielerorts „Mondlandschaften“ als unübersehbarer Ausdruck von Rekultivierungsdefiziten verblieben waren.

In den letzten 12 Jahren wurde der Südraum Leipzig zu einer der größten „**Landschaftsbaustellen**“ unseres Kontinents. Im Zuge der Wiedernutzbarmachungen entstanden und entstehen insbesondere Tagebaurestseen mit ca. 70 km² Gesamtfläche sowie umfangreiche Aufforstungen, die eine langfristige Erhöhung des Waldanteils von derzeit ca. 7 auf 18–20 % erwarten lassen. Die Vision eines „Neuseenlandes“ ist inzwischen vielerorts greifbar. Die Verbindung zwischen Verbliebenem und „neuen Orten“ in Form von Inseln, Hügeln, Wegen, Bauwerken und Pflanzungen als alte und neue Landmarken tragen zu einer Rückgewinnung „kulturlandschaftlicher Identitäten“ bei. Ein Kurzabriss von 150 Jahren Landschaftsentwicklung zwischen vorbergbaulichem, aktuellem und voraussichtlichem Endzustand des Südraums Leipzig wird in [Abb. 1-1](#) gezeigt.

1.2 Das Zustandekommen des Buchs

Etwa gegenüber dem sowohl zur Produktionsgeschichte als auch zur Technologie durchgängig gut dokumentierten Silbererzbergbau im Erzgebirge ist bei näherer Betrachtung des für die betroffenen Räume mindestens ebenso prägenden Braunkohlenbergbaus allgemein und für den Südraum im Besonderen nach wie vor ein beträchtliches Defizit zu verzeichnen. Während weiter zurückliegende Zeitabschnitte vergleichsweise gut dokumentiert sind und über fundierte Zusammenfassungen der Kenntnisstände verfügen (vgl. Festschrift DEBRIV zum 50. Jahrestag seines Bestehens 1935, GOLD 1952, BARTHEL 1962), betrifft dies insbesondere die jüngere Bergbaugeschichte etwa im Zeitabschnitt zwischen 1970 und 1990 mit einem besonderen Mangel an allgemein verständlichen Beiträgen. Dadurch entstand eine geradezu groteske Schiefelage zwischen der immensen wirtschaftlichen Bedeutung des Industriezweigs mit seinen zweifellos verdienstvollen Beiträgen in Fachzeitschriften (Neue Bergbautechnik, Wasserwirtschaft/Wassertechnik, Freiburger Forschungshefte u.a.) und seiner vergleichsweise bescheidenen Publizität.

Die **Ursachenkomplexe** für die aufgezeigte Situation waren vielfältig und lassen sich wie folgt skizzieren:

- Aufgrund ihrer massiven, zunehmenden und allgegenwärtigen **Umweltbelastungen** war die Braunkohlenindustrie immer mehr zu einer spröden, wenig positiv erscheinenden Thematik geworden.
- Veröffentlichungen außerhalb der Fachpresse wurden in wachsendem Maße durch rigide **Geheimhaltungs-**

bestimmungen erschwert. Viele durchaus lesenswerte Forschungsberichte aus jener Zeit wurden dadurch kaum bekannt.

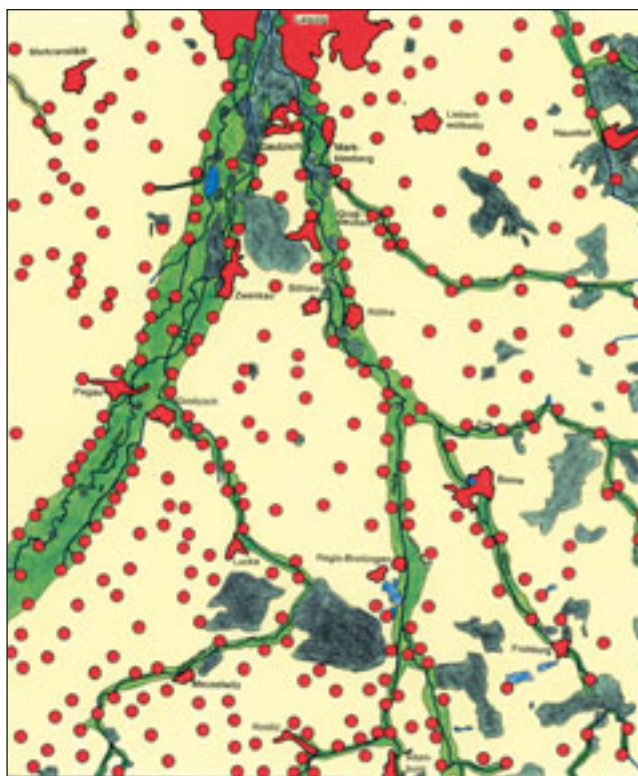
- **Zugang** zu aktiven Produktionsstätten sowie unternehmerische **Transparenz** für die Öffentlichkeit waren kaum gegeben. Engagierte Heimatforscher hatten infolgedessen nur sehr eingeschränkte diesbezügliche Betätigungsfelder.
- Schließlich lag es nicht im Interesse einer zentralistischen Planwirtschaft, die auch zu DDR-Zeiten durchaus heikle **Akzeptanzproblematik** durch allzu großzügige Medienpräsenz der Braunkohlenindustrie zu destabilisieren.

1989/90 änderte sich die Situation gravierend. Einerseits waren fortan Einordnungen wie „Nur für den Dienstgebrauch“, „Vertrauliche Dienstsache“ oder gar „Vertrauliche Verschluss-sache“ tabu. Über Jahre verschlossene Quellen wurden zugänglich; Aussichtspunkte an Tagebauen wurden eröffnet, Betriebsbesichtigungen und Befahrungen waren kein Problem mehr. Andererseits erlebte die Braunkohlenindustrie einen beispiellosen **Bedeutungsverlust**, der maßgeblich in Form von

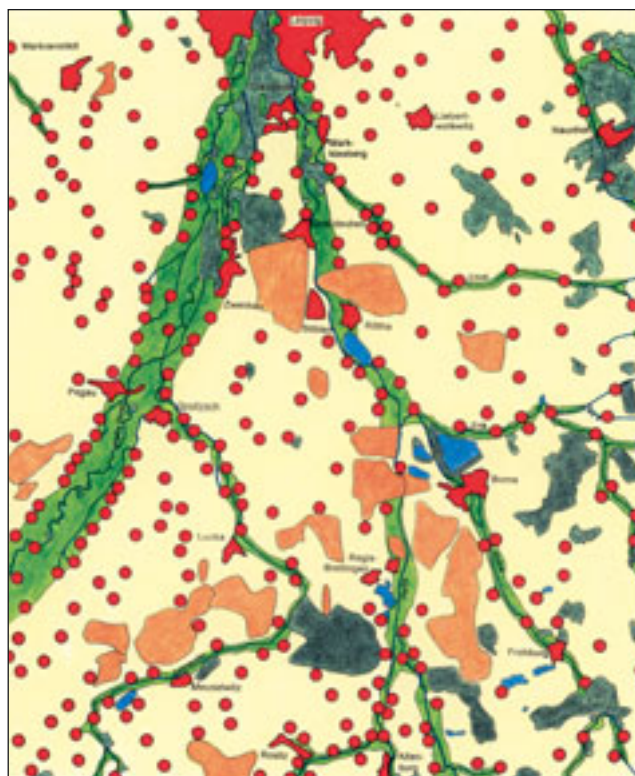
- Betriebsstättenschließungen in rascher Folge,
- unternehmerischen Umstrukturierungen,
- der Freisetzung von Bergleuten,
- damit verbundenen Know-how-Verlusten,
- der Vernichtung von Unterlagen und
- dem Abriss von Bergbausachzeugen

zum Ausdruck kam. Über Jahrzehnte gewachsene unternehmerische, technologische und menschliche Netzwerke wurden in kurzer Zeit zerrissen. Hinzu kam als Reaktion auf über lange Zeiträume erduldeten Umweltbelastungen und -zerstörungen eine ausgeprägte „**Negativ-Akzeptanz**“, die Anfang der 90er Jahre die Weiterführung des Braunkohlenbergbaus im Südraum Leipzig generell infrage stellte und erst im Ergebnis eines deutlich veränderten Erscheinungsbildes des aktiven Bergbaus sowie erster greifbarer Ergebnisse des Sanierungsbergbaus seit Mitte der 90er Jahre überwunden werden konnte. Die Betriebsjubiläen zum 75. Jahrestag des Aufschlusses des Tagebaus Zwenkau und zum 90. Jahrestag der Inbetriebnahme der Brikettfabrik Phoenix 1996 und zum 50. Jahrestag des Aufschlusses des Tagebaus Schleenhain, zugleich Wiederinbetriebnahme der grundhaft erneuerten technischen Ausrüstung der Förderstätte als eindrucksvolle Volksfeste mit jeweils 6000–8000 Besuchern belegten, dass Bergbau, Anliegerkommunen und Bevölkerung zu einem gedeihlichen Miteinander gefunden hatten – eine Einschätzung, an der auch die nach wie vor offene Problematik Umsiedlung Heuersdorf nichts zu ändern vermag.

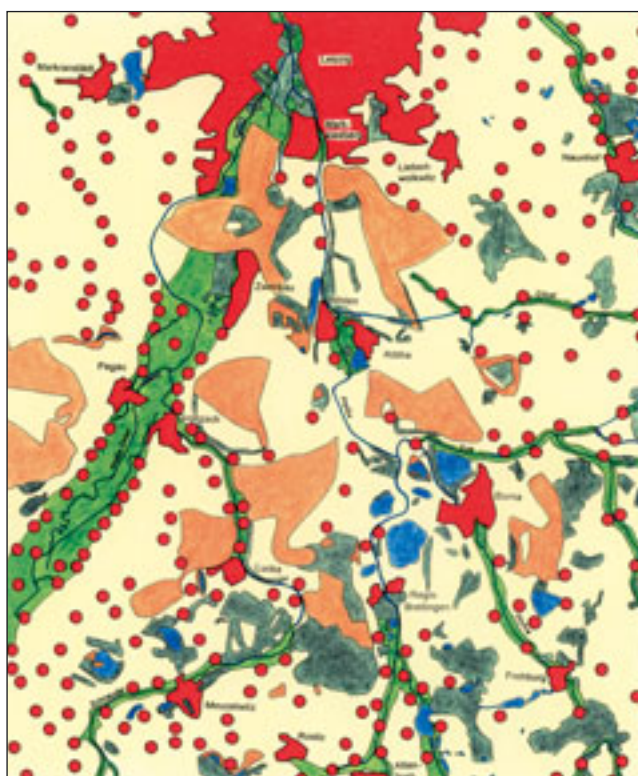
Seit Beginn der 90er Jahre entstanden im Südraum Leipzig mehrere qualitativ hochwertige **Schriftenreihen zur Bergbauthematik**, die hier nur exemplarisch benannt werden können. So gaben die Bergbauunternehmen nicht nur gut recherchierte Betriebszeitschriften („SPEKTRUM“ der MIBRAG mbH, „LMBV konkret“), sondern auch eine Vielzahl von Informationsbroschüren zu stillgelegten und Faltblätter



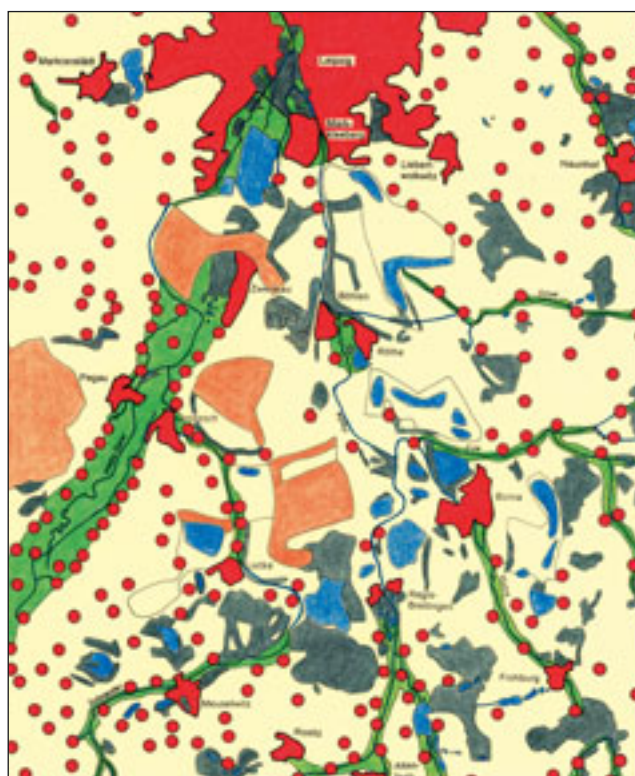
1900 Landschaftszustand vor Beginn des Abbaus in Großtagebauen



1958 Landschaftszustand am Ende der parallelen Förderung aus Groß- und Kleintagebauen sowie aus Tiefbau

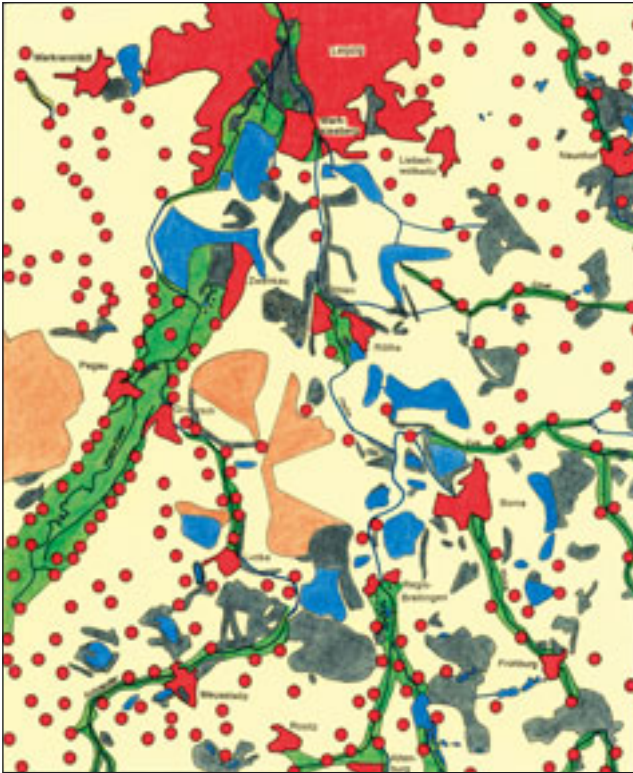


1993 Aktueller Landschaftszustand nach Abschluss der radikalen Auskohlungspolitik der 80er Jahre

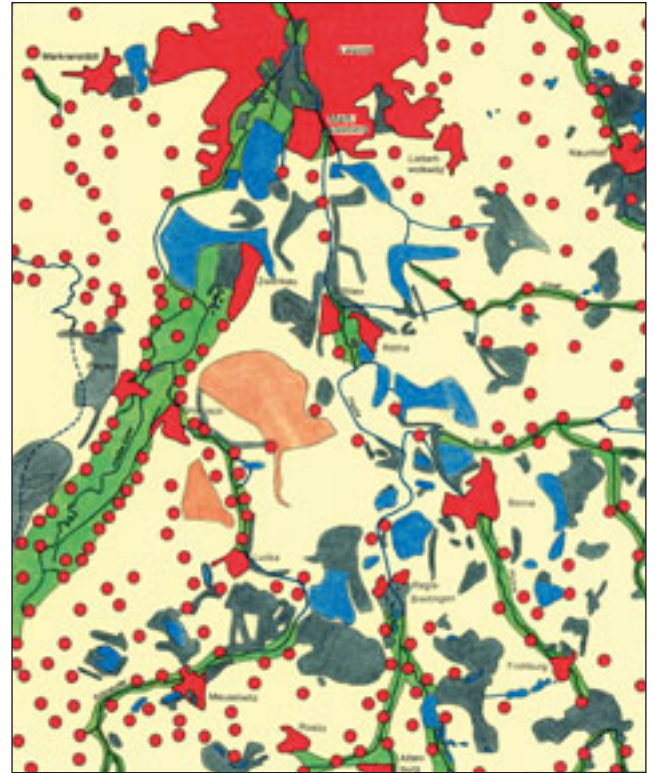


2005 Landschaftszustand nach Abschluss bereits in Realisierung befindlicher Sanierungsmaßnahmen

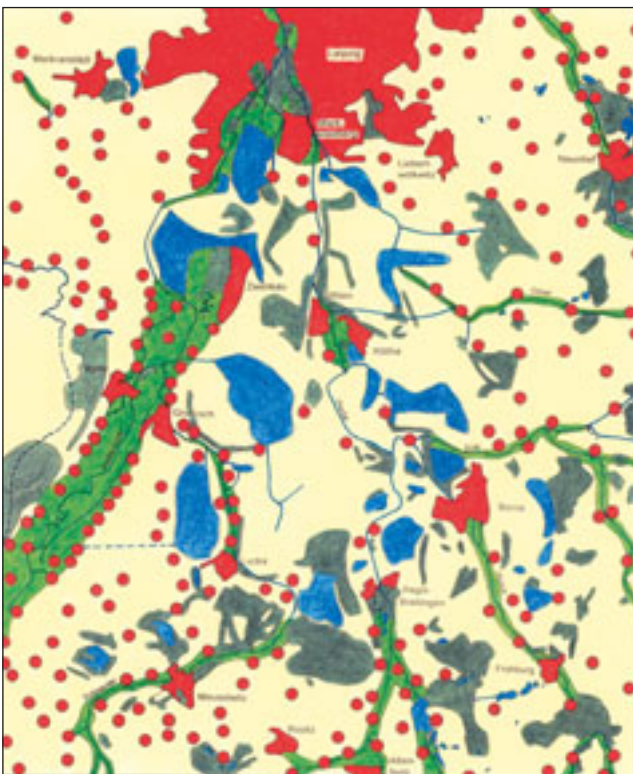
Abb. 1-1: Landschaftsentwicklung und Braunkohlenbergbau im Südraum Leipzig – Zeitabschnitte 1900, 1958, 1993, 2005.



2020 Landschaftszustand nach abgeschlossener Sanierung der Übergangstagebaue



2035 Landschaftszustand vor Auslaufen des Abbaubetriebes im Feld Vereinigtes Schleenhain



2050 Zu erwartender Endzustand der Bergbaufolgelandschaft



Abb. 1-1: Landschaftsentwicklung und Braunkohlenbergbau im Südraum Leipzig – Zeitabschnitte 2020, 2035, 2050.

zu aktiven Betriebsstätten heraus. Diverse Heimatblätter, die anspruchsvollen Themenhefte des Südraum Journals des Christlichen Umweltseminars Rötha, die Protokollbände des Dachvereins Mitteldeutsche Straße der Braunkohle oder die Publikationen der SL Südraum Leipzig GmbH, ergänzten die Palette, zu der nicht zuletzt die Regionalplanung Westsachsen mit Realnutzungskarten und Regionalinformationen beitrug.

Die gedruckten **Informationsangebote** wurden immer umfangreicher. Zuweilen wurde es sogar für Insider schwierig, alle Neuerscheinungen zu überschauen. Was nach wie vor fehlte, war eine zusammengefasste Darstellung zum Bergbau im Revier mit seinen vielfältigen Facetten – eben eine Bergbaumonographie. Anderswo war man diesbezüglich bereits weiter, wofür entsprechende Bände etwa für das Geiseltal (Stadt Braunsbedra und Stadt Mücheln [Hrsg.] 1998 zum 300. Jahrestag des ersten Abbaunachweises im Revier erschienen), das Bitterfelder Revier (Bitterfelder Bergleute e.V. 1999), die Braunschweigischen Kohlen-Bergwerke (VOGT [Hrsg.] 1999) oder das Oberröblinger Revier (ROMONTA [Hrsg.] 2002), aber auch für das Erzgebirge (WAGENBRETH [Hrsg.] 1990), das Mansfelder Kupferschieferrevier (Verein Mansfelder Berg- und Hüttenwesen [Hrsg.] 1999) oder den Steinkohlenbergbau im Zwickauer Revier (Steinkohlenbergbauverein Zwickau e. V. [Hrsg.] 2000) stehen. Die Zeit, etwa Vergleichbares auch für den Südraum Leipzig vorzulegen, war überreif geworden; das Älterwerden der Akteure und der schleichende Verlust von historischem Wissen duldeten keinen längeren Aufschub.

Bereits Mitte der 90er Jahre unternahmen Akteure aus Bergbau, Verwaltung, Wissenschaft und Vereinen einen ersten konzeptionellen Anlauf, der unter der Moderation des Schriftleiters recht weit gediehen war, letztlich aber aufgrund offener Herausgeberschafts- und Finanzierungsfragen vorerst offen blieb. Erst mit dem Engagement des Sächsischen Landesamts für Umwelt und Geologie im Rahmen seiner gemeinsam mit dem Sächsischen Oberbergamt herausgegebenen Schriftenreihe „Bergbau in Sachsen“ (Bergbaumonographien) kam zum Anfang des Jahres 2000 neuer Schwung in das Vorhaben.

Ausgehend vom Anliegen, möglichst die besten Kenner der einzelnen Sachgebiete für die Darstellungen zu gewinnen, konnte ein rund 40 Personen umfassendes **Autorenteam** gewonnen werden, das mit Rudolf Lehmann, Jörg Kronbügel, Joachim Zichel, Bernd-Stephan Tienz, Klaus-Peter Rode, Andreas Günther, Hans-Joachim Bellmann, Marco Schade oder Claus Bräutigam in Vergangenheit bzw. Gegenwart verantwortliche Bergleute, mit Prof. Dr. Lothar Eißmann, Prof. Dr. Manfred Wünsche, Prof. Dr. Harald Thomasius, Dr. Sigrun Kabisch oder Dr. Manfred Altermann namhafte Wissenschaftler, mit Dr. Wolfgang Besch-Frotscher, Bernd Haferkorn, Axel Dyck, Etnar und Frank Vogel ausgewiesene Praktiker aus bergbauorientierten Planungsbüros und Servicestrukturen sowie mit Bernd Hauschild und Dieter Burkhardt, Harald Krug, Hartmut Rüffert, Eckhardt Zehne, Erich Zippenfennig, Bärbel Meschke oder Harald Stäuble weitere Akteure aus Unternehmen, Verwaltung und Vereinen einbezog.

Die unterschiedlichen **Erfahrungshintergründe** und oft von persönlichen Erlebnissen und Erfahrungen geprägten Darstellungen gehen vielfach weit über eine nüchterne Bestandsaufnahme hinaus und wurden ganz bewusst ohne abschleifende redaktionelle Bearbeitung belassen. Schließlich machen diese deutlich, dass es beim Thema Bergbau nicht nur um naturwissenschaftliche Grundlagen, technologische Einzelheiten oder Wirtschaftlichkeitsaspekte, sondern letztlich immer auch um Menschen in ihrem kulturlandschaftlichen Umfeld geht – ganz gleich, ob dies aus der Perspektive aktiver Bergleute, vielfältig engagierter Beobachter oder vom Abbau und seinen Begleiterscheinungen Betroffener gesehen wird. Letztlich schöpft die vorliegende Bergbaumonographie aus diesem Spannungsfeld ihre Authentizität, die mit einem kleinen, eher journalistisch geprägten Autorenteam wohl kaum zu erreichen gewesen wäre.

1.3 Das Grundanliegen

Im Unterschied zu vorhandenen und bereits erwähnten „Bergbaumonographien“ wurde mit dem vorliegenden Band bewusst der Versuch unternommen, eben **keine** Schwerpunktsetzung in Richtung Natur-, Produktions- oder Sozialgeschichte vorzunehmen, sondern vielmehr die gesamte Bandbreite der Themen aufzunehmen. Dabei zwang die Materialfülle zur Konzentration der Darstellungen. Zu vielen Sachgebieten liegen zwischenzeitlich umfangreichere Einzeldarstellungen vor, wobei ein ausführlich gehaltenes Literaturverzeichnis Anhaltspunkte zum Weiterlesen bieten soll. Eine Reihe von Themen, so etwa die Bergbehörden, das Markscheidewesen oder bergbauliche Betriebsereignisse mit nicht immer glimpflichem Ausgang, kamen erstmals in breiterer Form zur Darstellung. Wohlgedacht – zu vielen Sachgebieten liegen mehr oder weniger umfangreiche Aufsätze, Themenhefte oder gar Bücher vor – allein eine Zusammenfassung in der hiermit vorgelegten Breite fehlt bislang. Ein Fakt, der nicht nur für Bergleute und Freunde des Bergbaus, sondern auch für Lehrer, Heimatforscher oder eben einfach heimatkundlich Interessierte von Belang sein sollte.

Umfangreiche Beigaben von Karten, Tabellen, Grafiken und Fotos dienen der **Veranschaulichung** der Textpassagen von der „Geburtsurkunde“ des Bergbaus im Südraum Leipzig (Abb. 1-2) über die Montage der Abraumförderbrücke Böhlen II (Abb. 1-3) bis zum hocheffizienten, durch die Kopplung traditioneller mitteldeutscher und neu aufgekommener nord-amerikanischer Technologieelemente zu dem außerordentlich innovativen aktiven Tagebaubetrieb. Das ausführliche Kapitel 6 mit Detailbeschreibungen zu den herausragenden zwölf Bergbausachzeugen im Südraum Leipzig soll schließlich Hilfestellung dabei geben, die Bergbaulandschaft „auf eigene Faust“ zu entdecken. Dabei stehen heute mit Aussichtspunkten an allen aktiven und Sanierungstagebauen, Aussichtstürmen und -möglichkeiten wie auf der Halde Trages, der Bistumshöhe oder der Brikettfabrik Neukirchen, Rundwanderwegen und Lehrpfaden wie um den Cospudener See, über die Halde Trages oder entlang der ca. 200 nordischen Geschiebe auf der Schleenhainer Kippe zwischen



Abb. 1-2: Lageskizze zu den Pilling'schen Gruben zwischen Meuselwitz und Rositz (Thüringisches Staatsarchiv Altenburg, Bestand Landesregierung zu Altenburg Nr. 17934, Blatt 76)



Abb. 1-3: Abraumförderbrücke Böhlen II in der Endphase der Montage 1939



Abb. 1-4: Naturkundliche Wanderung am „Südgipfel“ im Tagebaubereich Bockwitz

Hohendorf und Berndorf, geführten Touren zwischen Fahrten mit dem „Schlendrian“, der Zwenkauer Eichholzwanderung und Naturerleben nicht nur im Bereich Borna-Ost/Bockwitz (Abb. 1-4) sowie mit professionellen Informationszentren im Tagebau Vereinigtes Schleenhain oder im Kraftwerk Lippendorf und musealen Ausstellungen wie im Naturkundemuseum Leipzig, Ende 2003 fertig zu stellenden Informationspavillon für die Abraumförderbrücke in Zwenkau, der Exposition zu den „verlorenen Orten“ in der Kirchenruine Wachau, im Museum der Stadt Borna oder im Altenburger Mauritium vielfältige Angebote zur Verfügung, die ständig ausgebaut werden und es nicht erforderlich machen, auf eigene Faust in Abbau Landschaften vorzudringen und sich den spezifischen, für den Laien oft nicht erkennbaren Gefahren in Bergbaugebieten, etwa in Form von Begegnungen mit im Leistungsbetrieb hohen Geschwindigkeiten fahrenden Trucks, rutschungsdisponierten Massen oder wassergesättigten und damit wenig tragfähigen Substraten auszusetzen, die in letzterem Fall ein „Schlammbad für die Ewigkeit“ zur Folge haben könnten.

Ein offenes Wort schließlich zum Buchinhalt selbst. Bei der Vielzahl der **Informationsgrundlagen** mit sich mitunter widersprechenden Angaben sowie subjektiven und deshalb nicht weniger wertvollen Meinungsbildungen kann und wird es nicht ausbleiben, dass gerade Insider auf diese oder jene

Ungereimtheit stoßen, vergessene bzw. der erforderlichen Auswahl zum Opfer gefallene Fakten vermissen oder andere Schwerpunktsetzungen für tragfähiger gehalten hätten. Hierzu wird um allgemeine Toleranz gebeten – die Schriftleitung hat ausgehend von einer breit diskutierten und als Geschäftsgrundlage allgemein anerkannten Konzeption des Bandes großen Wert darauf gelegt, die individuellen Stimmen der Autoren auch in der Endfassung zum Tragen zu bringen. Dabei kann es vorkommen, dass gelegentliche kleinere Widersprüche in den Darstellungen bewusst oder unbewusst verblieben, zumal es nicht selten mehr als eine Wahrheit gibt. Auch Redundanzen waren nicht vollkommen zu beseitigen – oftmals sind sie sogar notwendig, um innerhalb der Monographie Anknüpfungspunkte zwischen den einzelnen Sachkapiteln zu bieten. Querverweise sollen schließlich das Weiterlesen an anderen Stellen im Buch erleichtern.

Der Weg von der Konzeption bis zum fertigen Druck war wie immer bei Werken dieser Dimension ein Abenteuer. Ausgehend von der Vorstellung der **Schriftleitung**, mit genauen Vorstellungen zum Inhalt, zum Umfang und zur Veranschaulichung der Einzelbeiträge beste Voraussetzungen für ein zügiges Arbeiten geschaffen zu haben, wurde der Zeitrahmen mit etwa einem Jahr wie üblich zu knapp bemessen. Redaktionelle Bearbeitungen, Nachrecherchen, gezielte Lückenschließungen und Abbildungsmanagement verdoppelten die benötigte Zeitspanne – wieder der Erfahrung Rechnung tragend, dass die ersten 90 % der Arbeit an einem Buch in der Regel genauso viel Zeit wie die letzten 10 % beanspruchen. Im Endeffekt sollte dies für ein zeitloses Standardwerk, das dem Leser Freude und zahlreiche neue Aufschlüsse vermittelt, ohne Belang sein.

1.4 Das Thema

Mit der Bergbaumonographie soll dem Grundanliegen, eine **ausgewogene Darstellung zur Braunkohlenindustrie** im Südraum Leipzig vorzunehmen, entsprochen werden. Dabei ist es unumgänglich, Positives und Problematisches einer über 150-jährigen, im Gegensatz zu den meisten sächsischen Bergbauregionen noch längst nicht abgeschlossenen Industrie- und Landschaftsgeschichte (Abb. 1-5) gleichermaßen in den Blick zu nehmen. Dabei ist zweifellos auf der „Habenseite“ zu verbuchen, dass

- der Braunkohlenbergbau ab Mitte des 19. Jahrhunderts vor dem Hintergrund der Brennholzverknappung und des wachsenden Brennstoffbedarfs zu einem **Katalysator für die Industrialisierung Mitteldeutschlands** wurde,
- in der Kohleveredlung von der Brikettierung über die Verstromung bis zur Verschwelung und Hydrierung immer wieder Innovationen eingeführt wurden, die teilweise **Hochtechnologien ihrer Zeit** verkörperten,
- zeitweise bis zu 35000 Menschen im Südraum Leipzig im Industriezweig tätig waren und damit ein hoher **Beitrag zur regionalen Wertschöpfung und Beschäftigung** sowie zur landesweiten Energieversorgung erbracht wurde,



Abb. 1-5: Kohlemisch- und Stapelplatz Tagebau Vereinigtes Schleenhain

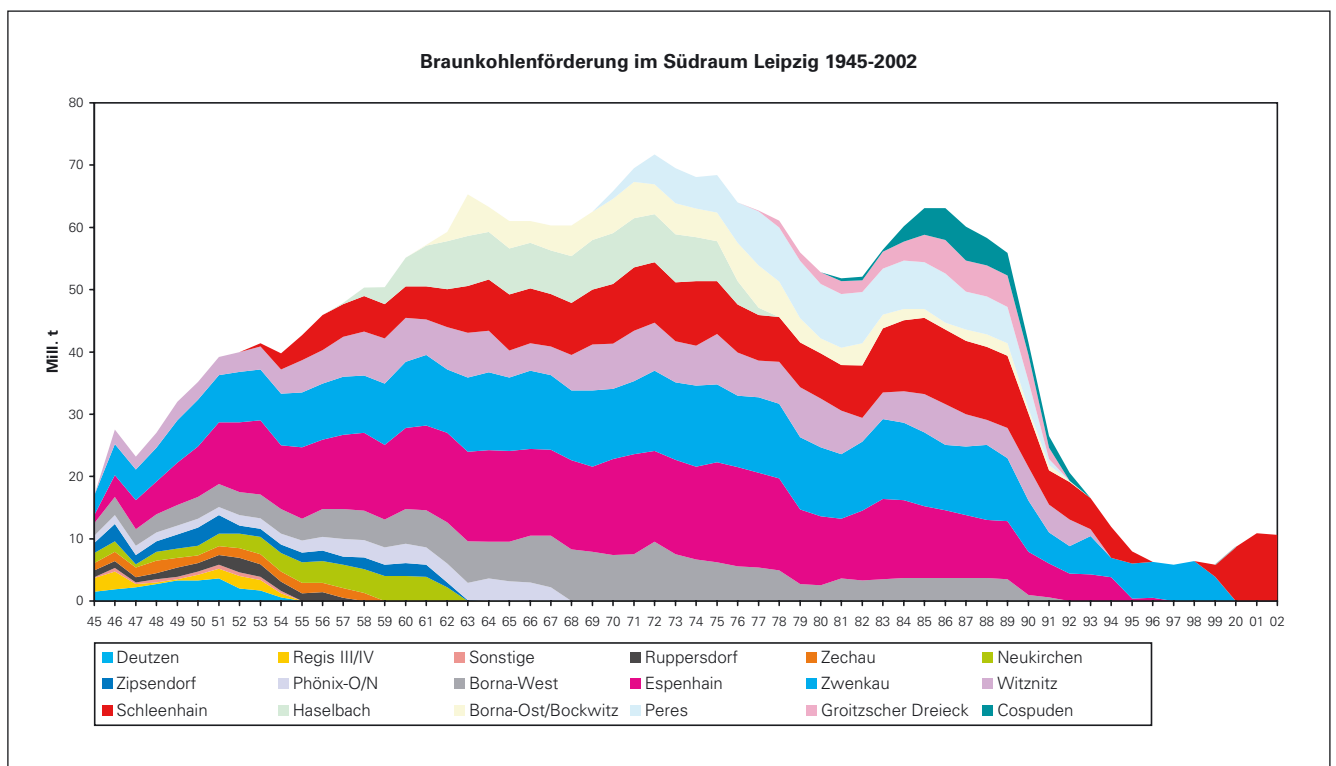


Abb. 1-6: Braunkohlenförderung im Südraum Leipzig 1945-2002

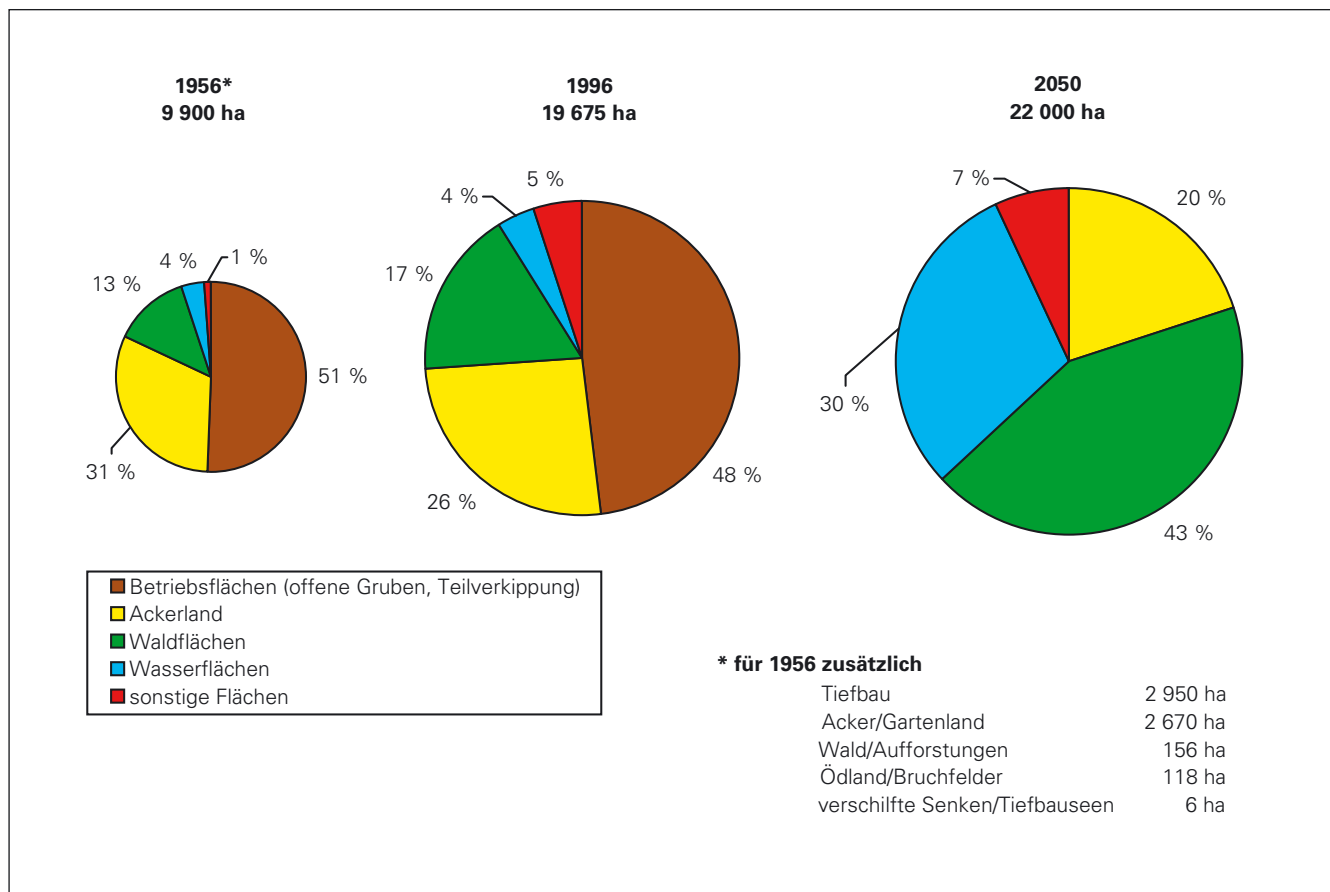


Abb. 1-7: Südraum Leipzig – Entwicklung von Flächeninanspruchnahme und Wiedernutzbarmachung durch den Braunkohlenbergbau

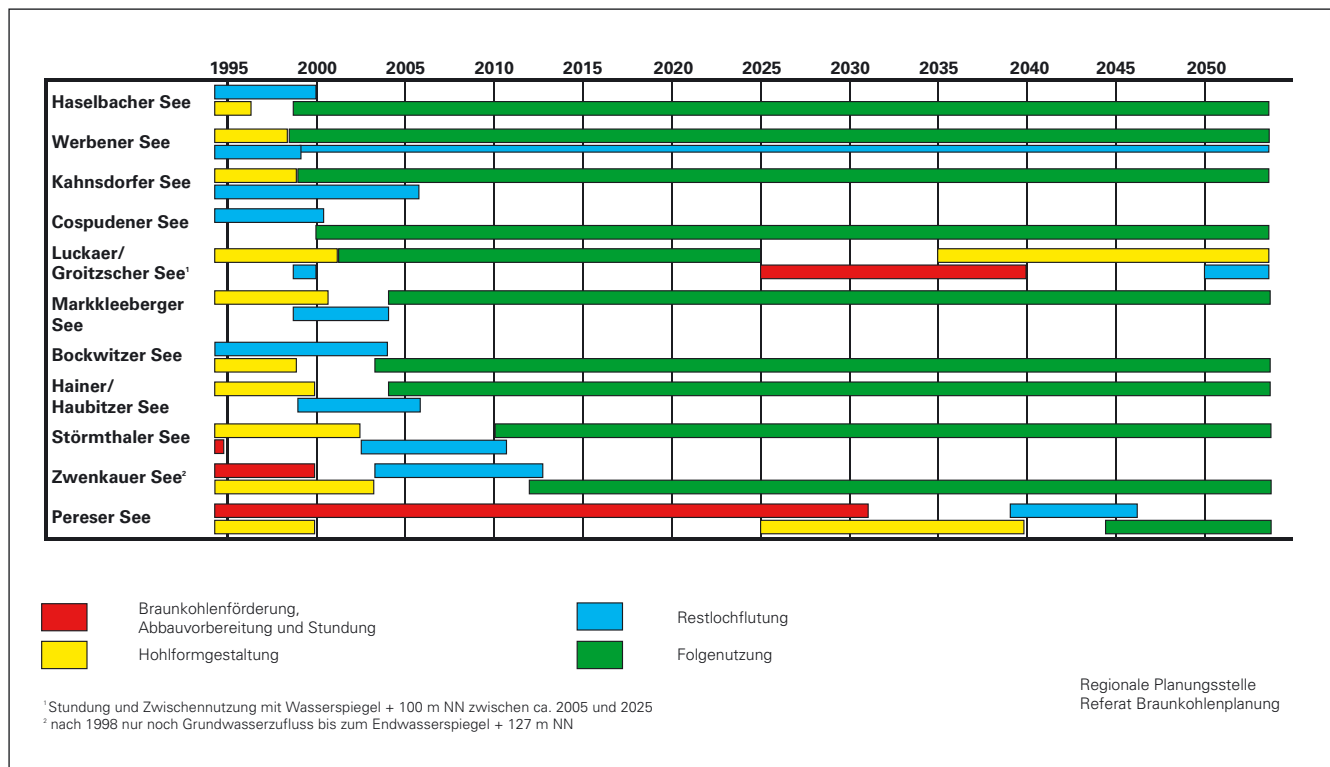


Abb. 1-8: Zeitliche Einordnung von laufenden und vorgesehenen Restlochanierungen im Südraum Leipzig (Stand 2000)

■ seit 1990 Wege gefunden wurden, bedarfsentsprechende und **akzeptanzfähige Bergbaufolgelandschaften** zu gestalten und zu entwickeln, die den Betrachtungsraum über sehr lange Zeiträume prägen werden, und zugleich mit der Ertüchtigung des Tagebaus Vereinigtes Schleenhain und dem **Neubaukraftwerk Lippendorf** die Voraussetzungen für ein betriebswirtschaftlich in Deutschland konkurrenzloses System geschaffen werden konnten.

Andererseits ist unübersehbar, dass durch den Braunkohlenbergbau seit seinem Aufkommen

- im Zusammenhang mit der **Gewinnung von über 3 Mrd. t Kohle rund 10 km³ Massen**, das entspricht den regionalen Umlagerungen einer quartären Kaltzeit mit Beschleunigung um den Faktor 1000, bewegt wurden (Tab. 1-1, Abb. 1-6),
- eine Gesamtfläche **von rund 250 km² im Revier überbaggert** wurde, wobei insbesondere Flussauen und hochwertige landwirtschaftliche Nutzflächen unwiederbringlich verloren gingen (Tab. 1-2, Abb. 1-7),
- der Gebietswasserhaushalt mit einer **Grundwasserabsenkung** auf über 500 km² Fläche und bis zu 70 m Tiefe sowie zahlreicher, zum Teil mehrfacher **Flussverlegung** grundhaft verändert wurde,
- das Siedlungsnetz angesichts der ca. **70 Komplett- und Teilortsverlegungen** mit rd. 23 000 betroffenen Menschen sowie durch oft jahrzehntelange Tagebaurandlagen schwer beeinträchtigt wurde und schließlich massive **Schadstoffbelastungen** von Gewässern und Atmosphäre nicht nur die Lebensqualität im Revier beeinträchtigt wurde, sondern weitreichende Fernwirkungen induziert und das negative **Gebietsimage** nachhaltig geprägt wurden.

Tab. 1-1 Entwicklung der Braunkohlenförderung im Raum Leipzig – Borna – Altenburg 1860–1945 (BERKNER 1989 nach BARTHEL 1960, ergänzt)

Jahr	Förderung (Mill. t)
1860	0,34
1870	0,55
1880	1,03
1890	1,66
1900	3,02
1910	6,82
1920	13,17
1929	21,16
1945	23,00

Nach dem Ende der Phase der „verheizten Heimat“ verkörpert der Südraum Leipzig heute, wie bereits ausgeführt, eine der größten Landschaftsbaustellen unseres Kontinents, wo nebeneinander aktiver Tagbaubetrieb, laufende Sanierung und bereits genutzte, attraktive Bergbaufolgelandschaften zu sehen sind. Dabei werden noch etwa zehn Jahre vergehen, bis alle bis 1990 aufgelaufenen Wiedernutzbarmachungsdefizite im Bereich von Tagebauen und Veredlungsbetrieben überwunden sind (Abb. 1-8). Trotzdem besteht praktisch zur Halbzeit des Zeitmaßstabs im Sanierungsgeschehen Grund zum Optimismus, dass es gelingen kann, eines der ältesten und am intensivsten ausgebeuteten Braunkohlenreviere in Mitteleuropa zukunftsfähig zu machen, indem industrielle Kerne modernisiert erhalten bleiben, neue Erholungslandschaften entstehen und die Region ein neues Gesicht erhält.

Tab. 1-2: Gesamtflächenbilanz des Braunkohlenbergbaus im Südraum Leipzig (nach MIBRAG und LMBV, ergänzt) (Angaben in km², Stand 31.12.2001)

Tagebaubereich	Land-inanspruch	Betriebs-flächen ¹⁾	Wiedernutzbar gemachte Flächen				
			Insgesamt	Land-wirtschaft	Forst-wirtschaft	Wasser-flächen ²⁾	Sonstiges ³⁾
Groitzscher Dreieck	5,6	4,8	0,8	0,0	0,8	0,0	0,0
Haselbach	10,2	0,3	9,9	0,0	5,1	3,3	1,5
Phoenix	2,9	0,9	2,0	0,6	1,0	0,1	0,3
Peres	21,8	13,1	8,7	5,6	2,2	0,6	0,3
Bockwitz	15,1	4,2	10,9	4,9	2,4	3,0	0,6
Profen-Nord	13,9	5,6	8,3	6,1	1,3	0,6	0,3
Witznitz	18,8	5,4	13,4	5,0	2,8	3,7	1,9
Schleenhain	22,4	12,4	10,0	6,9	2,3	0,3	0,5
Cospuden	3,2	0,0	3,2	0,0	0,0	2,9	0,3
Zwenkau	28,6	13,9	14,7	4,9	6,5	2,2	1,1
Espenhain	38,5	14,8	23,7	11,3	6,5	3,2	2,7
stillgelegte Tagebaue ⁴⁾	23,8	0,0	23,8	8,8	8,8	0,2	6,0
Gesamt	204,8	75,4	129,4	54,1	39,7	20,1	15,5

1) Abraum, Kohle, Kippen einschließlich Rekultivierungsdefizite und Risikoflächen

2) einschließlich zukünftige Wasserflächen in rekultiviertem Gelände

3) Wohnsiedlungen, fremde Betriebe, Deponien, Verkehrsflächen u. a.

4) soweit marksscheiderisch erfasst; ca. 45 km² Tagebauflächen nicht enthalten (planimetrische Entwicklung)

2 Geologische Verhältnisse, Lagerstättenkunde und Geotechnik

2.1 Die Braunkohlenformation des Weißelsterbeckens mit einem Abriss des Prätertiärs und Quartärs

2.1.1 Einleitung

Das Zusammentreffen eines warm-feuchten Klimas, das Pflanzenwachstum förderte, mit geologischen und hydrologischen Bedingungen, die Akkumulation, Erhaltung und Konservierung von Pflanzenmassen begünstigten, wie langsame großräumige Landsenkung, geringe Höhe über dem Meeresspiegel, Meeresnähe mit langfristig relativ stabilem Küstenverlauf, und die Existenz eines in den Moorbildungsphasen verhältnismäßig gleichmäßig wasserführenden, überflutungsarmen Flusssystem, das einen gleichmäßig hohen Grundwasserstand bedingte und das Moor vor erosiver Zerstörung bewahrte, führten in der älteren, eozän-oligozänen (Mitteldeutschland) und jüngeren (miozänen) Braunkohlenformation (Lausitzer und Bitterfelder Revier) im Süden des norddeutschen Tieflands zur Bildung ausgedehnter Flachmoore, aus denen sich Braunkohlenflöze von durchschnittlich 5 bis 15 m Mächtigkeit entwickelten. In der Niederlausitz existieren in größerer Verbreitung vier, im Bitterfelder Revier der nördlichen Leipziger Tieflandsbucht zwei bis drei und in der mittleren und südlichen Leipziger Bucht meist drei, die sich in mehrere Teilflöze aufspalten.

Im mitteldeutschen Raum einschließlich dem nördlichen Harzvorland haben ergänzende geologische Spezialbedingungen wie Salzabwanderung (Halokinese) und unterirdische Auflösung von Salz und Gips (Subrosion) zur Bildung besonders mächtiger Kohlelager geführt, so im Geiseltal bei Merseburg mit Mächtigkeiten bis maximal 120 m. Nahezu optimale Bedingungen der Kohlebildung existierten während des Mitteleozäns bis unteren Oligozäns in der mittleren und südlichen Leipziger Tieflandsbucht, dem Weißelsterbecken. Die geologische wie hydrologische Gunst dieses beckenartigen Vorsprungs des norddeutschen Tieflands ließ hier im Zusammenspiel aller genannten Faktoren einschließlich der Subrosion eines der bedeutendsten Braunkohlenreviere auf dem europäischen Festland entstehen, den „Leipziger Braunkohlenpott“. Zur Veranschaulichung wenige Zahlen. In dem Verbreitungsgebiet braunkohlenzeitlicher Ablagerungen zwischen Halle, Bad Dürrenberg, Hohenmölsen, Zeitz, Altenburg, Bad Lausick, Brandis und Leipzig mit einer Fläche von rund 1 500 km² war auf über 1300 km², auf mehr als 80 % des Gebiets, bauwürdige, im Mittel 10 bis 15 m mächtige Braunkohle bei einem Abraum-Kohle-Verhältnis von 1...4,5 : 1 entwickelt. Etwa zwei Drittel bis drei Viertel der gewinnbaren Kohle des Gebiets sind heute abgebaut.

Das Rückgrat der nachstehenden Ausführungen bilden die beigegebenen grafischen Darstellungen. Sie stellen das Weißelsterbecken, auf das sich der Text im Wesentlichen konzentriert, in den für sein geologisches Verstehen notwendigen

größeren Zusammenhang. Ihr Entwurf basiert auf der Auswertung zehntausender von Bohrungen und Beobachtungen in Tagebauen und anderen Aufschlüssen. Für jede ausgewiesene Schicht existiert ein Beleg. Das gilt vor allem für die beigelegten Schnitte, allein in der einen oder anderen Konnektierung sind auch geringfügig abweichende andere Verbindungen denkbar. Zahlreich sind verwendete Hinweise und Anregungen durch Kollegen. Besonderen Dank schulde ich den Herren Dr. H.-J. Bellmann, Dr. G. Doll, Th. Fischkandl, Dr. F. W. Junge, Dr. Ansgar Müller, Prof. Dr. Arnold Müller, L. Pester, Frau Dr. G. Standke, den Herren Dr. H. Walter, Prof. Dr. H. Walther und R. Wimmer. Allein aus den letzten Jahrzehnten liegen über 300 Publikationen zur Geologie und zum Bergbau der Region vor. Unüberschaubar groß ist die Zahl bedeutender unveröffentlichter Berichte. Auch der Lesbarkeit wegen konnten nur einige Quellen im Text genannt werden.

2.1.2 Das prätertiäre Gebirge (Unterbau)

2.1.2.1 Struktur und Gestein

Das in Nordwestsachsen und dem angrenzenden thüringischen und anhaltischen Gebiet von quartären und tertiären Lockersedimenten bedeckte vorbraunkohlenzeitliche Gebirge mit Gesteinen vom jüngeren Proterozoikum (Präkambrium) bis zur Trias, im Elbegebiet bis zur Kreide, hatte regional einen maßgeblichen Einfluss auf Ausbildung und Lagerung des Tertiärs. Bei stockwerksmäßiger Betrachtung ist vom Älteren zum Jüngeren zwischen dem im höchsten Unterkarbon gefalteten Grundgebirge, dem permokarbolischen Molassestockwerk und dem Unteren Tafeldeckgebirge aus meist halbverfestigten Gesteinen des Zechsteins und des Mesozoikums zu unterscheiden.

Hinsichtlich der Großstrukturen besteht das **Grundgebirge** von Nord nach Süd aus der Mitteldeutschen Kristallinschwelle, dem eng mit ihr verbundenen Nordsächsischen Sattel und der Ostthüringischen Nordsächsischen Mulde. Diese Anti- und Synklinorien werden von Spezialsätteln und -mulden kleinerer Dimension untergliedert. Stratigrafisch sind Gesteine aller Systeme vom jüngeren Proterozoikum bis zum höheren Unterkarbon vertreten. Das Proterozoikum (Riphäikum/Vendium) besteht im Wesentlichen aus einer steil stehenden, wohl bis zu 2000 m mächtigen Wechselagerung von Grauwacken, Schluffstein und Tonstein (Austrich westliches Stadtgebiet von Leipzig) mit Konglomeratbänken und im oberen Teil mit einer Schicht aus vulkanisch-exhalativen Kieselpeliten („Kieselschiefern“) und Grafit-schiefern (Wolteritz-Rothsteiner Schichten). Diese gesamte Schichtenfolge wurde im Grenzzeitraum Proterozoikum/Kambrium gefaltet (Cadomische Phase). Das diskordant aufliegende Kambrium ist im Gebiet Bad Dürrenberg – Delitzsch-Torgau – Doberlug unten karbonatbetont (bis über 600 m Dolomit) und besteht darüber aus Ton-, Schluff- und Sandstein, der reichlich Glaukonit führen kann. Etwa südöstlich der Linie Oschatz – Naunhof – Zeitz beginnt das zusammenhängende Areal des Kambroordoviziums, das ganz überwiegend aus Quarzit und Tonschiefer bzw. Phyllit besteht (Aus-

striche bei Hainichen-Otterwisch, Deditzhöhe, Oschatzer Collmburg, Schiefermantel des Granulitgebirges). Das Silur wird von dunklen Kieselschiefern, schwarzen Tonschiefern („Alaunschiefer“) mit einem Kalksteinlager (Ockerkalk) vertreten. Bunt ist die Folge des Devons aus Tonschiefern, Quarziten, Konglomeraten, Kalksteinen und vulkanischen Gesteinen wie Diabasen und Tuffen. Grauwacken, Tonschiefer und Konglomerate bauen das marine Unterkarbon auf.

Charakteristisch für das Grundgebirge ist die weite Verbreitung von granitischen Tiefengesteinen, die es geradezu durchfluten. Sie sind nach Aufschmelzen von Sedimentgesteinen in die obere Kruste eingedrungen. Der Aufstieg erfolgte nach physikalischen und stratigrafischen Datierungen in mehreren Phasen vom Oberen Proterozoikum bis in das Oberkarbon.

Das **Übergangs- oder Molassestockwerk** lässt sich drei großen Einsenkungs- und Einbruchsstrukturen zuordnen: Westlich bzw. nördlich der Linie Hohenmölsen – Leipzig – Delitzsch – Eilenburg – Belgern dem **Saar-Saale-Trog**. Er ist regional mit über 2000 m mächtigen schwach Steinkohle führenden spätunterkarbonischen (Frühmolasse von Klitschmar), oberkarbonischen und unter- und oberrotliegenden Sedimenten aus Konglomeraten, Sandsteinen und Tonsteinen mit dünnen Steinkohleflözen gefüllt. Zwischen Halle und Torgau wird das Unterrotliegende dieser Senke in starkem Maß von vulkanischen Gesteinen vertreten, insbesondere von effusiven und subeffusiven Quarzporphyren. Durch die über Zeitz, Zwenkau, Leipzig, Schildau und Belgern ziehende Jena-Leipziger Grundgebirgsschwelle wird dieser Trog vom **Nordsächsischen Vulkanitbecken** und dem **Erzgebirgischen Becken** getrennt, deren Westrand etwa westlich von Schmölln über Meuselwitz, Lippendorf, Thierbach, Otterwisch, Naunhof, Engelsdorf, Taucha und Eilenburg verläuft. Das Nordsächsische Vulkanitbecken ist ganz überwiegend mit sauren bis intermediären porphyrischen Lava- und Schmelztuffgesteinen gefüllt, westlich der Linie Altenburg-Borna vorherrschend mit Porphyriten. Im nordwestlichen Erzgebirgischen Becken zwischen Gößnitz und Meuselwitz überwiegen unterrotliegende und oberrotliegende Sandsteine, Konglomerate und Tonsteine. In den unterrotliegenden Sedimenten treten vulkanische Gesteine auf.

Zum großen Teil breittartig greift das **Untere Tafeldeckgebirge** über die älteren Formationen hinweg. Es bedeckte ursprünglich wohl nahezu das gesamte mittlere Saale-Elbe-Gebiet bis zum Granulitgebirge als eine bis über 500 m mächtige Schichtenfolge des Zechsteins und der Trias bis mindestens zum Muschelkalk. Wir halten es für möglich, dass auch Gesteine des Jura und der (Oberen) Kreide einst größere Flächen bis Mittelsachsen überzogen.

Der in schmalen Mulden östlich von Bitterfeld, zwischen Bad Dübener und Torgau, bei Mügeln und westlich der Linie Bad Lausick – Geithain – Gößnitz erhaltene Zechstein ist in meeresrandnaher Fazies entwickelt. In der Bornaer und Schmölln-Zeitzer Mulde verzahnen sich Konglomerate, Sandsteine und Tonsteine nach Westen zu mit marinen Ablage-

rungen. Die 50 bis knapp 100 m mächtige Normalfolge besteht von unten nach oben aus Zechsteinkonglomerat, dolomitischem Mutterflöz, Kupferschiefer, Zechsteinkalk, Werradolomit, Mittlerem Werraton, Werraanhydrit, „Unteren Letten“, Plattendolomit und „Oberen Letten“. Westlich der Weißen Elster treten über dem Werraanhydrit noch geringmächtiger Staßfurtadolomit und -anhydrit (Basalanhydrit) auf. Östlich der Saale ist einst weiter verbreitetes „Ältestes Steinsalz“ nur noch punktförmig im Verein mit dem Werraanhydrit erhalten (bei Bad Dürrenberg, Langenberg u. a. O.)

Die Trias ist mit Buntsandstein und Muschelkalk vertreten, der östlich der Saale bis Osterfeld – Schkölen vorkommt, punktförmig auch östlich von Bad Dübener bei Mockrehna. Der am Rand regional konglomeratische Untere Buntsandstein besteht im Wesentlichen aus einer Wechselfolge von Sandsteinen und Ton- und Schluffsteinen in einmal mehr sand-, dann tonbetonter Entwicklung. Im Mittleren Buntsandstein überwiegen Sandsteine, im Oberen Buntsandstein oder Röt Ton- und Schluffsteine mit Gipseinlagerungen. Vom Muschelkalk hat nur der Untere und Mittlere Bedeutung, in denen Mergel und dünnplattige Kalksteine überwiegen.

In den jungkimmerischen (Oberer Malm bis älteste Kreide) und subhercynen (Coniac/Santon) Bruchfaltungsphasen wurde das gesamte Gebiet in einen weiten Faltenwurf gelegt und wohl vor allem in den subhercynen Phasen in starkem Maß zerblockt. Flacher Faltenwurf und Zerblockung werden vor allem dort sichtbar, wo die mit zechsteinzeitlichen und mesozoischen Gesteinen gefüllten tieferen Einmuldungen der späteren Denudation noch nicht zum Opfer gefallen sind. So die von randlichen Brüchen begrenzte, einst wohl zusammenhängende Muldenzone von Bitterfeld, Bad Dübener-Torgau und Mühlberg, die Merseburg-Mügelner Mulde, die Bornaer und Schmöllner Mulde mit dem dazwischen liegenden Altenburger Sattel. In gleicher NW-SE-Richtung laufen im Einzelnen noch nicht näher erforschte Bruchstörungen, die teils Weitungen, teils Aufschiebungen ihre Entstehung verdanken. Herauszuheben ist eine markante Störungszone, die wahrscheinlich von Bitterfeld über Mockrehna bis in die Gegend von Mühlberg verläuft. Länger bekannt sind die Hallesche und die Röthaer Störung. Jene verläuft im hier betrachteten Gebiet von Halle über Schkeuditz auf Leipzig zu und setzt sich vermutlich in der Nordrandstörung der Mügelner Mulde fort und weiter bis zur Lausitzer Überschiebung. Die Röthaer Störung verläuft von Kitzen über das Gebiet südlich von Rötha und Kitzscher in Richtung Bad Lausick. Bedeutsam ist schließlich die Nordrandstörung des Ronneburger Horstes (Geraer Vorsprung), die Crimmitschauer Störung. Bei den genannten Störungen handelt es sich vermutlich um Aufschiebungen, bei der Halleschen und Röthaer Störung nach Südwesten, bei der Crimmitschauer nach Nordosten. Die Störungen zerblocken das Gebiet in Hoch- und Tiefschollen. Für die Entwicklung des Tertiärs besonders bedeutsam ist die Nordsächsische Hochscholle zwischen der Röthaer Störung und dem Mulden-Halbgraben-Zug Bitterfeld – Bad Dübener – Torgau – Mühlberg und die Nordwestsächsische Tiefscholle zwischen Röthaer und Crimmitschauer Störung.

2.1.2.2 Die Abtragung des prätertiären Gebirges und sein Einfluss auf die Entwicklung im Tertiär

Faltung, Zerblockung und Heraushebung des Gebietes spätestens in der höheren Kreidezeit (Coniac/Santon) führten in Verbindung mit einer intensiven Kaolinisierung des Gebirges zu einer lebhaften flächenhaften Abtragung. Es fielen ihr bis zum frühen Eozän mindestens 500 bis 600, möglicherweise bis 1 000 m Gestein zum Opfer (Abb. 2-1-1).

Auf der Nordwestsächsischen Hochscholle und dem größten Teil der Halle-Wittenberger Scholle ist bis auf die Muldenreste von Bitterfeld, Bad Dübener-Torgau und Mühlberg das gesamte Tafeldeckgebirge abgetragen, das Molassestockwerk auf die heutige Ausdehnung zurückgeschnitten und dabei das Grundgebirge auf großer Fläche freigelegt worden. Auf der Nordwestsächsischen Tiefscholle blieben 100 bis 150 m Buntsandstein im zentralen Bereich der Bornaer und Schmöllner Mulde und auf dem größten Teil der Scholle auch der Zechstein erhalten. Doch wurde er im Bereich des Altenburger Sattels von Altenburg über Lucka bis über Pegau hinaus im Dachbereich angeschnitten. Damit kam eine flächenhafte **Verkarstung** der bis dahin intakten, vor eindringendem Wasser weitgehend geschützten Zechsteinfolge in Gang. Sie erfasste fortan vor allem den Plattendolomit und den östlich der Saale 20 bis über 100 m mächtigen Werraanhydrit. Dieser Subrosionsprozess setzte sich über die gesamte Tertiärzeit bis in die Gegenwart fort.

Unter den subtropischen warmfeuchten Klimabedingungen der späten Kreidezeit und frühen Braunkohlenzeit erfasste vor allem die feldspatreichen Gesteine eine intensive **Kaolinisierung**. Bis zu Beginn der großflächigen Sedimentation im mittleren Eozän hatte sich im Mittel eine 25 bis 35 m, im Maximum 85 bis über 100 m mächtige Kaolindecke gebildet. Da der Kaolin leichter der Abtragung unterliegt als festes Gestein, entwickelte sich bei der Abtragung ein in hohem Maß von der Kaolinisierungsbereitschaft (Gestein, Grad der tektonischen Zerrüttung) abhängiges Relief. Das betraf insbesondere die heterogen aufgebauten Bereiche des Grundgebirges und die permischen Vulkanitgesteinskomplexe. So existierten zu Beginn der flächenhaften tertiären Sedimentation neben stark eingeebneten, flachen Gebieten solche mit singulären und Schwärmen von Buckeln und Rücken, die mit Gehängeneigungen zwischen 3 und über 20 Grad das allgemeine Geländeniveau um 5 bis 15 m, stellenweise 50 bis gegen 200 m überragten (Porphyrhöhen und Einzelberge nordöstlich von Halle, bei Bitterfeld, in den Hohburger Bergen, am Ostrand der Leipziger Bucht bei Taucha, Beucha, Kleinsteinberg u.a.O. und Grauwacken- und Quarzitücken von Leipzig-Plagwitz und Otterwisch-Hainichen). Teilweise „ertranken“ sie während des Tertiärs vollständig in Sedimenten, teilweise ragten sie aus Mooren und Sedimentdecken ständig heraus. In jedem Fall beeinflussten sie das Sedimentationsgeschehen.

Die Braunkohlenmoore keilten oder dünnnten im Bereich der Rücken aus, klastisches Sediment wurde in die Sümpfe eingespült. Auf dem Messtischblatt Zwenkau existieren im Ver-

breitungsgebiet der proterozoischen Grauwacke über 100 Kaolinbuckel, die sich stellenweise durch das Bornaer Hauptflöz und Böhleener Oberflöz bis in deren Hangendschichten durchpausen.

2.1.3 Die Braunkohlenformation (Tertiär)

2.1.3.1 Verbreitung

Tertiäre Sedimente des Mitteleozäns bis Unteren Miozäns bilden östlich der Saale zwischen Halle und Weißenfels und von hier über Zeitz, Altenburg, Bad Lausick, Brandis, Wurzen, Dahlen und der Elbe bei Strehla unter quartären Ablagerungen eine wohl buchtenreiche, doch weitgehend geschlossene Schichtenfolge (Abb. 2-1-2). Vor allem die miozänen Ablagerungen gingen ursprünglich noch viel weiter nach Süden und bedeckten einst wohl sogar größere Flächen des Erzgebirges und Vogtlands. Im nördlichen, geschlossenen Verbreitungsgebiet fehlen Tertiärsedimente nur über höheren Auftragungen prätertiärer Gesteine, den spätkreidezeitlichen-alttertiären Inselbergen, und punktförmig dort, wo sie durch das elstereiszeitliche Inlandeis abgetragen wurden. Charakteristisch für die 75 bis 150 m mächtige Tertiärschichtenfolge zwischen Saale und Elbe ist ihre dachziegelartige Lagerung. Die ältesten Schichten, die des Eozäns bis tiefen Unteroligozäns, mit ihren mächtigen Braunkohlenflözen, streichen als breites Band zwischen Halle, Lützen, Hohenmölsen, Zeitz, Meuselwitz und Altenburg unter quartären Ablagerungen aus und tauchen unter marine Schichten des Unteroligozäns und teilweise flachmarin bis festländischen Sedimenten des Oberoligozäns und Miozäns nach Osten bzw. Nordosten ab, sich dabei nordöstlich von Leipzig in mehr oder minder unregelmäßige beckenartige Vorkommen auflösend (Raum Bad Dübener-Torgau). Die schöne Regelmäßigkeit des dachziegelartigen Eintauchens der Schichten vom Älteren zum Jüngeren wird nur dadurch gestört, dass es im Oberoligozän räumlich begrenzt zu tiefen linearen und flächenhaften Erosionen des älteren Tertiärs kam, so dass oberoligozäne Sedimente (Thierbacher Schichten) erosionskordant auf eozäne zu liegen kamen, beispielsweise in einem breiten N-S-gerichteten Streifen östlich von Borna und auf großen Flächen nordwestlich und südöstlich von Meuselwitz. Das heutige Erscheinungsbild des dachziegelartigen Schichtverbands ist das Resultat von jungtertiären Hebungsvorgängen im Westen und weiträumigen Absenkungsprozessen im Osten, wohin sich der südliche norddeutsche Senkungsraum im Miozän aus dem Mulde-Saale-Gebiet sukzessiv ausdehnte.

2.1.3.2 Die Prätertiäroberfläche der Leipziger Bucht und ihres Rahmens

Die Prätertiäroberfläche ist nahezu identisch mit der Tertiärbasisfläche. Der Isohypsenverlauf, man verfolge die Höhenlinie +50, +100 und 200 m NN, macht im Bereich der heutigen Leipziger Tieflandsbucht mit der Achse Bitterfeld – Delitzsch – Leipzig – Meuselwitz die nach Norden offene hufeisenartige Einsenkung der Oberfläche des vortertiären

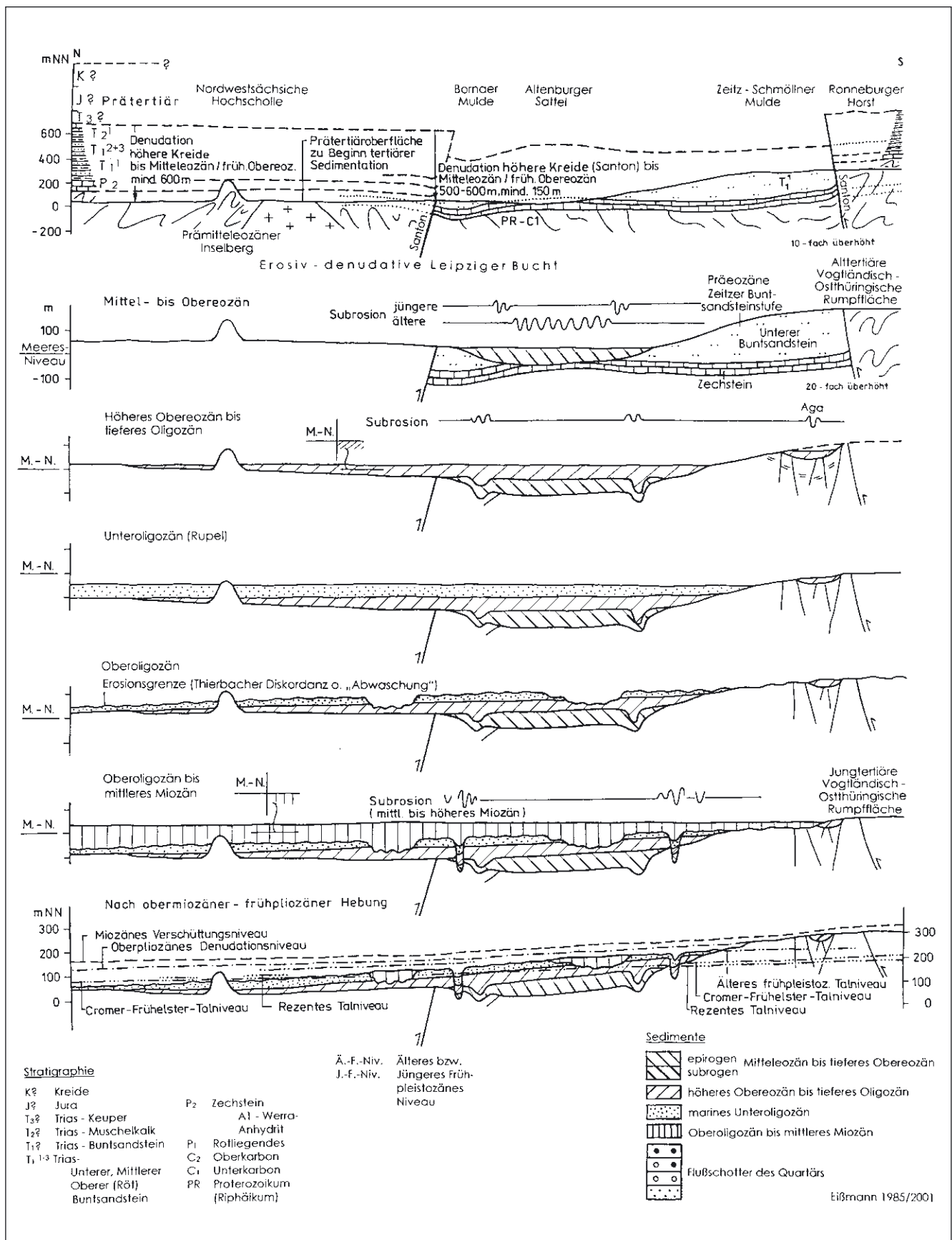


Abb. 2-1-1: Die Entwicklung des Tertiärs in der Leipziger Tieflandsbucht und dem angrenzenden Gebiet in Zeitschnitten (Sedimentation, Erosion, Subrosion). Schnittverlauf von Delitzsch über Leipzig, Neukieritzsch, Meuselwitz, Aga zur Gera-Ronneburger Hochschule (EISSMANN 1985/2001)

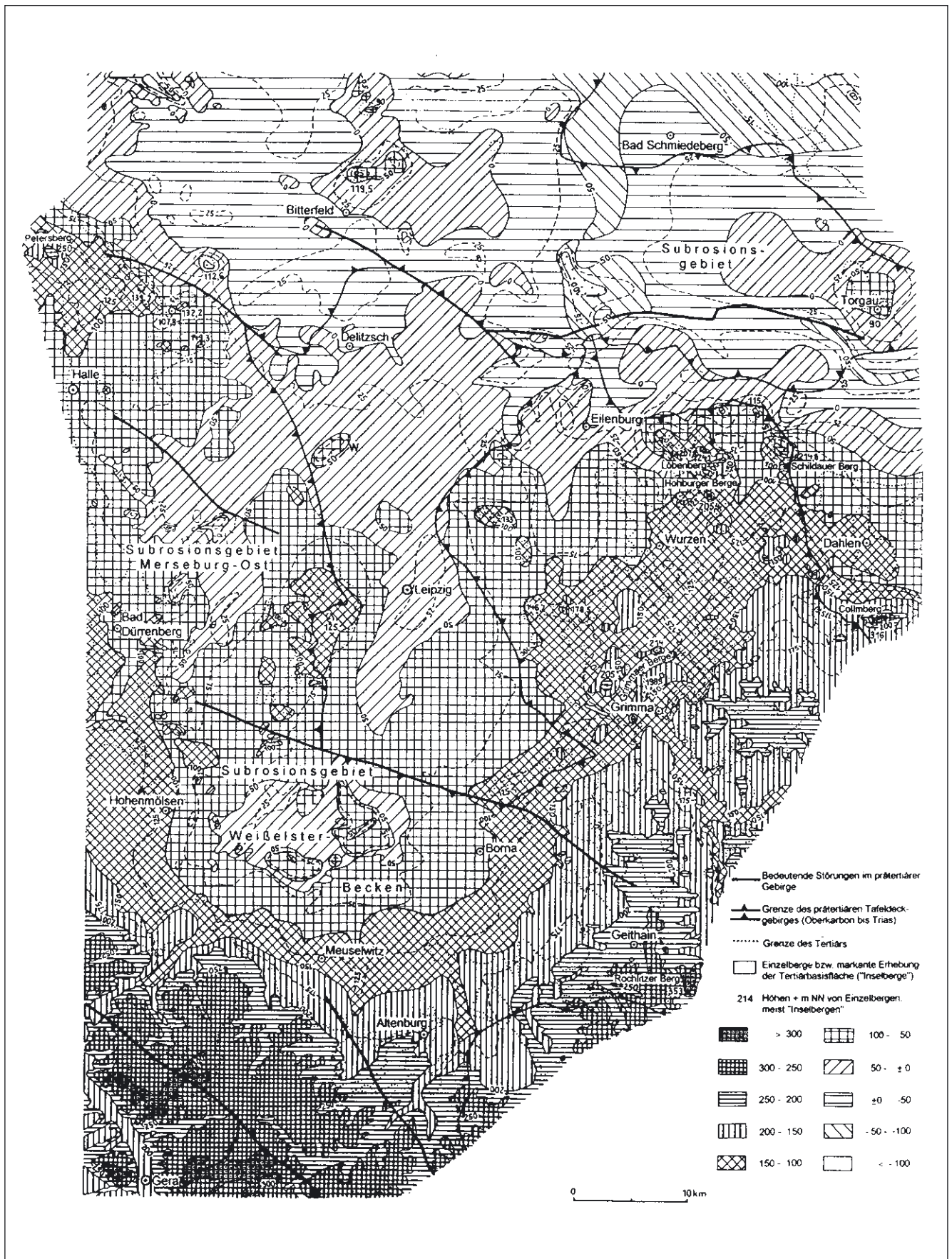


Abb. 2-1-3: Karte der Tertiärbasishöhen (EISSMANN 1977)

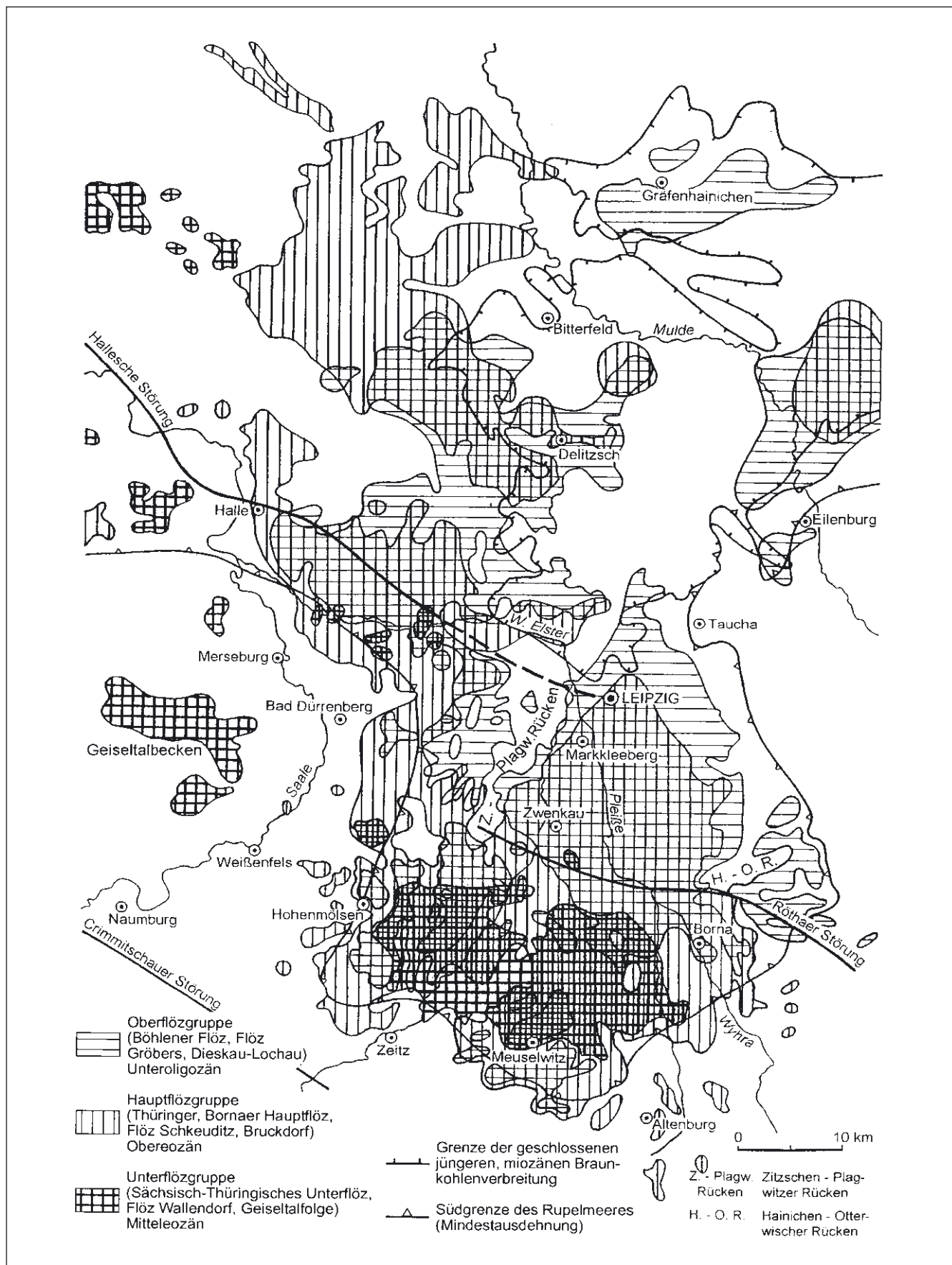


Abb. 2-1-4: Karte der älteren oder eozänen und unteroligozänen Braunkohlenflöze des Mitteldeutschen oder Halle – Leipziger Braunkohlenreviers (nach EISSMANN 1970, ergänzt 2001)

Gebirges deutlich (Abb. 2-1-3). Der zentrale Boden der Bucht mit +50 bis +75 m NN liegt gegenüber dem Rahmen, den wir an der Auskeilgrenze der eozänen-unteroligozänen Flöze beginnen lassen wollen, d.h. bei etwa +200 m NN, 125 bis 150 m tiefer. Der Boden weist wiederum eine Reihe von Unregelmäßigkeiten auf. Da ist einmal der chaotische Verlauf der Isohypsen südlich der Röthaer Störung mit Zentrum im Raum Pegau – Lucka und im Gebiet zwischen der Halle-schen Störung und Lützen. Es sind die Subrosionsgebiete des südlichen und nordwestlichen Weißelsterbeckens (östlich von Merseburg). Diese Konfiguration der Prätertiäroberfläche bzw. Basisfläche des Tertiärs entstand im Wesentlichen in der Zeit vom Mitteleozän bis ins höhere Miozän.

Eine zweite Besonderheit, die sich noch deutlicher auf der Flözkarte (Abb. 2-1-4) abzeichnet, sind unregelmäßig geformte Rücken westlich und südwestlich von Leipzig und, weniger deutlich, nördlich von Borna. Sie besitzen eine nordnordöstliche bzw. nordöstliche (erzgebirgische) Generalrichtung und überragen den zentralen Boden um 75 bis 100 m. Es sind bereits im Oberkarbon angelegte und vor allem im Zechstein und dem Tertiär im Sedimentationsgeschehen wirksam gewordene Schichtrippen der jungproterozoischen Leipziger Grauwacke und der kambroordovizischen Quarzite und Grauwacken von Hainichen-Otterwisch. Den zuerst genannten Rücken nannte G. MEYER (1950 und vorher) Zitzschen-Plagwitz Halbinsel. Diese teilt das Weißelsterbecken in einen nordwestlichen (Markranstädt-Wallendorfer) und südöstlichen (Röthaer) Beckenraum. Unter Weißelsterbecken, einem von Meyer nach dem 2. Weltkrieg eingeführten Begriff, versteht man heute im engeren Sinn das Verbreitungsgebiet der eozänen-unteroligozänen Flöze zwischen Leipzig und ihrer südlichen Endschaft, im weiteren Sinn das genetisch eng zusammenhängende, von der Weißen Elster heute durchflossene Verbreitungsgebiet der eozänen-unteroligozänen Braunkohlenflöze der südlichen und mittleren Leipziger Bucht bis zur Halleschen Störung im Nordwesten und dem Flözrand nördlich von Leipzig.

2.1.3.3 Senkungsablauf und Sedimentation

Die im Norden offene, flach wannenförmige morphologische Konfiguration der Leipziger Bucht geht ursprünglich auf eine frühtertiäre flache, meridional gerichtete tektonische Einsenkung zurück. Später hat sie eine Umformung durch geringe tektonische Bewegungen, durch fluviatile und denudative Erosion und subrosive Vorgänge erfahren. Die im frühesten Tertiär bereits weitgehend eingeebnete und nur von Einzelbergen überragte Landschaft der Mitteldeutschen Großscholle einschließlich der heutigen Mittelgebirge erfuhr im Bereich der heutigen Leipziger Bucht, spätestens im frühen Eozän eine leichte Einsenkung, die sich zu einer gewichtigen Entwässerungspassage des südlichen Hinterlands bis vermutlich in das heutige Einzugsgebiet der Moldau und großer Teile Thüringens und vielleicht Nordbayerns entwickelte.

Die Flüsse des Südostens und Südwestens erreichten die Senkungszone bei Altenburg (Zwickau-Altenburger Flusssystem) und östlich von Zeitz (Vogtländisch-Thüringisches

Flusssystem). Die Flüsse überformten erosiv die Senke, die an der Südflanke des Altenburger Sattels mit einer flachen, 50–75 m hohen Geländestufe im Unteren Buntsandstein endete, der später durch Heraushebung morphologisch markanteren Zeitz-Altenburger (Schicht-)Stufe. Die Senke geriet durch eine spätestens im Mittleren Eozän erfolgte großräumige Absenkung des Gesamtgebiets unter das Erosionsniveau. Damit begann die flächenhafte Sedimentation, die wahrscheinlich bis in das mittlere Miozän ohne große Unterbrechungen andauerte.

Hauptmerkmal des sedimentären Geschehens im Weißelsterbecken vor der großen Meeresüberflutung im Unteroligozän (Rupel) ist, kurz zusammengefasst, eine von subrosiven Prozessen überlagerte tektonisch-epirogenetisch gesteuerte zyklische Entwicklung, die in drei übereinanderliegenden Folgen aus grob- bis mittelklastischen (Kies, Sand), feinklastisch-pelitischen (Feinsand, Schluff, Ton) und telmatisch-biogenen (Braunkohle) Sedimenten zum Ausdruck kommt, bei Permanenz fluviatiler akkumulativer, untergeordnet erosiver Tätigkeit. Das zyklische Geschehen findet seinen Hauptausdruck in der dreimaligen flächenhaften Bildung von Braunkohle bzw. seines Ausgangssubstrats, des Sächsisch-Thüringischen Unterflözes, des Borna-Thüringer Hauptflözes und des Böhleiner Oberflözes. Die ununterbrochene Flusstätigkeit spiegelt sich in breiten Schwemmfächern, den Basisanden DOLL's (1984), im Liegenden der Flöze und in den so genannten Flusssandzonen innerhalb davon wider, die lateral die Braunkohlenkörper in mehrere Bänke aufspalten.

Die auf die Nordwestsächsische Tiefscholle begrenzte intensive Subrosion findet ihren stärksten Ausdruck in den positiven Mächtigkeitsanomalien der Flöze, den synchron zur subrogenen¹ Absenkung entstandenen „Kohlekesseln“, und den postsedimentär gebildeten „Löchern“ oder Mulden. Die zyklische Abfolge von Kies/Sand, Ton und Kohle ist das Ergebnis tektonisch-epirogen (langsamer, weiträumiger) gesteuerter Hebung, die die fluviatile Energie, damit den Transport von Sand und Kies, erhöhte, und (weiträumiger) Senkung, die jene dämpfte, den flächenhaften Absatz der Flusstrübe begünstigte und bis zur fluviatil-limnischen Überstauung großer Areale führte, auf denen schließlich bei anhaltend hohem Grundwasserstand Flachmoore aufwuchsen. Mit erneuter Hebung und Aktivierung der Flusstätigkeit wurden die bereits in Verdichtung befindlichen Moore nach einem kurzen Zwischenstadium mit Tonabsatz („Decktone“) von gröberen, meist gut gerundeten Klastika überdeckt, mit deren Absatz der neue sedimentäre Zyklus begann (Abb. 2-1-5).

2.1.3.4 Die Bornaer Schichten (Ältere Flözformation)

Unter den Bornaer Schichten (EISSMANN 1968) werden die ganz überwiegend festländisch gebildeten mitteleozänen bis tiefoligozänen Sedimente vom Liegendkieskomplex unter dem Sächsisch-Thüringischen Unterflöz bis zum Böhleiner Oberflöz und den hangenden jüngeren Flusssanden zusammengefasst, im weiteren Sinn auch solche in subro-

¹ „subrogen“ = subrosiv entstanden; (Anm. d. Red.)

genen Senken entstandene Sedimente wie die Dobergaster Schichten. Aus der Sicht der Moor- bzw. Kohlebildung umfassen sie die gesamte „Ältere Flözformation“, vom Blickpunkt der flussgeschichtlichen Entwicklung den „Älteren Nordwestsächsischen Schwemmfächer“ der Leipziger Bucht und des angrenzenden Tief- und Hügellands.

Sächsisch-Thüringisches Unterflöz und Liegendsedimente

Die ältesten Sedimentfallen waren lokale subrogene Senken, die sich nach der fluviatil-erosiven Freilegung des Zechsteins gebildet hatten. Ein Beispiel sind die im südwestlichen Weißelsterbecken lokal abgelagerten sandig-tonigen Dobergaster Schichten mit dem auf unteres Mitteleozän hinweisenden Roßbacher Sporen- und Pollenbild (Zone 14). Vom Nachbarraum zu nennen ist aus dieser Zeit das mit 20 bis 50, maximal 120 m Kohle gefüllte Geiseltalbecken. Spätestens im höheren Mitteleozän beginnt im südlichen Weißelsterbecken eine flächenhafte Absenkung. Es entsteht das zwischen Regis-Breitingen und Hohenmölsen und Pegau und Meuschwitz liegende 350 bis 400 km² große „Langendorfer Becken“, die Embryonalsenke des Weißelsterbeckens. Genetisch handelt es sich um eine tektonisch angelegte flache Senke mit starker Überprägung durch subrosive Vorgänge. Es ist der Speicherraum der sog. Liegendfolge, auch Liegendkieskomplex genannt, aus Älterem Liegendkies, Langendorfer Ton, Jüngerem Liegendkies und Sächsisch-Thüringischem Unterflöz mit seinem Liegendton. Die mittlere Mächtigkeit der klassischen Liegendfolge beträgt 25 bis 35 m, doch existieren größere Gebiete mit 40 m, lokal bis über 100 m. Das liegt vielfach über der Mächtigkeit des lösungsfreundlichen Gesteins im Untergrund, was in Verbindung mit dem weit aushaltenden Langendorfer Tonhorizont für einen erheblichen tektonisch-epirogenen Anteil an der Absenkung spricht. Der 10 bis 50 m mächtige „Untere Kies“ beginnt vielfach mit einem sandigen mittel- und grobkörnigen Kies, der nach oben in einen Kiessand und Sand übergeht. Die Folge weist oft zahlreiche Schluff- und Tonlagen auf.

Der Langendorfer Ton, ein teils fetter, teils stark schluffiger und sandiger Ton und Schluff, ist 3 bis 5 m, maximal bis 15 m mächtig. Mit ihm verknüpft ist ein wiederholt erbohrtes unreines 0,5 bis 2 m mächtiges Flöz, das Flöz X. Der einen Leithorizont bildende Langendorfer Ton greift örtlich über die Verbreitung des Unteren Kieles hinweg. Der „Obere Kies“ besteht aus einem oft relativ reinen, stark sandigen Kies bis kiesigen Mittel- und Grobsand bei deutlicher Korngrößenabnahme nach oben. Die Kiesanteile bestehen zu 95 % aus gut bis mäßig gerundeten Quarzanteilen, der Rest aus grauem bis schwarzem Kieseliefer, Quarzit und Sandstein. Soweit bisher erschlossen, ist die Folge unregelmäßig parallel-, untergeordnet schräggeschichtet. Der Obere Kies geht in den 2 bis 3 m, maximal 8 m mächtigen, vorwiegend schluffigen weißen bis weißgrauen Liegendton des Sächsisch-Thüringischen Unterflözes (Flöz I) über.

Das Flöz nimmt eine Fläche von rund 350 km² ein. Auf mehr als zwei Drittel davon hat es eine Mächtigkeit von 2 m, maxi-

mal 3 bis 5 m. Es ist die durch epirogene Absenkung entstandene Kohle. Knapp ein Drittel des Flözes wird über 20 m, maximal 75 m mächtig. Ab 5 m Mächtigkeit spricht man von Flözkesseln. Das Moor wuchs in Bereichen, wo der Untergrund teils epirogenetisch, teils überwiegend subrosiv absank. An mehr als 25 Stellen im Randbereich der Flözverbreitung sind Kessel mit über 10 m Kohle entwickelt. Genannt seien einige der wichtigsten: westlich der Weißen Elster die hintereinander liegenden schlauchförmigen Kessel von Profen und Pegau mit einer Gesamtlänge von 8 bis 9 km und einer Breite von 1 bis 1,5 km (stellenweise 40 bis 60 m, im Mittel 25 bis 35 m Kohle), der Steingrimmaer, Queisauer und Draschwitz Kessel, östlich der Weißen Elster die Kessel von Obertitz, Lucka-Maltitz, Heuersdorf, Neukieritzsch, Döbitzsch und Maßnitz. Sie entstanden ausnahmslos über in Lösung gegangenen zechsteinzeitlichen Anhydrit der Werra-Serie am Rand des Lucka-Groitzscher Subrosionszentrums, dem Kerngebiet des Langendorfer Beckens, vorwiegend über mehr oder minder isolierten, von der Subrosion bis dahin verschont gebliebenen großen Gipskörpern.

Im nordwestlichen Weißelsterbecken entspricht dem weit verbreiteten Sächsisch-Thüringischen Unterflöz das dort nur kleinräumig gebildete Flöz Wallendorf mit Kesseln von 10 bis 40 m Kohlemächtigkeit. Die Kohle des Sächsisch-Thüringischen Flözes in Kesselposition, beispielsweise des Steingrimmaer und Heuersdorfer Kessels mit durchschnittlich 25 bis 35 m Mächtigkeit, besteht in der Regel in den unteren zwei Dritteln aus Bankkohle, im oberen Drittel aus grobstückiger Kohle. In die dunkelbraune Kohle eingeschaltet sind ca. 15 pyropissit-, damit teerreiche gelbe Straten von 0,5 bis 3 m Mächtigkeit, bei abnehmender Bankstärke nach oben. Sie verleihen dem Flöz eine kontrastreiche Bänderung. In fast allen Kesseln tritt mindestens eine Tonbank auf. Im Profener Gebiet liegt ihre Mächtigkeit bei 1 bis 4 m. Im Steingrimmaer Kessel keilt die Tonbank am Kesselrand in der normalmächtigen (epirogenen) Kohle aus, im Heuersdorfer Kessel an deren Basis. Die alte Frage nach der Synchronität der Bildung der mächtigen Kohle der Kessel und der geringmächtigen des Sächsisch-Thüringischen Flözes außerhalb davon kann in Verbindung mit weiteren Erscheinungen dahingehend beantwortet werden, dass in einigen Fällen die Kohlebildung innerhalb und außerhalb der Kessel gleichzeitig erfolgte, in anderen die Kohlebildung in den subrosiven Senken etwas früher begann als im rein epirogenen Kohlebildungsgebiet. Abb. 2-1-6 zeigt den Tagebau Groitzscher Dreieck mit dem Anstehen aller vier im Weißelsterbecken ausgebildeten Flöze.

Die Ältere Flusssandfolge und das Hauptflöz

Unter der Älteren Flusssandfolge verstehen wir fluviatile Kiese und Sande zwischen dem Sächsisch-Thüringischen Unterflöz und der Oberkante des Bornaer (Flöz II) und Thüringer Hauptflözes (Flöz III). Ein sich auf über 40 km Breite entwickelnder fluviatiler Schwemmfächer setzte der Moorbildung des Unterflözes ein Ende. Bis zur Bildung des Hauptflözes kam ein 3 bis 10, maximal 15 m mächtiger, unten aus Kies führenden, oben vorwiegend aus reinem Mittel- und Grobsand mit



Abb. 2-1-6: Tagebau Groitzscher Dreieck bei Lucka (1989) als Beispiel der Lagerungsverhältnisse auf der Nordwestsächsischen Tiefscholle mit Subrosionserscheinungen. Unten das Sächsisch-Thüringische Unterflöz im Lucka-Maltitzer Kohlekessel, im Zentrum rechts das nicht bauwürdige Bornaer Hauptflöz, das zusammen mit einem Teil des Sächsisch-Thüringischen Unterflözes durch jüngere Gipsauflösung abgesenkt wurde. Oben das Thüringer Hauptflöz, z.T. auch subrosiv gestört, und das nicht bauwürdige Böhlener Oberflöz (Foto: EISSMANN)

Feinsandlagen bestehender Schichtkörper zum Absatz. Er geht auf großen Flächen in einen 2 bis 3, maximal 5 bis 8 m mächtigen, schluffig-sandigen und reinen hellgrauen bis graublauen Ton über, das Bett des Hauptflözes. Im Südwesten des Weißelsterbeckens ist der dort vielfach sehr reine, fette, hochplastische Ton unter dem Namen „Luckenauer Ton“ und „Zeitzer Blauton“ bekannt. Die mächtige Sandfolge, und das gilt für die meisten fluviatilen Sande des Weißelsterbeckens, bestehen aus einzelnen keilförmigen Sandkörpern von 1 bis 3 m Mächtigkeit und mehreren Metern Länge, die in sich oft streng schräg geschichtet sind.

Das Einfallen der Schichten ist sehr wechselhaft. Das lässt unter Beachtung des lateralen Anbaus der einzelnen Schichtkörper auf Gleithangsedimentation eines stark mäandrierenden Flusssystems schließen (HALFAR u. RIEGEL 1995), das sich, und dies gilt wohl grundsätzlich für alle Hauptzwischenmittel, aus einem zunächst viel verzweigten Fluss (braided river) auf einer Schwemmfächerebene entwickelte. Große Sandbänke mit gleichbleibender stromabwärtiger Aufschüttungsrichtung (meist SE-NW) und flache und tiefe kanalartige Einschnitte („Rinnen“), unten mit Sanden, darüber oft mit pflanzen-, vor allem blattreichen humosen Schluffen und oben häufig mit Tonen gefüllt (Altwasserfazies), vervollständigen das lithologisch-strukturelle Faziesbild eines Gewässer-

systems, das sich aus dem Zwickau-Altenburger Fluss entwickelte und das Weißelsterbecken unter Aufnahme von vogtländisch-thüringischen Flüssen von Südosten bei Altenburg nach Nordwesten in Richtung Lützen querte, wo es einen mehr nach Norden gerichteten Weg einschlug.

Dieses mäandrierende Flusssystem behauptet sich richtungs-konstant auch über die gesamte Zeit der Moorbildung des Hauptflözes, erfuhr allerdings eine starke laterale Einengung durch das Moornwachstum und die randliche Verbauung der Flussrinnen durch Baumstämme und Stubben, die in Legionen in die Flusssande eingebettet sind. Das Flusssystem teilte mit der Bildung der Älteren Flusssandzone das Hauptflözmoor in einen nordöstlichen Torfkörper, das spätere Bornaer Hauptflöz, und einen südwestlichen, das spätere Thüringer Hauptflöz, die ein gleiches Alter besitzen. Der Fluss begann das im Süden des Weißelsterbeckens 40 km breite Moor etwa im heutigen Gebiet der Schnauder offen zu halten. Das führte zur lateralen Aufspaltung des Bornaer Hauptflözes in drei Bänke, die Untere und Obere Unterbank (Nehmitzer Gabel) und die Oberbank (Oellschützer Gabel).

Das Thüringer Hauptflöz spaltet sich an der Rusendorfer Gabel in eine nur kurze Untere Bank und eine weit nach Osten auf das Verbreitungsgebiet des Bornaer Hauptflözes

übergreifende Obere Bank. Im Zusammenhang mit der Wanderung der Flusssandzone um 10 km nach Osten spaltete sich im Pleißegebiet an der Deutzener oder Gauliser Gabel vom Bornaer Hauptflöz eine vierte Bank ab, die zeitlich einem Teil der Oberbank des Thüringer Hauptflözes entspricht und diesen Namen führt. Das ungeteilte Bornaer Hauptflöz hat im zentralen Verbreitungsgebiet eine Mächtigkeit von durchschnittlich 12 bis 14 m, maximal 18 m, das Thüringer Hauptflöz von 10 bis 12, maximal 16 m. Syntsedimentäre subrosive Absenkungen haben auch in der Hauptflözzeit die Moorbildung lokal noch verstärkt, so dass in den Schleenhainer und Profen-Schwerzauer Feldern die Hauptflözmächtigkeit örtlich auf 20 bis 25 m ansteigt (sog. Jüngere Kessel). Das Bornaer Hauptflöz besteht an der Basis aus einer 0,5 bis 1,5 m mächtigen stark vergelten, schichtungslosen Bank. Ansonsten bestehen beide Hauptflöze (II/III) aus einer gut geschichteten, klein bis grobstückigen, gelegentlich auch erdigen, durch den Wechsel von 10 bis 12 ca. 0,2–0,5 m mächtigen pyropissitreichen gelben Lagen mit schwarzbraunen Bänken oft kontrastreich gebänderten Kohle. Im mittleren Flözniveau treten regional reichlich Xylit und häufig auch Wurzelstöcke in ursprünglicher Stellung auf, zusammen mit dem liegenden, vielfach dichten Wurzelboden die Flözautochthonie nachhaltig beweisend.

Die Mittlere und Jüngere Flusssandfolge, das Böhleener Oberflöz und zeitäquivalente Sedimente

Das Mittel zwischen Hauptflöz und Böhleener Oberflöz besteht westlich des Floßgrabens aus den 8 bis 15 m mächtigen Domsener Schichten. Sie bestehen über einer lokal entwickelten 0,5 bis 1 m mächtigen Mittel- und Grobsandschicht aus einer nach Norden und Osten an Mächtigkeit von ca. 8 auf 3 bis 4 m abnehmenden und teilweise auskeilenden braunen bis dunkelbraunen und grauen bis dunkelgrauen Feinsand-Schluff-Wechselagerung meist horizontaler, gelegentlich schräger Schichtung („Domsener Schluff“). Darüber folgen bis 10 m mächtige braungelbe, gelbe und schließlich leuchtend weiße, schwach mittelsandige Feinsande mit Schlufflagen und örtlichen Mittel- und Grobsandlinsen. Es dominiert horizontale Schichtung, doch fehlt auch klein- und grobskalige Schrägschichtung mit Nordeinfallen nicht. Charakteristisch ist eine weit verbreitete Einkieselung der hellen Sande. Es werden mehrere 3 bis 5 m mächtige Silifizierungshorizonte unterschieden (Sandstein bis dichte Quarzite). Der Jüngste, 1 bis 2 m mächtige liegt unmittelbar oder wenige Dezimeter unter dem stellenweise zweigeteilten Böhleener Oberflöz, das den Domsener Schichten aufliegt, ganz selten unter Zwischenschaltung von gering mächtigem Ton.

Gravitative Wulst-, Taschen- und Schlierenbildung sprechen für zeitweise sehr labile Schichtung und Bodenunruhen. Es wurden agglutinierte Foraminiferen gefunden und wiederholt Grabgänge der Art *Scolithos linearis* beobachtet. Der bei Teuchern im Quarzit der gleichaltrigen Jüngeren Zeitzer Flusssande nachgewiesene Schwertschwanzträger *Limulus decheni* spricht mit jenen Befunden und in Verbindung mit dem lithologischen Gesamthabitus der Domsener Schichten für eine in einer Küstenebene bzw. einem flachen Delta

abgesetzte fluviatile, marin beeinflusste Sedimentfolge. Zu erwähnen sind Schwermineraleisen mit Ilmenit, Rutil, Zirkon und Monazit. Noch westlich der Weißen Elster enden die Domsener Schichten. Eine Erosionsdiskordanz ist nicht ausgeschlossen. Zwischen Haupt- und durch Ton zweigeteiltem Böhleener Oberflöz liegt vielfach ein nur 0,5 bis 1 m mächtiger Ton. Dann schwellen die klastischen Sedimente zwischen Haupt- und Unterflöz fast über ihr gesamtes Verbreitungsgebiet auf 5 bis maximal 15 bis 20 m an. Die Abfolge beginnt, von einem lokalen Deckton auf dem Hauptflöz abgesehen, in der Regel mit einem schräg geschichteten, unten Kies führenden Mittel- und Grobsand.

Wichtigster Sedimentkomplex ist die Haselbacher Folge, eine tonbetonte Sedimentsequenz mit Sandeinlagerungen. Zwischen Fichtenhainichen – Haselbach über den Raum Lucka bis Pegau beträgt die Mächtigkeit des hellgrauen bis blaugrauen, oft reinen, fetten „Haselbacher“ oder „Altenburger Tons“ vielfach 6 bis 10 m, maximal 16 m. Wenngleich die Haselbacher Folge gelegentlich unmittelbar auf dem Hauptflöz beginnt, schiebt sich in der Regel zwischen beide ein bis 6 m mächtiger Mittel- und Grobsand ein. Darüber folgen beispielsweise in den Baufeldern Schleenhain und Peres rund 3 bis 6 m Ton mit einem dünnen unreinen Kohleflöz, bis 8 m Fein- und Mittelsand und 2 m Liegendton des durch Ton zum Teil aufgespaltenen Böhleener Oberflözes (Anl. 2-1-1). Hauptlieferant des Haselbacher Tons war ein Flusssystem, man könnte es „Pulgarer Fluss“ nennen, das das Weißelsterbecken wiederum aus dem Gebiet nördlich von Altenburg in nordwestlicher Richtung über Großhermsdorf, Pödelwitz – Pulgar – Zitzschen in Richtung Lützen durchquerte, und in der Hauptabflussrichtung einen bis 15 m mächtigen Sandkörper aufschüttete, der sich lateral mit dem Haselbacher Ton verzahnt.

Der mächtige reine Ton ist die bei Überschwemmungen flussfern oder in flachen Seen abgesetzte Flusstrübe. Vor seiner Setzung um mehr als 50 % umsäumte er die Abflussbahnen wie der heutige Auelehm die Flussrinnen und „mauerte“ das mäandrierende Gewässersystem auf die lineare „Flusssandzone“ gewissermaßen ein. Später hatte der zähe Torf des Oberflözmoors die gleiche Funktion. In einem Abzweig des Pulgarer Flusses, des Hainer Flusses, kamen fast ebenso mächtige feinsandige Mittel- und Grobsande in z. T. prächtiger grobskaliger Schrägschichtung zum Absatz, die Hainer Sande. Sie gehen zumindest stellenweise, so in den Tagebauen Witznitz und Espenhain, in eine Dezimeter bis 1 bis 2 m mächtige horizontal und kleinskalig schräg geschichtete Schluff-Feinsand-Wechselagerung über; darin lagern gelegentlich bis 2 m mächtige Bänke aus streng parallel geschichteten („Notenschichtung“) mm- bis cm-starken gelben und braunen, kohlehaltigen Schluff- und Feinsandbändern. Wühlgefüge (Bioturbation) und Grabgänge von Würmern und vielleicht Muscheln, darunter *Scolithos*- und *Ophiomorpha*-Bauten, weisen in Verbindung mit dem Sedimenttyp, wie nach eingehenden Untersuchungen STANDKE (1997) u. JUNGE et al. (2001) betonen, auf flachmarine Bedingungen während der Sedimentation hin. In diesem Niveau unmittelbar unter dem Böhleener Oberflöz treten wie bei den Domsener Schichten

wiederrum in großer Ausdehnung Einkieselungen der Sande zu sandsteinartigen bis dichten, glasartigen Quarziten auf. Sie sind ein Leithorizont im Bereich der gesamten mittleren und südwestlichen Leipziger Bucht. Die Gleichaltrigkeit zumindest der oberen Domsener Schichten und der „Witznitzer Schichten“ ist sehr wahrscheinlich, schließlich auch die Annahme, dass es sich um küstennahe bis flachmarine Ablagerungen einer ersten marinen Überflutungsphase des Gebiets handelt, die wohl schon in obereozäner Zeit begann und im Unteroligozän ihr Maximum erreichte (vgl. auch STANDKE 1997).

Das sich über dieser kompliziert aufgebauten Sedimentsequenz entwickelnde Moor des **Böhlener Oberflözes** (Flöz IV) übertraf in der Ausdehnung ursprünglich die des Hauptflözes. Es greift im Weißelsterbecken nahezu allseitig über das Hauptflöz hinaus und endet beispielsweise im Süden erst an der Zeitz-Altenburger Buntsandsteinstufe. Im Süden und Südwesten ist es über große Flächen durch ein 0,5 bis 2 m mächtiges Tonmittel in zwei Bänke aufgespalten. Zwischen Borna, Zwenkau und Leipzig bildete es einen zusammenhängenden, bauwürdigen Körper, der bei Borna – Witznitz 4 bis 5 m, in den Tagebauen Böhlen, Zwenkau (Abb. 2-1-7) und Espenhain 8 bis 12 m mächtig war. Seine größte Mächtigkeit erreicht das Flöz zwischen Markkleeberg und der Innenstadt von Leipzig mit 12 bis 13 m. Dafür

nimmt hier die Stärke des Bornaer Hauptflözes von 6 bis 8 auf 1 bis 2 m ab. Das trennende Mittel aus Sand und Ton besitzt hier nur noch eine Stärke von 0,5 bis 2 m.

Das Flöz (BARTNIK 1977) besteht überwiegend aus einer so genannten Normalkohle von rotbrauner, lufttrocken dunkelbraunen Farbe. Sie bricht stückig-kantig, wobei die Bruchflächen rau sind. Nach unten ist eine stärkere Vergelung erkennbar, die in Bankkohle übergeht. Die obersten zwei Meter sind oft sandig und enthalten gelegentlich horizontbeständige, bis 30 cm starke Feinsandlagen, die intensiv verkieselt sein können. Das Flöz enthält 10 bis 15, unten dicht stehende 20 bis 30 cm starke pyropissitreiche Straten, die es regional kontrastreich gebändert erscheinen lassen. Geologisches Hauptmerkmal des Flözes sind 1 bis 2 m unter Oberkante im Abstand von 5 bis 50 m auftretende, zu einer hellgrauen quarzit- und achatartigen zähen Kieselmasse versteinerte Stubben und Stämme von *Taxodioxylon gypsaceum*, einer engen Verwandten des heutigen Küstenmammutbaums *Sequoia sempervirens*. Die senkrecht stehenden Stubben besitzen einen Durchmesser von 0,5 bis 2, maximal 3,5 m und eine Höhe zwischen 0,5 bis 2 m. Die Mammutbäume sind während einer Trockenphase gewachsen, in der das Moor von Sand akkumulierenden kleinen Gewässern durchflossen und außerhalb davon weithin trocken



Abb. 2-1-7: Tagebau Zwenkau bei Knautnaundorf (1990) als Beispiel der Lagerungsverhältnisse auf der Nordwestsächsischen Hochscholle. Weiß im Mittelgrund ein kaolisierter Berg aus Leipziger Grauwacke („Tonberg“). Darüber und im Vordergrund neben dem Schaufelrad das Böhlener Oberflöz, im Mittelgrund links der Kippe das Bornaer Hauptflöz. Über dem Böhlener Oberflöz die mächtigen unteroligozänen Meeressedimente, unten (hellgrau) der Braune Sand und Schluff, darüber (grau bis dunkelgrau) der Glaukonitschluff und einige Meter Grauer Sand. Oben das Quartär aus frühelstereiszeitlichen Schottern von Saale und Weißer Elster, Elstergrundmoräne, frühsaaleeiszeitlichen Schottern der Weißen Elster und Saalegrundmoräne sowie weichseleiszeitlichem Sandlöß (Foto: EISSMANN)

gefallen war. Auch an Hochmoorbildung ist zu denken. Bei erneutem Anstieg des Grundwassers oder gar Seebildung starben sie ab. Stubben und Stämme wurden von 4 bis 6 m mächtigem Torfmoor überwuchert. Möglicherweise wiederholte sich der Vorgang ohne nochmalige Moorbedeckung, denn im Süden des Tagebaus Böhlen fanden sich teilweise sehr dicht stehende verkieselte Stubben und 30 bis 40 m, maximal 70 m lange Stämme unmittelbar auf dem Flöz. Dieses war ursprünglich zumindest dort, wo die Flözoberfläche kompaktionsbedingt beckenartig leicht eingesunken war, mit fluviatilen feinen bis groben, ja kiesigen Sanden, den stellenweise mindestens 5 m mächtigen Jüngeren Flusssanden, bedeckt. Stellenweise lag die Flözoberfläche auch frei, und es bildeten sich Trockenrisse. Aus den hangenden und flözinternen Sanden wurde unter wechselfeuchten Klimabedingungen Kieselsäure frei, die Holz, sandige Einlagerungen und Liegend-sande silifiziert. Der Vorgang war vor der Meeresbedeckung beendet. Verkieselte Stubben zeigten von der Meeresbrandung verursachte Glättungen.

2.1.3.5 Die Böhlener Schichten

Wohl stand das Meer schon im frühen und mittleren Eozän mit seiner Küstenlinie etwa bei Magdeburg gewissermaßen ante portas und nahm möglicherweise bereits Einfluss auf das Hydregime der mitteldeutschen Binnensenken, damit auf die fluviatile Schwemmfächer- und Moorbildung, so dass von initialen paralischen Kohlebildungsbedingungen gesprochen werden könnte, doch erst nach Entstehung des obereozänen Hauptflözkomplexes drang es in die nördlich vorgelagerte und mitteldeutsche Binnensenkenlandschaft ein und löschte sie aus. Seither erst existiert südlich von Bitterfeld die einheitliche Leipziger Bucht des Norddeutschen Tertiärbeckens und späteren Tieflands. Wohl hatte, wie gezeigt wurde, die Urordsee offenbar schon vor der Entstehung der Oberflözgruppe die mittlere Leipziger Bucht loben- und fingerartig bis Borna und südlich von Pegau erreicht, die große Überflutung jedoch begann erst nach oder gegen Ende der Flözbildung, die sie mit der Überstauung endgültig unterbrach.

Auf das Böhlener Oberflöz bzw. Flöz Gröbers und die regional darüber entwickelten Jüngeren Flusssande incl. „Weißen Sande“ legen sich mit überwiegend horizontaler Schichtung die marinen bis marin-brackischen unteroligozänen Böhlener Schichten. Ihr Hauptmerkmal in der zentralen und südlichen Leipziger Bucht ist die Existenz einer mehrgliedrigen schluffig-tonig betonten Beckenfazies und einer monotonen sandigen (küstennahen) Randfazies. Es sind unschwer zwei Sedimentationszyklen (Z. 1, 2) zu erkennen, die auf zwei größere Meeresvorstöße mit weiteren kleinen Oszillationen schließen und es angezeigt sein lassen, die Böhlener Schichten in eine Obere und Untere Folge zu gliedern². Nach mehr als 100 Jahren Gliederungsbemühen ergibt sich vor allem nach Forschungen (H.-J. BELLMANN u. A. MÜLLER 1983) folgendes Faziesbild der Abfolge:

Randfazies	Beckenfazies, oben mit Randfazies	Meeres- bewegung
Kaolinischer Formsand	Kaolinischer Formsand	Z. 2 – Regression
Grauer Formsand	Grauer Formsand Muschelsand	
Feinsand („Formsand“), ungegliedert	Muschelschluff oder Septarienton	Z. 2 – Immersion
	Oberer Grauer Sand mit Phosphoritknollenhorizont	Z. 2 – Transgression
	Unterer Grauer Sand	Z. 1 – Regression
Brauner Sand mit 2 bis 3 weit aushaltenden Schluffbänken	Glaukonitschluff Brauner Schluff, oben mit tonigem Bänderschlufl	Z. 1 – Immersion
und dünnen -bändern	Brauner Sand	Z. 1 – Transgression
zwei Kies-horizonten	Transgressionskies	
Flöz y	Brauner Schluffsand	Z. 1 – Ingression

Das Meer stieß offenbar zunächst zögerlich in die zentrale Bucht vor, denn es kam zuerst ein nur noch lokal erhaltener 0,5 bis 1 m brauner sandiger Schluff zum Absatz, dessen marine Entstehung durch dicht nebeneinander liegende Spurenfossilien und Wühlgefüge wahrscheinlich ist. Der darüber liegende, weit verbreitete **Transgressionskies** ist 1 bis 3 dm, maximal 1 m mächtig und besteht aus düstergrau gefärbten, meist gut gerundeten Geröllen aus Quarz, Leipziger Grauwacke, Otterwischer Quarzit und Quarz-Lyditkonglomerat, Quarzporphyr (selten), Porphyrit (selten) und Tertiärquarzit. Es muss sich um Reste marin aufgearbeiteter, primär fluviatiler Kiessande über dem Flöz handeln. Es folgt der 1 bis 4 m mächtige **Braune Sand**, ein schluffig-toniger, überwiegend graubrauner Fein- und Grobsand mit einzelnen Geröllen und autochthonen Phosphoritknollen. Er führt eine reiche vollmarine Fauna. Der 3 bis 4 m mächtige **Braune Schluff** geht oben in ein bis drei tonige Bänderschluflagen über. Mit scharfer Grenze folgt der mit 2 bis 4 m mächtige **Glaukonitschluff**, basal mit Kalkknollen. Der überwiegend graugrün gefärbte sandige Schluff führt bis 15 % Glaukonit in oft sandkörniger Form und Größe. Kontinuierlich ist der Übergang zum **Grauen Sand**, einem glaukonithaltigen schluffigen Feinsand mit Flaserschichtung. Vor allem der obere, hellgrau gefärbte Sand enthält reichlich Mollusken und Spurenfossilien. Unregelmäßig verteilt finden sich autochthone Phosphoritknollen.

Weniger der Lithologie, mehr der Faunenunterschiede wegen unterscheidet MÜLLER (1983) einen Unteren und Oberen Grauen Sand. Der Obere führt an der Oberkante eine wenige Zentimeter bis einige Dezimeter mächtige Anreicherung von ausgeschwemmten Phosphoritknollen ohne

² Aktuelle Gliederung vgl. STD 2002; (Anm. d. Red.)

Sandkruste. Diese „Lesedecke“ bildet neben den Flözen und dem oberen Domsener Quarzithorizont den wichtigsten Leit-horizont im gesamten Weißelsterbecken. Es handelt sich um den Auswaschungs- und Abtragungsrückstand von wenigstens 3 bis 5 m des liegenden, (autochthone) Phosphoritknollen führenden Grauen Sandes. Abtragung und Anreicherung der Knollen erfolgten aller Wahrscheinlichkeit nach zu Beginn der zweiten Transgressionsphase. Der Phosphoritknollenhorizont erweist sich als eine „Fossilagerstätte“. Zahllos sind die in den Knollen enthaltenen Steinkerne und Abdrücke von Muscheln, Schnecken und Fischresten wie Zähnen, Wirbeln und Gehörsteinen (Otolithen). Nachgewiesen sind auch Skelettreste von Seekühen, Krokodilen, Schildkröten und Raubtieren. Erwähnenswert sind Gerölle aus Liasgesteinen, die zumindest einen Hinweis auf die Ausdehnung des Jurameers bis Leipzig liefern. Der folgende 3 bis 6 m mächtige **Muschelschluff** kennzeichnet den Höhepunkt der Meeresbedeckung. Oftmals deutlich ist die Entwicklung von einem basalen feinsandigen über einen tonigen zu einem wieder feinsandigen Schluff. Charakteristisch sind ein bis zwei Lagen aus brotlaibartigen epigenetischen Kalkknollen mit einem Durchmesser von 0,2 bis über 1 m. Neben unregelmäßig verteilten Mollusken treten bis zu vier Mollusken-Schilllagen auf. Die Fauna ist artenarm, wird aber nach dem Rand zu artenreicher (DUCKHEIM et al. 1999).

Tonmineralologisch zeichnet sich der Muschelschluff durch einen relativ hohen Gehalt an Montmorillonit und Illit und einen geringen Kaolinitanteil aus. Das spricht für eine relativ küstenferne Sedimentation. Durch allmähliche Zunahme von Sand entwickelt sich nach oben der 4 bis 6 m mächtige **Muschelsand**, ein graugrünliger, stark schluffiger bis schluffiger Feinsand mit durchschnittlich 4 % Glaukonit. Aus der Leipziger Gegend bis Profen sind darin 2 bis 3 Muschelschillbänke nachgewiesen. Im Profener Raum treten horizontbeständig Kalkknollen bis 1 m Durchmesser auf. Der Muschelsand geht nach oben in einen Mollusken führenden, bis 3 m mächtigen graugrünlich gefärbten Feinsand mit Ton- und Schluffbänken über, der als **Zwenkauer Horizont** bezeichnet wird (ENGERT 1958). Kontinuierlich entwickelt sich beim weiteren Meeresrückgang aus diesem Horizont der Graue Formsand. Dieser 8 bis 20 m mächtige schluffige Feinsand ist unten graugrün, darüber grau und hellgrau gefärbt. Charakteristisch ist eine wellige Horizontal- und Flaserschichtung. Prielartige Erosionsstrukturen und Flutrinnen lassen Flachwasserbedingungen erkennen und auch ein möglicherweise periodisches Trockenfallen des Sedimentationsraums. Schalenfossilien fehlen, doch Grabgänge und Bioturbation sind nachgewiesen. Lokal vermittelt ein dunkelbrauner bis schwarzer, kohlehaltiger Feinsand, von dem im Tagebau Espenhain 12 bis 14 m tiefe Humusgel-Gänge ausgingen (BELLMANN et al. 1978), den Übergang zum **Kaolinischen Formsand**. Es handelt sich um einen 8 bis 12 m mächtigen schluffig-tonigen Feinsand, der bis 20 % Mittelsand führen kann. Im Schichtverband hebt er sich durch seine überwiegend hellgraue bis grauweiße Farbe ab (Tagebau Espenhain bei Magdeborn), die auf einen fein verteilten Kaolinitgehalt bis 16 % zurückzuführen ist. Nördlich von Magdeborn wird er von einem 1 bis 2 m mächtigen

tonigen Ton und Schluff mit glimmerreichen Bändern abgelagert, auf dem ein unreines bis 1 m mächtiges Kohleflöz entwickelt ist, das wir für ein Bitterfelder Flöz halten. Der Kaolinsand lässt sich beispielsweise von Magdeborn bis ins innere Stadtgebiet von Leipzig verfolgen, wo er offenbar muldenartig erosionsdiskordant auf grauen Feinsanden über dem Muschelschluff liegt.

Wie aus der Übersicht zum Kapitel hervorgeht, gehen die becken tieferen Sedimente des ersten marinen Zyklus randlich in Fein-, z. T. auch Mittel- und Grobsande über, für die eingelagerte weit aushaltende Schluffbänke typisch sind, wie in eindrucksvoller Weise die Abfolge des Tagebaus Espenhain unter dem Muschelschluff und dem basalen Phosphoritknollenhorizont gezeigt hat. Charakteristisch sind ferner mindestens zwei weit aushaltende Fein- und Mittelkieshorizonte aus Gesteinen des südöstlichen Einzugsgebiets (paläozoischer Quarzit, Quarzporphyr, Porphyrit u. a.). Es macht eindrucksvoll die Randfazies der Meeresablagerungen deutlich. Zumindest eine regressive Phase des Meeres ist im eingelagerten Flöz y angezeigt, einem unreinen Braunkohlenflöz, das am Rand der Meeresbucht an vielen Stellen nachgewiesen ist. Bis 3 m hohe Sandbarren aus flach bis mittelsteil nach Osten einfallenden Fein- bis Grobsandschichten knapp über dem Oberflöz und im gleichen Niveau auftretende streng rhythmisch geschichtete braune bis dunkelbraune Feinsand-Schluff-Wechsellagerungen weisen auf regionale Lagunenbildung zu Beginn der Meerestransgression im Randfaziesbereich hin. Schließlich fallen bei fast allen mächtigeren Schluffbänken sack- und kegelförmige Strukturen auf, die Sediment verdrängend in die jeweils liegenden Feinsande eindringen. Es handelt sich um Verflüssigungserscheinungen der Schluffe, die vermutlich mit Bodenerschütterungen durch Erdbeben oder bei Sturmfluten zusammenhängen.

Die große Menge Glaukonit, ein kaliumhaltiges Fe-Al-Silikat, weist in Verbindung mit Phosphoritknollen und reichlichen Ausscheidungen von Pyrit und Markasit im mittleren Teil der unteroligozänen Meeressedimente der Leipziger Bucht auf anaerobe bzw. reduzierende Bedingungen am Meeresgrund bzw. in grundnahen Sedimenten sowie auf einen hohen Gehalt an organischen Bestandteilen, darunter Stoffwechselprodukte (Phosphor!), hin. Die Phosphorsäure wurde wahrscheinlich von den Mollusken und anderen Meerestieren aus dem Meerwasser aufgenommen, nach ihrem Tod im Sediment gelöst und in der Ammoniakareole verwesender Tiere in formenreichen Knollen ausgefällt.

2.1.3.6 Bitterfelder Glimmersandfolge

Nördlich der Stadt Leipzig geht die um 30 bis 40 m mächtige vollmarine Sequenz der Böhlener Schichten auf rund 10 bis 12 m zurück. Bei Bitterfeld – Delitzsch besteht sie über dem Flöz Gröbers zuunterst aus einem bis 5 m mächtigen schluffigen braungrauen Feinsand und darüber aus einem graubraunen und olivfarbenen, Glaukonit führenden Schluff, dem Rupelschluff. Ob es sich um eine stark kondensierte Folge durch

Abnahme der Sedimentzufuhr im Bereich der sich öffnenden Leipziger Bucht handelt oder ob die Mächtigkeitsabnahme erosiv bedingt ist, bleibt vorerst unentschieden. Die darüber entwickelte Schichtenfolge wird seit langem unter dem Begriff der „Bitterfelder Glimmersande“ beschrieben. Wir schließen uns der wiederholt ausgesprochenen Vermutung an (zuletzt STANDKE 1997), dass diese Glimmersandformation stratigrafisch der Formsandfolge und einem Teil der Thierbacher Schichten südlich von Leipzig entspricht (Abb. 2-1-8).

Die Glimmersandfolge ist differenzierter als früher im Allgemeinen angenommen. Wir bringen nachfolgend vereinfacht die Sequenz, wie sie sich aus eingehenden Untersuchungen im Bereich des Tagebaus Goitsche nach WIMMER (WIMMER u. SPANGENBERG 1997, WIMMER mdl.) ergibt.

Hangendes: **Bitterfelder Unterflöz** (BiU)

1–2 m	Bitterfelder Bernsteinschluff: brauner feinsandiger Schluff mit viel Hellglimmer, horizontale Schichtung
1,4 m	Oberer Bitterfelder Sand: Mittel- und Grobsand, oben feinsandig, unten feinkiesig, schwach Glimmer führend, schräg geschichtet
0,5 m	Friedersdorfer Bernsteinschluff: brauner bis dunkelbrauner feinsandiger Schluff, mäßig bis stark Glimmer führend, horizontale Schichtung
1 m	Flöz Breitenfeld³: dunkelbraune, stark schluffige Braunkohle, basal Wurzelröhren
ca. 30 m	Feinsande: mittelsandig, braun, graubraun, grau, schluffig bis stark schluffig, mit Schlufflagen; besonders im mittleren und höheren Teil auch Mittel- und Grobsand mit Lagen von Feinkies und Schlufflinsen und -bänke; starke Hellglimmerführung, vereinzelt Bernsteinstücke, vorwiegend horizontale, untergeordnete schräge Schichtung
1–8 m	Glaukonitsand und -schluff: Feinsand, schluffig (oben) und Schluff, feinsandig mit Feinsandbänken, Glaukonit führend, braungrau, braunoliv

Liegendes: **Rupelschluff**

Gegen Ende der Sedimentation hatten sich hinter viele Kilometer langen, SW-NE verlaufenden Dünen (Nehrungen) Haffseen gebildet, in die der Bernstein aus dem südlichen Hinterland eingeschwemmt wurde.

2.1.3.7 Thierbacher Schichten und Diskordanz

Während in der gesamten Schichtenfolge des Weißelsterbeckens vom Böhlener Oberflöz bis zum Sächsisch-Thüringischen Unterflöz bedeutendere Erosionserscheinungen fehlen, sichtbar vor allem in den meist völlig intakten Kohleflözen mit Liegend- und Hangendton, und die Abfolge weit-

gehende Kohärenz in der Sedimentation geradezu exemplarisch demonstriert, kam es während der Bildung der Böhlener Schichten zu tiefen flächenhaften und tal-, ja sogar rinnen- und kolkartigen Einschnitten. Diese Erosionsstrukturen sind mit einer wechselhaften ineinander geschachtelten Schichtenfolge aus Mittel- und Grobkies, sandigem Fein- und Mittelkies, Fein- bis Grobsanden, Schluffen und Tonen, darunter fetten, hochplastischen Ton, z.B. dem „Esenhainer Ton“, gefüllt. Sie hat G. MEYER unter dem Begriff Thierbacher und Belgershainer Schichten zusammengefasst. Ihre Vorkommen konzentrieren sich auf den Südraum des Weißelsterbeckens bei Meuselwitz (Rositz-Zipsendorf) und den Ostrand zwischen Frohburg, Borna, Thierbach, Belgershain und Naunhof, von wo sie westlich und östlich von Taucha nach Norden ziehen. Sie hatten ursprünglich eine weit größere Ausdehnung und bedeckten wohl große Flächen vor allem im Bereich des südwestlichen Weißelsterbeckens.

Trotz der Existenz offenbar horizontbeständiger Schichten, vor allem von drei 2 bis 5 m mächtigen Tonkörpern, die eine zyklische Akkumulation vermuten lassen, weist die Sedimentfolge zumindest regional eine so starke Wechselhaftigkeit auf, dass gelegentlich intensive glazigene oder subrogene Störungen vermutet wurden. In den Tagebauen Borna-Ost (Bockwitz) und Witznitz fiel besonders die chaotische Zerschneidung der Schichtenfolgen in schmale und breite Rinnen mit teilweise senkrecht stehenden Wänden auf. In oft lehrbuchhafter Weise erwiesen sie sich entweder mit Schwemmfächersedimenten (Kies, Sand, Schluff, Ton; Übergusschichtung) oder mit typischen Verlandungsfolgen gefüllt (von unten nach oben tonig-sandige Schluffe und Sande, pflanzenreiche kohlehaltige Schluffe, die in Ton übergehen).

Die Thierbacher Diskordanz durchtrennt im Süden des Weißelsterbeckens die Abfolge vom ungegliederten oligozänen Formsand über das Ober- und Hauptflöz bis zum Sächsisch-Thüringischen Unterflöz, das stellenweise abgeschnitten ist, d. h. eine Sequenz von rund 35 bis 45 m Mächtigkeit. Im Gebiet des „Thierbacher Flusses“ nordöstlich von Borna erreicht der Einschnitt die Oberkante des Bornaer Hauptflözes. In dem hier 5 bis 7 km breiten Paläotal ist zwischen Gestewitz und Kitzscher das Böhlener Oberflöz auf einer Breite von 2,5 km der Tiefenerosion zum Opfer gefallen. Der Einschnitt betrug hier 40 bis 50 m.

Es stellt sich die Frage nach dem Alter der Erosion. Eine erste Erosionsphase wird zwischen dem Grauen und Kaolinischen Formsand angenommen, der eine mulden- bis rinnenartige Auflagerungsfläche erkennen lässt. Östlich von Magdeborn erschloss der Tagebau Espenhain eine scharfe, den Kaolinischen Formsand abschneidende Erosionsdiskordanz. Sie wird von kiesigen Sanden und groben Sanden mit Schollen von losgerissenem Formsand überdeckt. Zumindest lagenweise fiel ein hoher Gehalt an stark kaolinisch verwittertem Feldspat und Glimmer auf und die geringe Rundung der Quarzkörper (z.T. splittartig). Der terminus post quem des Einschnitts ist somit der Schichtenbereich Obere Graue bis Kaolinische Formsande, der terminus ante quem ein weit ver-

³ lt. LKT 50 auch als jüngere Lokalbildung deutbar; (Anm. d. Red.)

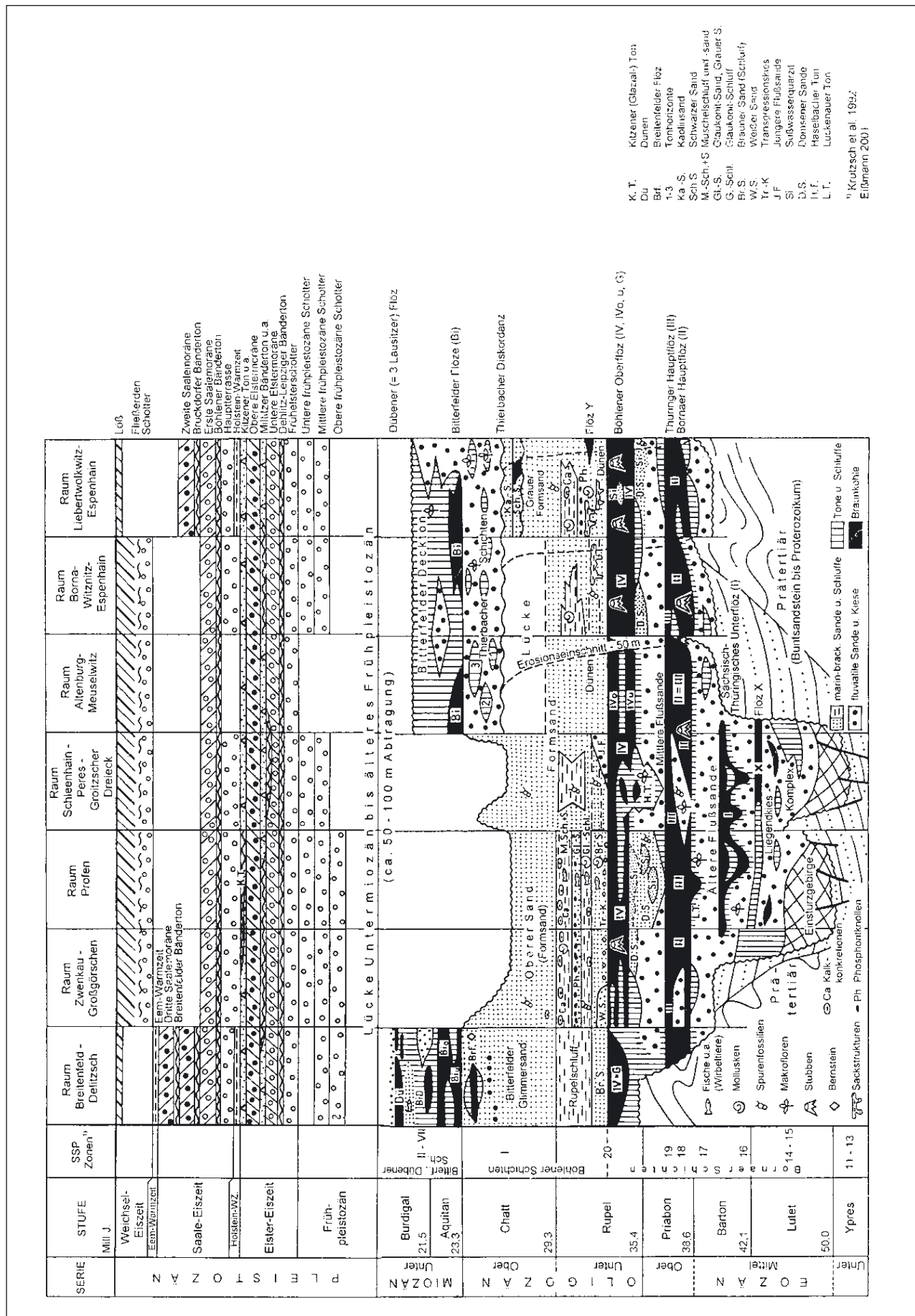


Abb. 2-18: Pleistozän und Tertiär der mittleren und südlichen (Weißelsterbecken) Leipziger Tieflandsbucht (KRUTZSCH u.a. 1992, EISSMANN 2001)

breitetes gering mächtiges Flöz, das wir für ein Äquivalent des Bitterfelder Haupt- oder Oberflözes (BiOI) halten.

Thierbacher und Meuselwitzer Erosionszonen sind Täler von Flüssen, die sich in eine sich hebende Küstenlandschaft 35 bis 50 m einschnitten. Die Hebung hatte auch die heutige Mittelgebirgslandschaft erfasst, wo sich die Flüsse bis zur Gruszone der Kaolindecke eintieften. Zunächst schwemmten sie in der Küstenebene unter Einfluss des Meeres einen breiten Fächer aus kaolinhaltigen Feinsanden auf. Bei weiterer Hebung wurde nicht nur dieser kaolinische Formsand, sondern, wie ausgeführt, auch fast die gesamte ältere Tertiärfolge durchschnitten. Bei eintretender erneuter Landsenkung resp. sich hebendem Meeresspiegel verfüllten die Flüsse als mäandrierendes System unter Einwirkung der Meeresdynamik die Täler.

2.1.3.8 Bitterfelder und Dübener Schichten (Jüngere Flözformation)

Beim Rückzug des Meeres im Grenzzeitraum Oberoligozän/Untermiozän entwickelte sich aus der ästuarinen, lagunenreichen Landschaftsszenerie eine Überschwemmungslandschaft, in der bei ständiger Verlegung der Flussrinnen die für die Bitterfelder Schichten typischen mächtigen Tone mit den dazwischenliegenden Sanden zum Absatz kamen. Zunächst aber entfalteten sich Moore der untermiozänen Bitterfelder Flöze zwischen dem regressiven Meer im Norden und der weiten Flusslandschaft im Süden.

Die festländischen Bitterfelder Schichten über der Glimmersandfolge bedeckten Kohle führend wahrscheinlich die gesamte Leipziger Bucht und weite Gebiete des angrenzenden Hügellands und wohl sogar Mittelgebirges, was isolierte Vorkommen von Sedimenten bei Osterfeld und Meuselwitz (beides in subrosiven Senken), zwischen Frohburg und Kitzscher, bei Mittweida, östlich von Grimma u. a. O. belegen. Die geschlossene Mächtigkeitsgrenze der Bitterfelder Flöze von 2 m verläuft von Zwochau über Wahren, Eutritzsch, Mockau und Jesewitz. Bezüglich der Abfolge nördlich dieser Grenze kann auf Anl. 2-1-2 verwiesen werden (Raum Delitzsch – Breitenfeld). Charakteristisch ist ein regelmäßig auf dem Bitterfelder Glimmersand aufgewachsenes 3 bis 8 m mächtiges Unterflöz (BiU), das nach Süden hin auskeilt und ein maximal 5 bis 8 m, max. 10 m mächtiges Haupt- oder Oberflöz (BiOI), von dem ein etwa 1 m mächtiger Oberbegleiter abspaltet. Zwischen beiden Flözen liegt ein tonbetontes Mittel von 2 bis 5 m Stärke. Darüber folgt der hier bis 5 m, max. 7 m mächtige Decktonkomplex mit einem weiteren gering mächtigen Kohleflöz, dem Oberflöz BiOI. Charakteristisch für das Gebiet vom Zentrum Leipzigs bis Throna sind ein 0,5 bis maximal 2 m mächtiges unreines Kohleflöz, wohl das Bitterfelder Hauptflöz, und eine bis 25 m mächtig werdende Ton-Sandfolge mit bis 10 m mächtigen Tonkörpern (Leipzig-Thonberg, Liebertwolkwitz).

Auch Sandzonen können beträchtliche Ausdehnung erlangen (Liebertwolkwitz, Probstheida). Regional vollständig erhalten

ist diese Decktonfolge im nordöstlichen Weißelsterbecken zwischen der Tauchaer Porphyrochlage und der Mulde. Zwischen dem Bitterfelder Hauptflöz (Brandis) und dem 3. Lausitzer (Dübener) Flöz erreicht sie eine Mächtigkeit von 50 m. Sie besteht aus wenigstens 3 mächtigen Ton- und zwei bis 10 m mächtig werdenden Sandkörpern. Im mittleren tonigen Teil ist ein gering mächtiges unreines Kohleflöz (BiOI) entwickelt, das bei Brandis das „Hauptflöz“ bildet. Auch für die isolierten Untermiozänvorkommen bei Kitzscher (Stockheim) und Prießnitz gilt das Abfolgeprinzip: gering mächtige Kohle mit einem dominant tonig entwickelten 10 bis 15 m mächtigen Deckgebirge.

Um Brandis, Taucha und Pressen geht die helle Bitterfelder Decktonfolge in verbreitet braune Tone, Schluffe und Feinsande über, die Dübener Alauntonfazies. Darüber liegt das bei den genannten Orten 1 bis maximal 3 m mächtige pyrit- bzw. schwefelreiche 3. Lausitzer oder Dübener Braunkohlenflöz, das jüngste der Leipziger Bucht, das von braunen, dann hellgrauen Fein- und Mittelsanden überlagert wird. In braunen Feinsanden unter dem Flöz von Taucha fanden sich Hai-fischzähne von *Eugomphodus cf. acutissimus*. Sie belegen eine untermiozäne Meeresausdehnung bis in die zentrale Leipziger Bucht. Der Flachküste waren vermutlich lagunenartige Becken- bzw. Haffseen vorgelagert. Die bei Pressen und Polenz erhaltenen jüngsten, im Alter umstrittenen Tertiärsedimente sind fluviatile sandige Kiese. Sie liegen mit wohl großer Schichtlücke über dem 3. Lausitzer Flöz und werden heute ins höhere Miozän bis Pliozän eingestuft.

2.1.3.9 Lagerungsverhältnisse (Tektonik, Subrosion)

Die Lagerung der Tertiärschichten in der Leipziger Tieflandsbucht und damit im Weißelsterbecken ist bestimmt durch nahezu bruchlose tektonische Bewegungen, die mit subrosiven interferierten. Damit herrscht auf den Hochschollen der epirogene Lagerungstyp mit flach oder nur leicht gewellt liegenden Schichtfolgen, auf den Tiefschollen mit weit verbreiteten lösungsfreundlichen Gesteinen im Untergrund, insbesondere mit Anhydrit bzw. Gips des Zechsteins, der Interferenztyp aus flach liegenden und tief eingemuldeten Schichten. Die bedeutendste subrosiv angeregte Moor- bzw. Kohlebildung erfolgte im Mitteleozän (Zeit der Kohlekessel), die intensivste lokale „taube“ subrosive Absenkung der Schichten nach dem Unteroligozän, wahrscheinlich im mittleren und höheren Miozän (Zeit der Lochbildung). Zumindest die Zeit der maximalen Überflutung im Unteroligozän war ein Abschnitt der Subrosionsruhe. Im südlichen Weißelsterbecken sind auf einer Fläche von reichlich 250 km² rund 150 syn- und postsedimentäre Subrosionssenken bekannt.

Im Ganzen gesehen senkte sich das Gebiet der Leipziger Bucht seit dem Mitteleozän wenig differenziert als Block, bei Verlagerung des Senkungsschwerpunkts von Südwesten (Eozän) nach Nordosten (Miozän) und ertrank nach und nach in Sedimenten. Bis ins mittlere Miozän lag das Gebiet überwiegend nur wenige Meter über, phasenhaft auch unter dem Meeresspiegel. Eine weiträumige Hebungsphase existierte im Oberoligozän, die zu einer flächenhaften und line-

aren Erosion bis in Tiefen von 50 m führte. Das Gebiet wurde spätestens im höheren Miozän herausgehoben, mit Schwerpunkt im Westen und Süden, und unterliegt seither, von klimatisch bedingten Aufschüttungsphasen der Flüsse und der Akkumulation von glazigenen, moränen Sedimenten im Quartär abgesehen, der Abtragung.

2.1.3.10 Paläoflora

Die paläobotanischen Untersuchungen haben in den letzten 5 Jahrzehnten große Fortschritte gemacht. KRUTZSCH (1967), KRUTZSCH et al. (1992) und KRUTZSCH und LENK (1973) erarbeiteten eine tragfähige, mit den geologischen Befunden gut übereinstimmende palynologische Gliederung. Danach werden von unten nach oben die Sporomorphenzonen bzw. Florenbilder (Mikroflora) Roßbach, Geiseltal, Profen, Zeitz, Lochau, Calau (Mitteloizän bis Oligozän) und I bis VIII (höheres Oligozän bis Ende Untermiozän) unterschieden.

Seit mehr als 150 Jahren haben die reichen Blatt- und Fruchtfloren Interesse gefunden. Es wurden bisher in der Leipziger Bucht und dem Randgebiet mehr als 70 Fundstellen untersucht. MAI und WALTHER (2000) unterscheiden vom Mitteloizän bis Ende des Untermiozäns acht aufeinander folgende Florenkomplexe: den eozänen Zeitzer (laurophyll/immergrün), den tief oligozänen Haselbacher (arktoteriär/sommergrün und laurophyll/immergrün gemischt), den oberoligozänen Thierbacher (arktoteriär), den oberoligozän-miozänen Mockrehna-Witznitzer (überwiegend laurophyll), den tief miozänen Bitterfelder (reiche arktoteriäre Flora mit laurophilen Elementen) und den Brandiser Florenkomplex (einmal arktoteriäre, dann laurophyll Elemente vorherrschend). Klimatisch wird die Vorstellung einer allmählichen Abkühlung überwunden. Es gab vielmehr ein starkes Pendeln zwischen subtropischem und gemäßigtem Klima. Die Haselbacher Florengemeinschaft zeigt den ältesten stärkeren Wandel zu gemäßigt-warmen Klimabedingungen an.

2.1.3.11 Die Fauna der Böhlener Schichten

Außer in der weltbekannten mitteloizänen Fossilfundstätte des Geiseltals führen im mitteldeutschen Tertiär nur die noch kalkhaltigen Böhlener Schichten des Rupels eine verhältnismäßig individuelle und artenreiche Fauna. Vor allem MÜLLER (1983), FREES (1991), DUCKHEIM et al. (1999) haben bei Untersuchungen in den Aufschlüssen südlich von Leipzig den Kenntnisstand wesentlich vermehrt. Von insgesamt 225 Formen (außer Foraminiferen und Ostracoden) wurden über 200 Molluskenarten und 65 Fischarten beschrieben. Von den Mollusken seien an zeittypischen Vertretern genannt *Arctica islandica rotundata*, *Glycimeris lunulatus*, *Scalaspira multisulcata*, *Drepanocheilus speciosus* und *Laevicardium multisulcatum*. An Wirbeltieren nachgewiesen sind ca. 20 Hai- und Rochenarten, zahlreiche Vertreter von Knochenfischen (große Schwertfische und andere makrelenartige), Reste von Land- und Meeresschildkröten, Krokodilen, Vögeln und Seekühen, von diesen einige Exemplare mit fast vollständigem Skelett.

Im Tagebau Espenhain wurden in der äußeren Randfazies der Böhlener Schichten auch Reste von Landsäugetieren gefunden. In der neun Arten umfassenden Fauna sind stratigrafisch besonders erwähnenswert: *Entelodon daguilheimi* (Schreckschwein), *Ranzotherium filholi* (Nashornverwandter) und *Anthrocotherium cf. illyricum* (Kohlenschwein), die für die Säugerzone MP 22 (Villebramar) sprechen (BÖHME u. ANTONOV 1994, BÖHME 1994). Erwähnt seien abschließend die früher kaum beachteten zahlreichen, ja oft massenhaft vorkommenden Ichnofossilien, d. h. Grab- und Wühlgefüge, von Würmern, Mollusken und Krebsen der jeweils belebten Zone der Meeresböden. Nach einer Übersicht von SUHR (1991) hat sie H. WALTER (1995) monographisch bearbeitet.

2.1.4 Das Quartär

Gegen Ende der Braunkohlenzeit vor etwa 2 Mill. Jahren waren von den tertiären Sedimenten bereits 25 bis 50 m abgetragen. Die flachwellige, sanfte Flusslandschaft, bedeckt von dichten Wäldern mit vorherrschenden Laubbäumen, darunter noch Exoten, lag um Leipzig etwa in einer Höhe des oberen Drittels des Völkerschlachtdenkmals. Mit dem Aufstieg des Erzgebirges im Grenzzeitraum Obermiozän/Pliozän vor 5–10 Mill. Jahren war Böhmen „abgekoppelt“ und das Einzugsgebiet der Flüsse cum grano salis auf das heutige reduziert. Zu Beginn der ersten großen Abkühlung des quartären Eiszeitalters lagen die Talsohlen der Leipziger Tieflandsflüsse, voran die Saale mit allen ihren thüringischen und westsächsischen Nebenflüssen, etwa in Höhe des Sockels des Völkerschlachtdenkmals. Bis zu Beginn der ersten großen Inlandeisbedeckung in der Elsterzeit hatten sich die Flüsse von diesem Niveau bis in das der heutigen Talauen im Rhythmus des Klimagangs eingeschnitten.

In knappster Weise lassen sich die ausgiebigen Befunde zum Quartär wie folgt zusammenfassen (ausführliche Darstellung in EISSMANN 1975, 1997, EISSMANN und LITT 1994). Bis zu Beginn der **Elstervereisung** entstanden vier kaltzeitliche Schotterkörper, drei nur noch in Relikten erhaltene frühpleistozäne und ein frühelsterkaltzeitlicher, der noch über große Flächen erhalten ist. In der Elsterzeit werden zwei große Eisvorstöße (Zwickauer und Markranstädter Phase) unterschieden, die weithin zwei Grundmoränen aus einem Gemisch von Ton, Schluff, Sand und Kies mit großen Steinen hinterlassen haben. An der Basis liegt in der Regel ein in Eisstauseen abgesetzter Bänderton, darunter der berühmte Dehltz-Leipziger Bänderton (JUNGE 1998). In den Eiszerfallphasen entstanden in Seen und Weihern 2 bis 15 m mächtige Bändertone, Schluffe und Feinsande (Wachauer, Kitzener, Brösener Beckensedimente).

Charakteristisch sind für die Elstervereisung subglaziär entstandene, bis über 50 m tiefe Rinnen und Becken (Döbris, Kitzen, Delitzsch u. a. O.). „Klassisch“ ist diese Folge entwickelt westlich von Leipzig (Tagebau Kulkwitz), zwischen Liebertwolkwitz und der Gösel (hier bis über 30 m mächtig,

erschlossen im Tagebau Espenhain), in den Braunkohlenfeldern Witznitz, Peres, Groitzscher Dreieck und den Profener Feldern (Pirkau). In der späten Elstereiszeit und der folgenden Holsteinwarmzeit wurden die Moränenmassen zerschnitten und breite Täler angelegt, in denen in der frühen Saaleeiszeit die 5 bis 12 m mächtigen und teilweise über 10 km breiten Schotterplatten der Hauptterrasse entstanden. Stellenweise darunter liegende Schluffe und Mudden der Holsteinwarmzeit sind an mehreren Stellen überliefert, vorwiegend nördlich von Leipzig. Pollenprofile belegen die gesamte Warmzeit (kühl, warm-gemäßigt, kühl).

Das Inlandeis der **Saaleeiszeit** stieß bis Altenburg und Zeitz (Zeitzer Phase), in einer zweiten, der Leipziger Phase, bis mindestens zur Gösel bei Magdeborn vor. Es existieren drei Grundmoränen, die in vollständigen Sukzessionen jeweils mit einem Bänderton beginnen (Böhlener, Bruckdorfer, Breitenfelder Bänderton) und meist zusätzlich durch Schmelzwassersande getrennt werden. Exemplarisch entwickelt und erschlossen war die Abfolge in den Tagebauen Breitenfeld und Delitzsch-SW. In glazigenen Becken über den Saalegrundmoränen fanden sich Schluffe und Mudden der Eemwarmzeit mit z. T. reicher Wirbeltier-, Mollusken und Ostrakodenfauna sowie Hinterlassenschaften des Menschen (Rabutz, Grabschütz, Neumark-Nord). Löße, weit verbreitete Hangsedimente (Kolluvium) und 5–8 m mächtige Flussschotter in den Talauen vertreten die Weichseleiszeit.

Die wichtigsten Sedimente der Gegenwart (**Holozän**) sind 1 bis 3 m mächtige Flussschotter und der alle größeren Talböden auskleidende 2 bis maximal 5 m mächtige Auelehm. Dazu kommen Hangsedimente und karbonatische Ablagerungen in den Tälern und ihren Unterhängen. Das wichtigste Sediment dieser Zeit sind jedoch die anthropogenen Umlagerungsprodukte des Menschen, die regional bis über 70 m mächtigen polymikten Kippmassen in den Tagebauen und Halden. Der Mensch wurde im Erosions- und Akkumulationsgeschehen (Auelehme und Kolluvialsedimente) erstmals im frühen Neolithikum vor etwa 7300 Jahren wirksam.

2.2 Erkundung, Lagerstättengeologie und Vorräte der Braunkohlentagebaue

2.2.1 Erkundung der Braunkohlenflöze und ihrer Begleitrohstoffe

Die Erkundung der Braunkohlenvorkommen im Südraum von Leipzig reicht bis in das 17. Jahrhundert zurück. Die ältesten Abbaueversuche erfolgten 1672 bei Meuselwitz, 1739 bei Altenburg und 1743 in der städtischen Sandgrube von Leipzig-Stötteritz (ETZOLD 1912, TILLE 1915, BECKER 1932, BARTHEL 1960). Schürfe und Schurfschächte waren damals die wichtigsten Erkundungsmethoden (WAGENBRETH 1977).

Der Einsatz einfacher Handbohrtechnik ist u. a. vom Leipziger Braunkohlenbergbau in der ehemaligen Ratskiesgrube bekannt. Hier ließ der Ratsbaumeister F. L. Jansen im Jahr 1800 an 6 Punkten der Grube mit dem „Bergbohrer“ boh-

ren, um die günstigsten Abbaubedingungen zu ermitteln (BARTNIK 1994). Etwa zur gleichen Zeit begann im Jahr 1799 der Braunkohlenabbau am „Breiten Teich“ in Borna. Der starke Aufschwung des Braunkohlenabbaus seit 1850 war mit einer intensiveren Erkundung der Vorkommen verbunden. Als erste Bohrverfahren wurden die „Methode der trockenen Bohrung“ und die „Wasserspülmethode“ genutzt. Man erkannte schon früh, dass den Vorzügen des schnelleren Spülbohrens die schlechtere Abgrenzung der Gebirgsschichten als Nachteil gegenüberstand (VOLLERT 1889).

Entscheidenden Einfluss auf die weitere Erforschung der Braunkohlenformation hatte die vom Leipziger Universitätsprofessor H. Credner 1872 ins Leben gerufene „Geologische Landesuntersuchung“. Auf Messtischblättern im Maßstab 1:25 000 wurden u. a. alle bekannten Braunkohlenvorkommen erfasst und Zusatzinformationen in den Erläuterungen mitgeteilt (BÖRNGEN et al. 1997). Spezielle Untersuchungen über die Kohlevorkommen von RAEFLER 1911, ETZOLD 1912, TILLE 1915 und PIETZSCH 1920/1927 trugen wesentlich zur Verbesserung des Kenntnisstands bei. Durch viele Hunderte von Bohrlöchern, insbesondere durch die systematischen Bohrungen des Sächsischen Staats, wurden die Verbreitung, Mächtigkeit und Beschaffenheit der Flöze relativ detailliert erkundet.

Die angewandte Bohrtechnik erfuhr seit dieser Zeit bis etwa 1960 keine wesentliche Weiterentwicklung. Das **Trockenbohrverfahren** mit schwerer manueller Tätigkeit, seltener Handspülbohrungen, waren über Jahrzehnte die gebräuchlichsten Bohrverfahren (Abb. 2-2-1). Den Gebirgsaufbau hielten größtenteils die Bohrmeister privater Bohrfirmen, seltener Landesgeologen, im Schichtenverzeichnis fest. Erst nach 1955 kamen Geologen in den Markscheidereien der Braunkohlenwerke zum Einsatz. Mit der verstärkten Nutzung der **Rotarybohrtechnik** und breiteren Anwendung geophysikalischer Messverfahren, vor allem der Bohrlochvermessung, begann im Jahr 1963 eine neue Periode in der Braunkohlenerkundung. Mechanisierte Trockenbohrgeräte, Kombinationsbohrgeräte, wie die MT 150, und vor allem sowjetische Rotarybohrgeräte lösten in den Jahren bis 1978 die alte Bohrtechnik ab (HELLSTRÖM et al. 1966, SÜSS et al. 1966, PETZOLD et al. 1979, RÖSCH et al. 1979, GRÜNER et al. 1982, Abb. 2-2-2).

Parallel zu dieser technischen Entwicklung erforderte die ständige Erhöhung der Braunkohlenförderung bei komplizierteren Abbauverhältnissen den verstärkten Einsatz geowissenschaftlicher und bodenmechanischer Fachkräfte. So begannen die im Zeitraum 1959/1962 gebildeten staatlichen **Erkundungsbetriebe** Bohr- und Schachtbau Welzow, Geologische Forschung und Erkundung Halle (mit Betriebsteilen in Freiberg/Sa. und Schwerin) sowie Geophysik Leipzig mit der systematischen und komplexen Braunkohlenerkundung (HOHL 1964 u. EISSMANN et al. 1974). Sie konnten auf Forschungsergebnisse des seit 1949 bestehenden „Projektierungsbüro Kohle“ Berlin und Leipzig (seit 1952) aufbauen. Ein Politbürobeschluss der SED zur Kohleindustrie der DDR



Abb. 2-2-1: Trockenbohrgerät bei Leipzig-Knautnaundorf im Tagebaubereich Zwenkau

Abb. 2-2-2: Rotarybohrgerät bei Markkleeberg-Zöbiger im Tagebaubereich Cospuden



vom Jahr 1963 sicherte den neu zu bildenden geologisch-hydrologischen Gruppen entscheidenden Einfluss auf die Erkundung, Entwässerung und Tagebausicherheit in den Betrieben. Durch den verstärkten Einsatz von Geologen in den Erkundungsbetrieben und den seit 1963 in den Braunkohlenwerken bestehenden geologisch-hydrologischen Gruppen wurde erreicht, dass ab dem Zeitraum 1962/1963 jede Erkundungsbohrung durch einen Geologen betreut wurde (REISNER 1979). Der weitere Ausbau der geologisch-hydrologischen Gruppen führte in den Jahren 1972/73 zur Bildung von Abteilungen Geotechnik in den Förderbetrieben und Projektierungsbüros.

Die **Erkundungsrichtlinie** (1964), Rohstoffinstruktionen (1960-1983) für die Braunkohle und ihre Begleitrohstoffe, wie Tone, Sande und Kiese, sowie die erstmals im Tagebaufeld Peres angewandte „Methodik zur Erkundung von Braunkohlenlagerstätten“ (1976) sicherten einen einheitlichen Verfahrensweg bei der Lagerstättenerkundung. In den vier Erkundungsphasen Suche, Vorerkundung, eingehende Erkundung und Betriebserkundung wurden die Bohrnetze der Braunkohlenfelder größtenteils systematisch auf 100 bis 150 m Bohrlochabstand verdichtet (VULPIUS et al. 1979, SEIFERT et al. 1986). Durch zielgerichtete Verbindung der Erkundungsstadien mit den Phasen der technologischen Vorbereitung konnten die bergbauspezifischen Anforderungen optimal berücksichtigt werden. Die Ergebnisse der Erkundungsarbeiten wurden in Schichtenverzeichnissen,

Ergebnisberichten und Vorratsberechnungen dokumentiert. Die Staatliche Vorratskommission der DDR prüfte die Vorratsberechnungen und bestätigte bei ordnungsgemäßer Vorlage die Erkundungsergebnisse.

Für die sortengerechte Belieferung der Brikettfabriken, Schwelereien (Böhlen, Espenhain und Deuben) und Kraftwerke mussten die Kohlenflöze besonders intensiv untersucht werden. Außer den Untersuchungen der Erkundungsbetriebe gewährleisteten Spezialbearbeitungen des ehemaligen Deutschen Brennstoffinstituts Freiberg/Sa. (seit 1956) Qualitätsuntersuchungen im Kohle-Zentrallabor Regis (seit 1978) und in den Kohlelaboren der Braunkohlenwerke die langfristige und operative Planung der Qualitätsfahrweise in den Tagebauen. Darüber hinaus wurde in mehreren wissenschaftlichen Veröffentlichungen Stellung zu Problemen der Erkundung der Kohlenqualität genommen (u. a. SÜSS et al. 1966, BARTNIK 1978, HILLE et al. 1979/82, GINDORF et al. 1984).

Einen wesentlichen Bestandteil der Lagerstättenerkundung bildete die **Erkundung der Begleitrohstoffe**. Im Südraum von Leipzig handelte es sich vor allem um Kiessande (u. a. Borna, Zwenkau, Espenhain, Profen-N), Formsande (Peres) und Tone (Bockwitz, Haselbach).

Zur Ermittlung der ingenieurgeologischen und bodenphysikalischen Verhältnisse, insbesondere der rutschungsbegünstigenden Schichten (Bändertone, tertiäre Schluffe, Fließsande etc.), standen außer der Kapazität der Erkundungsbetriebe die Kapazität der bodenmechanischen Labore Regis (1965) und Gaschwitz (1975) zur Verfügung. Die Erfolge der praxisbezogenen geowissenschaftlichen und bodenmechanischen Forschungsarbeiten im Bergbau zeigten sich besonders bei der Stabilisierung der Förderbrückenkippenrutschungen in den Tagebauen Zwenkau und Espenhain (JOLAS 1974/85).

Die Fülle des geologischen und bodenphysikalischen Dokumentationsmaterials der Braunkohlenerkundung erforderte seit Mitte der 60er Jahre den Einsatz der automatischen **Datenverarbeitung** (FLIEGNER et al. 1967, THIERGÄRTNER 1970, PESTER 1978). Es wurden für die einzelnen Kohlefelder gültige Normalprofile erstellt und die anstehenden Schichten mit Schlüsselzahlen versehen. EDV-Auswertungsprogramme, die bis Ende der 80er Jahre ständig verbessert wurden, sicherten die statistische Auswertung der Daten sowie ihre zeichnerische Darstellung in Form geologischer Karten, Profile und als Diagramme. Im Jahr 1984 wurde ein Zentraler Datenspeicher Erkundung im ehemaligen Institut für Energetik Leipzig für die Erkundungsbetriebe und Braunkohlenwerke zur zentralen, feldesübergreifenden Datenerfassung und -bearbeitung in Betrieb genommen. Er bildete ein Datenbanksystem, in dem alle Angaben aus der Braunkohlenerkundung in einer vorgegebenen Struktur gespeichert und maschinell mit Hilfe eines Großrechners bearbeitet und ausgewertet wurden (JANK et al. 1988). 1985 trat die aktualisierte „Erkundungsmethodik Braunkohle“ in Kraft, die erstmals eine **einheitliche Verschlüsselung aller Braun-**

kohlenlagerstätten gewährleistete und für die gesamte Braunkohlenforschung und -erkundung bindend war.

Der Einsatz moderner Datenverarbeitungssysteme war der Ausgangspunkt zur Rationalisierung des Erkundungsumfangs. Durch gleitende Auswertung während der Bohrarbeiten konnten der Bohrumfang optimiert und die Bohransatzpunkte zielgerichtet auf geologische Strukturen angesetzt werden (MANHENKE, 1983). Die größtenteils datenmäßig erfassten weit über 100 000 Bohrungen der Braunkohlenerkundung im Südraum von Leipzig, die zahlreichen Ergebnisberichte zu den einzelnen Braunkohlenlagerstätten sowie die in jüngster Zeit durch das Landesamt für Umwelt und Geologie erfolgte geologische Tagebaudokumentation sind ein wichtiges Potenzial für wirtschaftliche und ökologische Entscheidungen.

2.2.2 Lagerstättengeologie und Vorräte der Braunkohlentagebaue

2.2.2.1 Tagebau Zwenkau

Der Tagebau wurde als Braunkohlengroßtagebau Böhlen im nördlichen Teil des Weißelsterbeckens aufgeschlossen und nach über 40-jähriger Betriebszeit im Jahr 1969 in Tagebau Zwenkau umbenannt. Wie kein anderer Tagebau im Südraum von Leipzig gewährte er über Jahrzehnte einen

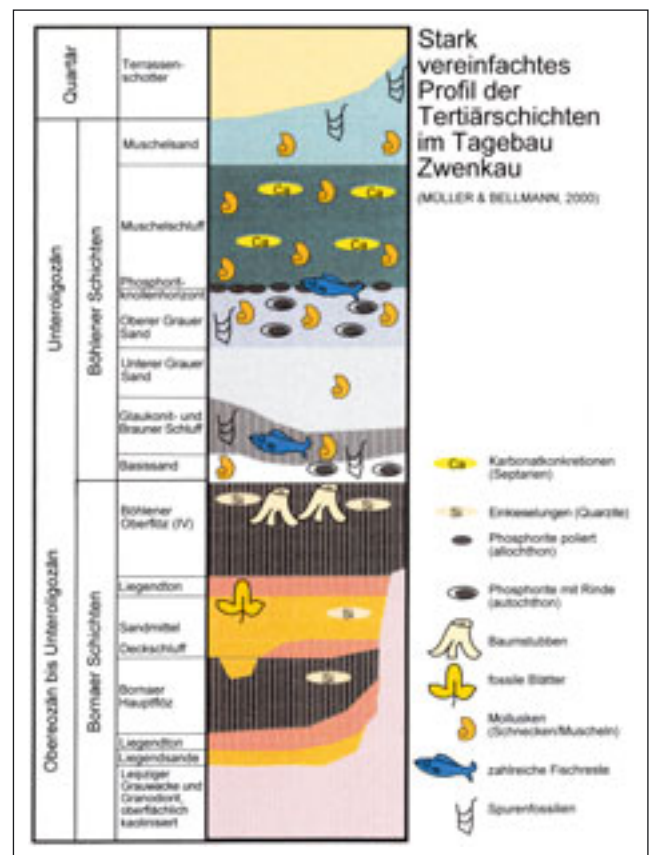


Abb. 2-2-3: Stark vereinfachtes Profil der Tertiärschichten im Tagebau Zwenkau (MÜLLER/BELLMANN 2000)

vollkommenen Einblick in die jüngste Erdgeschichte (Braunkohlenzeit/Eiszeit) von Mitteldeutschland (GLÄSEL, 1955). Die größtenteils ungestörte Lagerung der Schichten und der Fossilreichtum in den marinen oligozänen Deckgebirgsschichten machten ihn über die Landesgrenzen hinaus bekannt.

Das vereinfachte Profil der Tertiärschichten und der geologische Idealschnitt geben einen Überblick zu den geologischen Verhältnissen des Tagebaus (Abb. 2-2-3/4). Im Tagebaubereich standen zwei abbauwürdige **Braunkohlenflöze** mit den angegebenen Mächtigkeiten an (MIBRAG 1996):

- Bornaer Hauptflöz (23U = II „Unterflöz“) durchschnittlich 8–12 m
- Bornaer Oberflöz (4 = IV „Oberflöz“) durchschnittlich 7–10 m

Das Bornaer Hauptflöz (23U) war, wie auch in anderen Gebieten, durch seine deutliche Bänderung charakterisiert. Im Böhlener Oberflöz (4) traten im oberen Bereich häufig verkieselte Hölzer (Stubben) und Sandlinsen auf. Beide Flözkomplexe bildeten über weite Strecken scheinbar einheitliche Flözkörper, in denen dünne Ton- und Schlufflagen sowie lokale Sandeinlagerungen auf Zwischenmitteleinflüsse hinwiesen. Nordwestlich von Zwenkau setzte am Lagerstättenrand eine Aufspaltung in zwei Flözbänke ein, die als Eythraer bzw. Zwenkauer Flözgabel bezeichnet wurden. Über Liegendrücken können 3–5 Flözbänke auftreten.

Das **Liegende** des Hauptflözes bilden tertiäre Tone, Schluffe und Sande (GWL 50). Es folgen darunter präkambrische Grauwacken und Tonschiefer (Leipziger Grauwackenkomplex). Bei der ehemaligen Ortslage Eythra lagern über der Leipziger Grauwacke oberkarbone Sandsteine und Konglomerate. Das prätertiäre Gebirge unterlag einer intensiven Kaolinisierung, die zur Ausbildung einer bis zu 60 m mächtigen Kaolinhaube über den eigentlichen Festgesteinen führte. Liegenderhebungen des kaolinisierten Grundgebirges, sog. Tonberge, wurden vom Tagebau Zwenkau häufig überbaggert. Die älteren, eozänen Ablagerungen keilten an diesen Aufragungen aus, die jüngeren, obereozänen und oligozänen Sedimente zeichneten die Strukturen nach.

Im **Mittel** zwischen den Flözen standen 1–7 m, im Bereich der Bösdorfer „Flusssandzone“ 2–16 m mächtige Tone, Schluffe und Sande (GWL 35) an. Die Sandzone bestand, wie im Tagebau Witznitz, im unteren Teil aus fluviatil bis ästuarienen Kiesen und Sanden. Im oberen Teil traten gezeitenbeeinflusste marine bis ästuarine Sande und Schluffe und zahlreiche Rinnenstrukturen (Priele) auf, die z. T. von Tonen überlagert wurden (STANDKE 2000). Häufig bildeten Tertiärquarzite abbauerschwerende Steinhindernisse im oberen Teil des sandigen Mittels.

Das **Deckgebirge** hatte eine Mächtigkeit von 30–50 m. Marine oligozäne Schluffe und Feinsande (GWL 24–27) sowie pleistozäne und holozäne Kiese (GWL 10–18), Bändertone, Geschiebemergel, Geschiebe- und Auelehne bildeten die oberen Abraumschichten. Die oligozäne Abfolge über dem Oberflöz (Böhlener Schichten) ist ähnlich wie im Tagebau Profen durch höhere Schluff- und Tonanteile charakterisiert und bisher einer küstenferneren Beckenfazies zugeordnet. Die Schichtengliederung nach farblichen und lithologischen Merkmalen zeigen die o.g. Abbildungen. Vorwiegend aus dem Muschelschluff und -sand sowie aus dem Bänderschluff stammen zahlreiche Fischarten, Muscheln, Schnecken sowie Kleinstfossilien (MÜLLER 1983). Insbesondere im Phosphorithorizont fanden Bergleute, Forscher und Hobbysammler gut erhaltene Haifischzähne, -wirbel sowie Skelettreste von Seekühen und Meeresschildkröten. Kalkkonkretionen im Niveau des sog. Muschelschluffs, die durch die Auflösung von Muschel- und Schneckengehäusen und sekundäre Wiederausfällung im Bereich stauender Schluffschichten entstanden, erforderten Sprengarbeiten im Tagebau.

Für die **Kohlenqualität** wurden im Abbaufeld Zwenkau folgende Mittelwerte der wichtigsten Qualitätsparameter, bezogen auf grubenfeuchte Kohle, ermittelt (Abschlussbetriebsplan Zwenkau, 2000):

	einfaches Flöz	aufgespaltenes Flöz
Heizwert (MJ/kg)	11,1	10,7
Wasser (%)	51,8	–
Asche (%)	8,6	11,0
Gesamtschwefel (%)	1,9	–

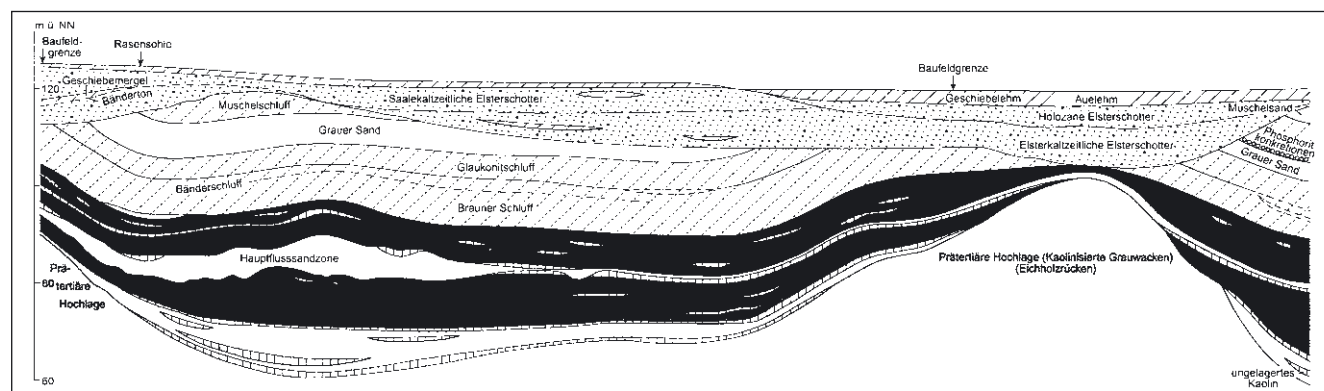


Abb. 2-2-4: Geologischer Idealschnitt Tagebau Zwenkau (MIBRAG mbH)

Die Rohbraunkohle wurde vorwiegend in den Brikettfabriken, Schwelereien und Kraftwerken im Raum Böhlen/Espenhain genutzt. Ein bedeutender Abnehmer war außerdem das Heizkraftwerk Chemnitz. Die Nutzung der vorhandenen **Begleitrohstoffe** beschränkte sich auf Sande und Kiese des quartären Deckgebirges. Sie wurden als Bettungskiese für den Eigenbedarf des Tagebaus sowie als Betonzuschlagstoff für die Baustoffindustrie verwendet.

2.2.2.2 Tagebau Cospuden

Das Abbaugelände des Tagebaus gehörte zur Elsteraue und wurde an der Nordböschung des Tagebaus Zwenkau in der Elsteraue aufgeschlossen. Es bestanden ähnliche geolo-

gische Verhältnisse wie im Tagebau Zwenkau. Unterschiede waren in der Ausbildung der marinen oligozänen Deckgebirgsschichten vorhanden. Sie hatten durch den unmittelbar westlich angrenzenden prätertiären Leipzig-Zitzschener Liegendrücken eine küstennahe, stärker sandige Ausbildung. Diese spricht dafür, dass der Liegendrücken als Insel aus dem Oligozänmeer während des Tertiärs herausragte.

Die geologische Schichtenfolge des ehemaligen Tagebaus ist im Normalprofil dargestellt (Abb. 2-2-5). Im Tagebaubereich wurden folgende **Flöze** mit der angegebenen Mächtigkeit abgebaut (Braunkohlenplan Cospuden 1998):

- Bornaer Hauptflöz (23U) durchschnittlich 6 m
- Böhleener Oberflöz (4) durchschnittlich 11 m

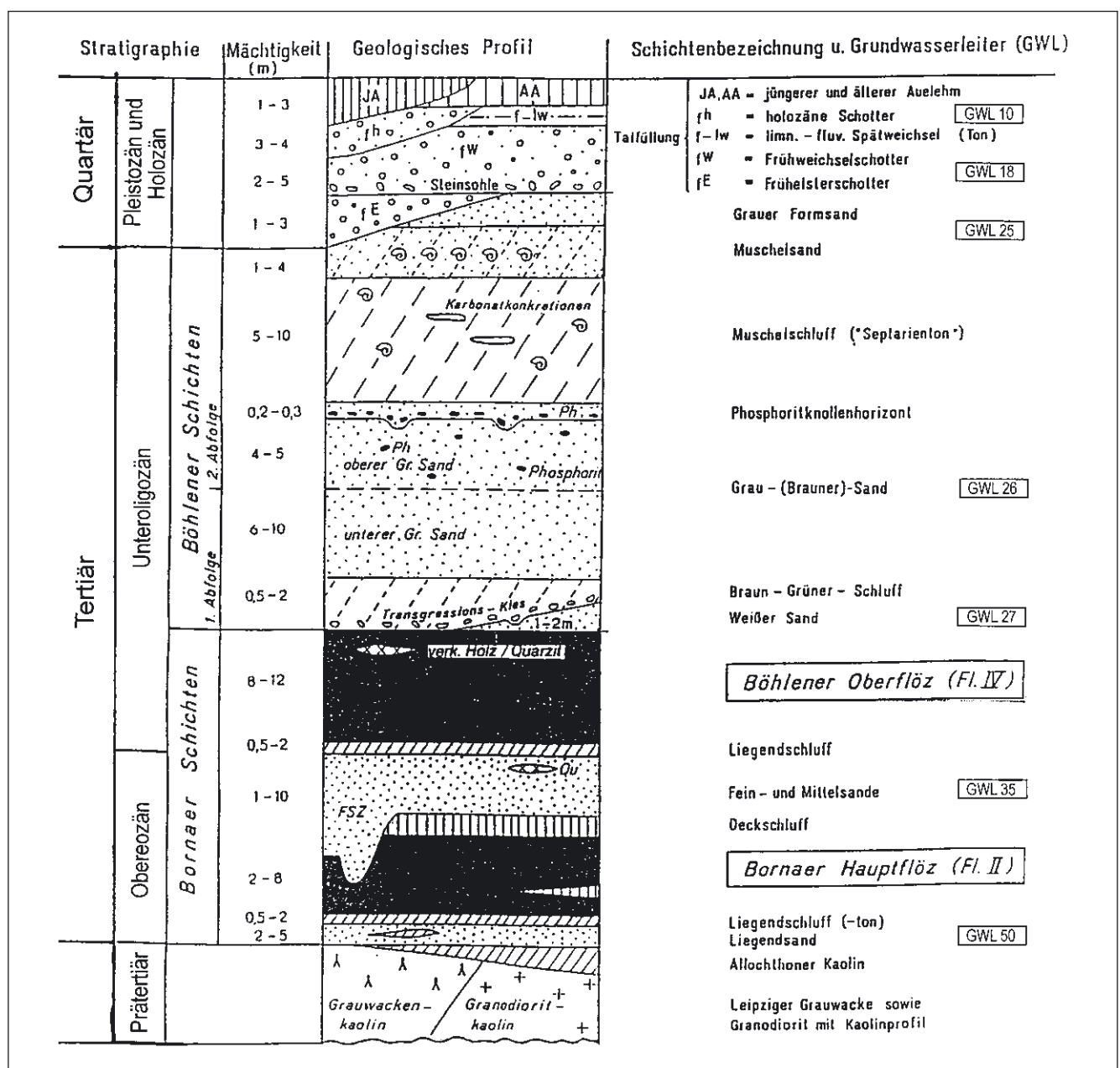


Abb. 2-2-5: Geologisches Normalprofil Tagebau Cospuden (aus BELLMANN/EISSMANN 1990)

In den oberen Partien des Böhlemer Oberflözes traten wie in Zwenkau und Espenhain häufig verkieselte Hölzer und Sandlinsen sowie seltener Braunkohlenquarzite auf.

Das **Liegende** des Bornaer Hauptflözes umfasst den tertiären Liegendenschluff, -ton und den gering mächtigen Liegendsand (GWL 50). Diese tertiären Basalschichten lagern auf kaolinisierter prätertiärer Leipziger Grauwacke und Granodiorit. Im mittleren Teil des Abbaufelds bildete das kaolinisierte Grundgebirge einen Liegendrücken (Tonberg), über dem das Hauptflöz teilweise nicht ausgebildet war.

Das **Mittel** zwischen beiden Flözen bestand aus 0,5–2,0 m mächtigen Schluffen, Tonen und Sanden (GWL 35). Nur im südlichen Feldesteil erstreckten sich Ausläufer einer „Fluss-sandzone“, ähnlich wie im Tagebau Zwenkau, mit Mächtigkeiten von 4–10 m, maximal 19 m (GWL 35). Auch hier traten lokal Tertiärquarziteinlagerungen im oberen Teil der Sande abbauschwerend in Erscheinung.

Das **Deckgebirge** hatte eine Mächtigkeit von 30–40 m. Etwa 7–15 m davon bildeten die quartären Ablagerungen, die erosiv über den unteroligozänen Böhlemer Schichten lagerten. Im Gegensatz zum südlich gelegenen Tagebau Zwenkau bestanden die Böhlemer Schichten insbesondere an der Ost- und Nordböschung vorwiegend aus marinen Feinsanden (GWL 24–27).

Ein markanter Phosphoritknollenhorizont zwischen der 1. und 2. marinen Abfolge enthielt zahlreiche Fossilreste, wie Haifischzähne, -wirbel und phosphatisierte Skelettreste von Seekühen. Als Steinhindernisse traten lokal Kalkkonkretionen im Niveau des Muschelschluffs auf. Das quartäre Deckgebirge bestand vor allem aus holozänem Auekies (GWL 10) und Auelehm sowie pleistozänen Kiesen (GWL 15/18) und Geschiebelehm. Ein Teil der im Kies lagernden großen eiszeitlichen Geschiebe wurde geborgen und zusammen mit Tertiärquarziten sowie verkieseltem Holz als geologische Sachzeugen u.a. für die Gestaltung der Wanderwege am Cospudener See und für den Leipziger Zoo verwendet.

Für die **Kohlenqualitäten** wurden im Tagebau Cospuden folgende Mittelwerte der wichtigsten Qualitätsparameter, bezogen auf grubenfeuchte Kohle, ermittelt (Braunkohlenplan Cospuden 1998):

	Oberflöz	Hauptflöz
Heizwert (MJ/kg)	9,1	9,9
Wasser (%)	53,5	50,7
Asche (%)	15,3	18,4
Gesamtschwefel (%)	2,2	1,8

Die Rohbraunkohle kam vorwiegend in den Brikettfabriken, Schwelereien und Kraftwerken im Raum Böhlen/Espenhain zum Einsatz. Als **Begleitrohstoff** wurden Kiessande im quartären Deckgebirge gewonnen. Ihre Nutzung erfolgte als Bettungskies für den Eigenbedarf des Tagebaus sowie als Betonzuschlagstoff für die Bauindustrie.

2.2.2.3 Tagebau Kulkwitz

Der ehemalige Tagebau wurde im Jahr 1935 zwischen Markranstädt und Kulkwitz aufgeschlossen und von 1953 bis 1963 an den Stadtrand von Leipzig-Grünau als Tagebau Miltitz weitergeführt. Das geflutete Restloch, der Kulkwitzer See, bildet seit den 70er Jahren ein bedeutendes Naherholungsgebiet für die Großstadt Leipzig.

Das Abbaugelände liegt am nördlichsten Rand des Weißelsterbeckens im Bereich der Lützener Grundmoränenplatte. Seine geologischen Ablagerungsverhältnisse zeigen der schematische geologische Schnitt und das Böschungsprofil (Abb. 2-2-6). Im Tagebereich wurde folgendes **Flöz** mit den angegebenen Mächtigkeiten abgebaut (EISSMANN et al. 1985):

- Böhlemer Oberflöz (4) – durchschnittliche Mächtigkeit 6–10 m (max. Mächtigkeit 13 m)

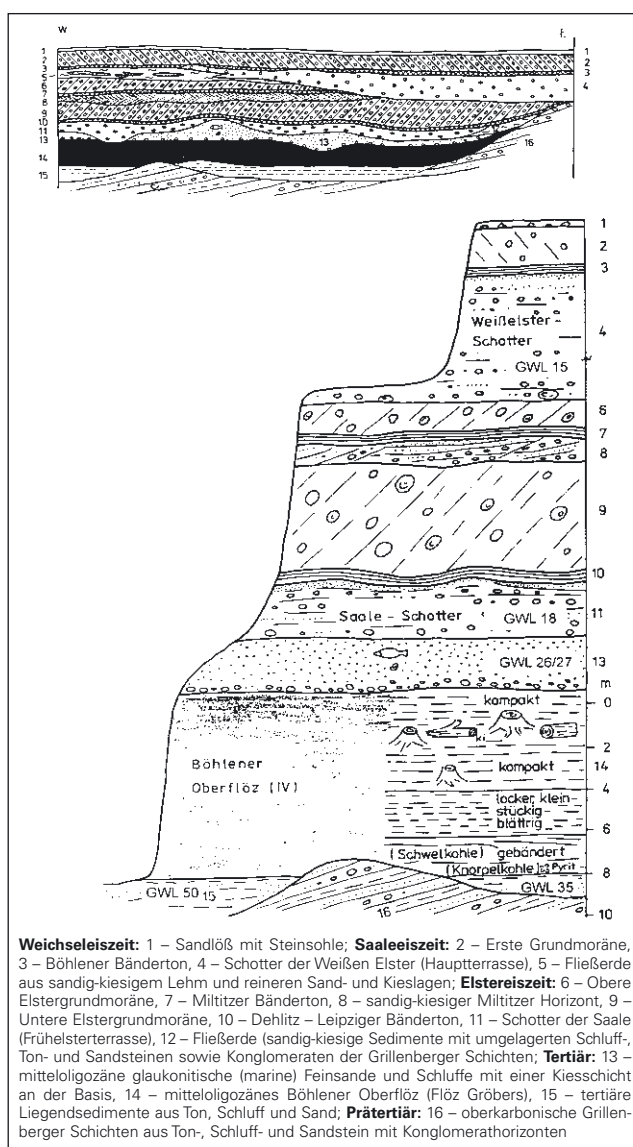


Abb. 2-2-6: Schematischer geologischer Schnitt und Böschungsprofil Tagebau Kulkwitz (EISSMANN et al. 1985; Ergänzung GWL Nr.: BELLMANN 2001)

Das Flöz enthielt im mittleren und oberen Flözabschnitt reichlich Holz, oft auch verkieselte Stubben. Im oberen Flözabschnitt traten häufig Sandlagen und -linsen auf. In Richtung zur westlichen Auskohlungsgrünze des Tagebaus Kulkwitz keilte das Flöz aus.

Das **Liegende** des Flözes bilden gering mächtige tertiäre Tone, Schluffe und Sande (GWL 50). Sie lagern auf kaolinierten oberkarbonischen Ton-, Schluff- und Sandsteinen. Die unmittelbar am Westrand des Abbaugebiets angrenzende Leipzig-Zitzschener Grundgebirgsschwelle bedingte die fehlende Entwicklung des Bornaer Hauptflözes und den Anschnitt des prätertiären Untergrunds an einzelnen Stellen im Tagebau.

Das **Deckgebirge** hatte eine Mächtigkeit von etwa 20–35 m. Unmittelbar über dem Oberflöz folgten im mittleren und westliche Teil des ehemaligen Tagebaus die 2–12 m mächtigen unteroligozänen Böhlemer Schichten. Im westlichen Feldesteil reichte die pleistozäne Erosion bis zum Flözhangenden. An der Basis der Böhlemer Schichten befand sich ein 0,1–0,5 m mächtiger Kieshorizont, der häufig als Transgressionshorizont der tertiären Urnordsee angesehen wurde. Darüber folgten unten mehr braune, oben mehr graue bis graugrüne Schluffe und Sande (GWL 26/27). Sie führten fein verteilt oder nesterweise Glaukonit, z. T. wurde etwas Kalk nachgewiesen.

Die Fossilführung war im Gegensatz zum Raum Zwenkau/Cospuden geringer. Es wurden jedoch für das Oligozän (Rupel) typische marine Fossilien, wie Mollusken, Gastropoden, Haifischzähne und Reste einer Seekuh gefunden (MÜLLER 1983). Wie auf der o. g. Abbildung erkennbar, dominierten die quartären Schichten im Deckgebirge des Tagebaus. Die ruhige flachwellige Lagerung der eiszeitlichen Schichten, speziell die klassische Ausbildung der zwei glaziären Zyklen der Elstereiszeit, machten den Tagebau über zwei Jahrzehnte zur Lehr-, Übungs- und Sammelstelle für angehende Geologen und Hobbygeologen.

Die Abfolge von frühelsterglazialen Schottern der Saale (GWL 18), einer unteren und oberen Elstergrundmoräne mit dem Leipziger Bänderton an der Basis, die früh-saaleglazialen Schotter der Weißen Elster (GWL 15) und die Saalegrundmoräne mit dem Böhlemer Bänderton an der Basis war einer der besten Aufschlüsse am Rande des skandinavischen Vereisungsgebiets. Eine Sehenswürdigkeit bildete das „Lausener Kliff“. Es handelte sich um steilstehende Abbruchflächen, die sich während des Anstiegs des Grund- und Seewasserspiegels durch Rutschungen bildeten und an denen modellartig ausgebildete Taschen-, Tropfen- und Brodelböden freigelegt waren (EISSMANN et. al. 1985).

Zur **Kohlenqualität** liegen nur wenige Hinweise vor. Der Produktionsbeginn einer Brikettfabrik und Schmelerei im Jahr 1938 sowie der Betrieb des Kraftwerks belegen, dass aschearme Brikettier- und Schmelzkohle sowie aschereiche Kesselkohle selektiv im Tagebau gewonnen wurden.

2.2.2.4 Tagebau Espenhain

Die Braunkohlenlagerstätte befand sich am Nordostrand des Weißelsterbeckens. Der größere Teil des Gebiets gehörte zur Leipziger-Naunhofer Grundmoränenplatte. Nur am Westrand dieser Hochfläche überbaggerte der Tagebau auf einer Breite von 1000–1500 m die Pleißeau.

Im Tagebaubereich wurden zwei Flöze mit folgenden Mächtigkeiten abgebaut (WEIGELT 1958, Braunkohlenplan 1998):

	Westfeld	Ostfeld
■ Bornaer Hauptflöz (23U „Unterflöz“)	10 m	4–7 m
■ Böhlemer Oberflöz (4 Oberflöz)	10 m	7–11 m

Die **Flözausbildung** war maßgebend vom Relief des prätertiären Untergrunds bestimmt. Über hoch aufragenden Liegendrücken (Tonberge), die z. T. überbaggert wurden, keilte das Hauptflöz auf kurzer Erstreckung aus. Von West nach Ost nahmen die Flözmächtigkeiten, bedingt durch den Anstieg der alten Landoberfläche, generell ab. Im Bornaer Hauptflöz traten einzelne Tonhorizonte und -linsen auf. Das Böhlemer Oberflöz enthielt relativ häufig verkieselte Hölzer und Braunkohlenquarzite. Ein Teil dieser verkieselten Hölzer blieb als geologische Sachzeugen erhalten. Einige gut erhaltene Kieselhölzer sind vor dem Naturkundemuseum Leipzig ausgestellt.

Das **Liegende** des Bornaer Hauptflözes bilden tertiäre Tone, Schluffe und Sande (GWL 52/51). Darunter folgen kaolinierte präkambrische Grauwacken und Tonschiefer des Leipziger Grauwackenkomplexes. Im **Mittel** zwischen beiden Flözen standen 2–10 m, im Bereich der „Flusssandzone“ 3–16 m mächtige Tone, Schluffe und Sande (GWL 35) an. Der Trennschluff als charakteristischer Horizont unterteilte die Grundwasser führenden Sande in zwei Grundwasserleiter (35U/35O). Lokal traten im oberen Teil des Mittels Tertiärquarzite als Steinhindernisse auf. Das 35–65 m mächtige **Deckgebirge** bestand aus oligozänen Feinsanden (GWL 24–27) und Schluffen sowie pleistozänen und holozänen Kiesschichten (GWL 10–18), Bändertonen, Geschiebemergeln, Geschiebe- und Auelehm.

Bei den oligozänen Feinsanden und Schluffen handelte es sich um die marinen **Böhlemer Schichten**. Im Westfeld des Tagebaus waren diese Schichten in stärker bindiger küstennäherer Beckenfazies ausgebildet. Im Ostfeld herrschte eine küstennahe, sandige Randfazies vor. Markante Schichtenhorizonte bildeten über größere Erstreckung der Flöz Y-Horizont (zw. GWL 26/27) und der Phosphoritknollenhorizont, der unmittelbar unter dem Muschelschluff anstand. Trotz seiner geringen Mächtigkeit enthielt der Phosphoritknollenhorizont neben Mollusken und Gastropoden zahlreiche Fischreste (Haifischzähne und -wirbel, Skelettreste von Knochenfischen) sowie Skelettreste von Meeresschildkröten und Seekühen (MÜLLER 1983). Im Braunen Sand über dem Oberflöz traten zahlreiche Lebensspuren auf. Es handelt sich bei diesen Spurenfossilien nach WALTER (1998) um Wohn- und Fraßbauten von Krebstieren und Muscheln, die

und für Fremdadnehmer. Durch Nasssiebung war dieser Kies zur Herstellung von Betonkies geeignet und wurde in dieser Qualität in einer Kiesgrube im Tagebauumfeld gewonnen.

2.2.2.5 Tagebau Witznitz

Das ehemalige Abbauggebiet des Tagebaus Witznitz gehörte zum östlichen Teil des Weißelsterbeckens. Es liegt ca. 1–4 km nordwestlich der Stadt Borna. Der Abbau erfasste sowohl Teile der 750–1 500 m breiten Talauen von Pleiße, Wyhra und Eula als auch Teile der Grundmoränenplatte südlich von Leipzig. Der schematische geologische Schnitt zeigt den Schichtenaufbau des ehemaligen Abbaufelds (Abb. 2-2-7). Im Tagebaubereich wurden folgende **Flöze** mit den angegebenen Mächtigkeiten abgebaut (Braunkohlenplan Witznitz 2000):

Für die **Kohlenqualitäten** wurden im Baufeld Espenhain folgende Mittelwerte der wichtigsten Qualitätsparameter, bezogen auf grubenfeuchte Kohle, ermittelt (Braunkohlenplan Espenhain 1998):

■ Heizwert (MJ/kg)	9,8
■ Wasser (%)	52,5
■ Asche (%)	8,5
■ Gesamtschwefel (%)	2,2

- Bornaer Hauptflöz (23U) 7–13 m
- Böhleener Oberflöz (4) 7–11 m

Durch Ton- und Sandmittel von etwa 1–4 m Mächtigkeit spaltet das obereozäne Hauptflöz im Bereich der Gauliser Gabel in das Bornaer Hauptflöz (23U) und Thüringer Hauptflöz (23O) auf. Auch im unaufgespaltenen Bornaer Hauptflöz traten Ton- und Schlufflagen auf. Über Liegendrücken, wie der Kreudnitzer Klippe, verringerte sich die Flözmächtigkeit bis auf 0 m. Das unteroligozäne Böhlener Oberflöz (4) enthielt im unteren Teil kohlige Schluff- und Tonlagen. Im oberen

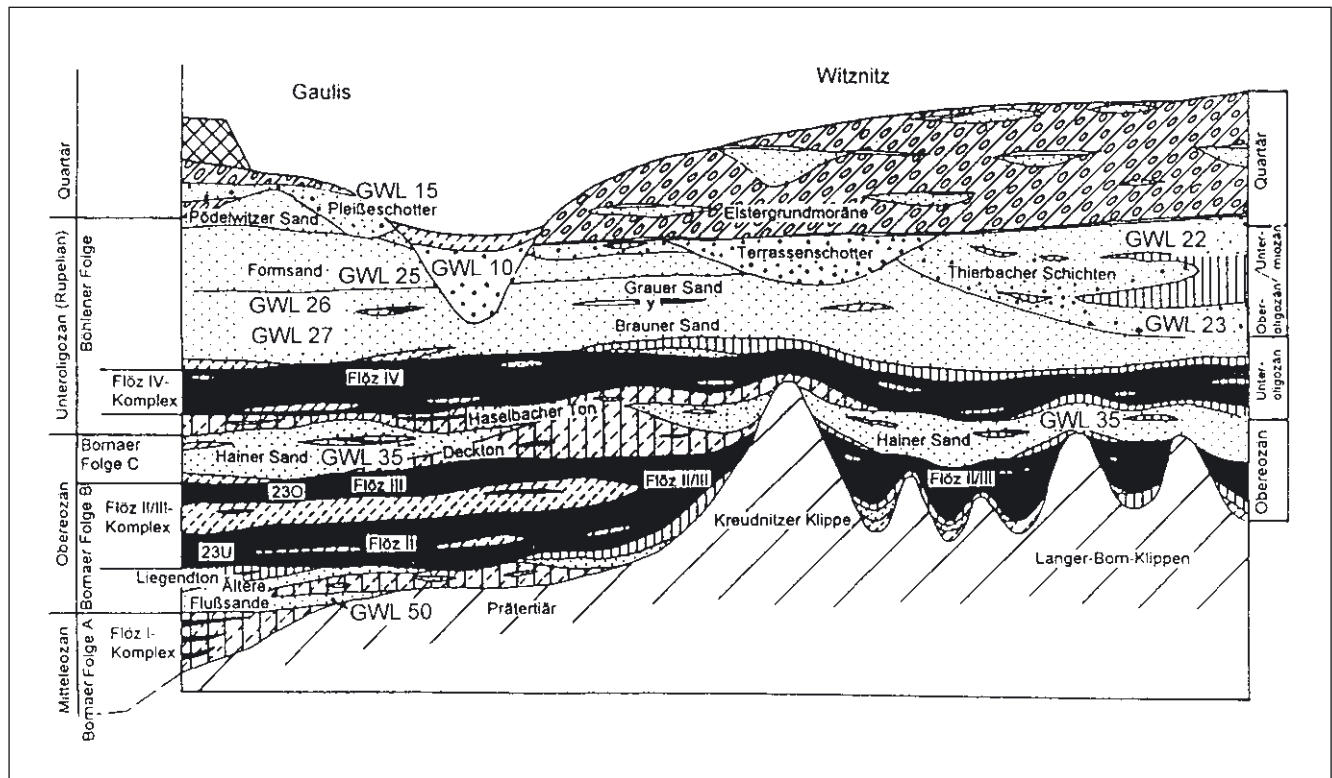


Abb. 2-2-7 Geologisches Normalprofil im Raum Witznitz-Gaulis, nördlich und nordwestlich des aufgeschlossenen Tagebaus (aus G. STANDKE 1997)

Flözabschnitt waren Sandlagen und -linsen sowie Holzeinlagerungen (Xylite) häufig.

Im **Liegenden** des Hauptflözes stehen tertiäre Tone, Schluffe und Sande (GWL 50) an. Am westlichen Rand des Baufelds ist der mitteleozäne Flöz-1-(I)-Komplex mit gering mächtigen Kohlelagen ausgebildet. Der ehemalige Tagebau lag im Bereich der NW-Sächsischen Tiefscholle. Den prätertiären Untergrund bilden hier tiefgründig zersetzte Sandsteine und Schiefertone des Buntsandsteins, die über Zechsteindolomit und -konglomerat lagern. Am Nordrand des Abbaufelds bildet die WNW-SSE streichende Röthaer Störung die Grenze zur Hochscholle mit jungproterozoischen Gesteinen (Leipziger Grauwackenkomplex).

Das **Mittel** zwischen beiden Flözen (23/4) wurde vom Deckton, Hainer Sand (GWL 35) und Haselbacher Ton gebildet. Während der Deckton durch Erosion meist fehlte, bildete der Haselbacher Ton einen fast durchweg vorhandenen Leithorizont. In dem Tonkomplex traten häufig Pflanzenfossilien auf, die dem Florenkomplex Haselbach zugeordnet werden (MAI u. WALTHER 1978/1991). Im Verbreitungsgebiet einer NW-SE verlaufenden Sandzone erreichen die Hainer („Fluss“-) Sande im Zwischenmittel Mächtigkeiten von 10–18 m. Die Sandfolge wurde bisher als Ablagerung eines Flusssystems angesehen. Neuere Ergebnisse geologischer Aufschlussdokumentationen ergaben jedoch, dass der untere Teil von obereozänen, schlecht klassierten fluviatilen Sanden und der obere Teil von feinsandig-schluffigen flachmarinen unteroligozänen Sanden gebildet wird (STANDKE 1997). Im oberen Teil der Hainer Sande traten Tertiärquarzite als Steinhindernisse auf.

Im **Deckgebirge** standen tertiäre und quartäre Schichten an. Die etwa 10–25 m mächtigen marinen unteroligozänen Böhlener Schichten lagerten als Schluff- und Feinsandfolgen (Deckschluff, Brauner Sand – GWL 27, Flöz Y-Horizont, Grauer Sand – GWL 26 und Formsand – GWL 24/25) über dem Böhlener Oberflöz. Es war größtenteils starke Bioturbation (Wühlgefüge) in Form von Ophiomorpha-Thalassinoides Bauten vorhanden. Diese Ichnofossilien charakterisieren nach SUHR (1991) flachmarine Verhältnisse, d. h., es war eine küstennahe sandige Randfazies für das Gebiet typisch.

Die unteroligozänen Böhlener Schichten wurden im östlichen Teil des Abbaufelds durch die fluviatilen oberoligozänen Thierbacher Schichten bis in das Niveau des Oberflözes erodiert. Die Thierbacher Schichten setzten mit einem charakteristischen Kieshorizont ein. Es folgten darüber in nicht korrelierbarer Wechsellagerung Sand-, Kies- (GWL 22–24) und Tonablagerungen. An der Basis der Tonhorizonte traten häufig Pflanzenfossilien, vor allem zahlreiche Blatt- und Fruchtreste auf, die dem Florenkomplex Witznitz und dem Florenkomplex Thierbach zugeordnet werden (WALTHER & DOLL 1986, MAI & WALTHER 1991, LOTSCH et al. 1994). Im Hangenden der tertiären Schichten folgten etwa 20 m mächtige quartäre Schichten, die von frühelsterkaltzeitlichen Terrassenschottern (GWL 18), der Unteren und Oberen Elster-Grundmoräne mit basalen Bändertonen und gering mächtigem saaleglazialen Geschiebelehm

gebildet wurden (EISSMANN & LITT 1994, JUNGE 1998). Im Bereich der Pleiße- und Wyhraue standen Auekiese (GWL 10) und -lehme an.

Für die **Kohlenqualität** wurden im Abbaubereich des Tagebaus Witznitz folgende Mittelwerte der wichtigsten Qualitätsparameter, bezogen auf grubenfeuchte Kohle, ermittelt (Braunkohlenplan Witznitz 2000):

■ Heizwert (MJ/kg)	9,6
■ Wasser (%)	54,1
■ Asche (%)	17,5
■ Gesamtschwefel (%)	2,0.

Ton- und Sandeinlagerungen in den Flözen beeinflussten die Kohlenqualität nachteilig. Die Rohbraunkohle wurde vor allem als Brikettier- und Feuerkohle in den Brikettfabriken und Industriekraftwerken Witznitz, Großzössen und Lobstädt eingesetzt. Als nutzbarer **Begleitrohstoff** standen die quartären Kiessande für die Bekiesung der Abbauebenen im Tagebau zur Verfügung.

2.2.2.6 Tagebau Borna-Ost/Bockwitz

Das Kohlefeld Borna-Ost/Bockwitz lag östlich bis nordöstlich von Borna im östlichen Teil des Weißelsterbeckens. Der Tagebau Bockwitz bildete die nördliche Fortsetzung des ehemaligen Tagebaus Borna-Ost. Die Oberflächenform des Gebiets war größtenteils eben bis flachwellig, nur im nördlichen Teil des Feldes durch den Lerchenberg, Saubach und Blauen See etwas morphologisch bewegter. Im schematischen Schnitt zum geologischen Aufbau des Tagebaus Borna-Ost/Bockwitz ist die Schichtenfolge des Abbaugebiets dargestellt (Abb. 2-2-8). Im Tagebaubereich wurden folgende **Flöze** mit den angegebenen Mächtigkeiten abgebaut (Braunkohlenplan Borna-Ost/Bockwitz 1998):

■ Bornaer Hauptflöz (23U) spez. in Borna-Ost	4–6 m z. T. 10–12 m
■ Böhlener Oberflöz (4)	0–6 m

Im obereozänen Hauptflöz traten tonige Schluffhorizonte auf. Das unteroligozäne Oberflöz war durch tertiäre und pleistozäne Erosion stellenweise nur inselartig erhalten. Glazigene Einwirkungen auf die Flöze traten dort auf, wo die tertiären Deckgebirgsschichten fehlten, so im Gebiet des Wyhratals. Im Bereich der Abbaufelder Borna-Ost/Bockwitz wurden teilweise ehemalige Tiefbaugruben überfahren.

Die tertiären **Liegendschichten** gehören zu den Bornaer Schichten. Es handelt sich um obereozäne Tone, Schluffe und kiesige Sande (GWL 50). Ihre Mächtigkeit beträgt etwa 5–10 m (HÄNDEL 1960). Verfestigte Liegendsande bzw. -schluffe waren lokal unter dem Hauptflöz vorhanden. Das ehemalige Baufeld lag im Bereich der NW-Sächsischen Tiefscholle. Die tertiären Liegendschichten lagerten hier auf kaolinisiertem Buntsandstein (Unterer Buntsandstein). Im tieferen Untergrund stehen Sand- und Tonsteine sowie Konglomerate des Zechsteins an (TONNDORF 1965; EISSMANN 1979). Das 3–10 m

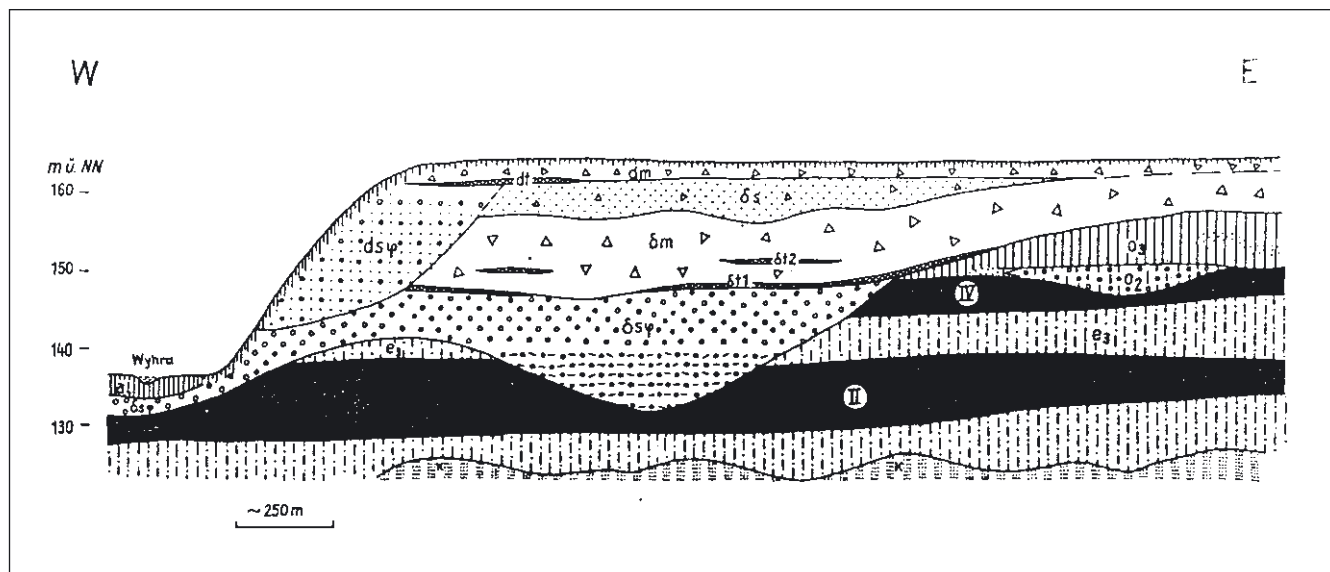


Abb. 2-2-8 Schematischer Schichtenschnitt durch das Kohlenfeld Borna-Ost/Bockwitz mit Erläuterungen (HÄNDEL, 1960)

Erläuterungen (ergänzte GWL-Nr. von BELLMANN, 2001)

Holozän		al	Auelehm, sandig-schluffig, zuunterst tonig, rd. 2 m mächtig
Mittel- Jungpleistozän	Würm	δ I	Lößlehm, wenige Dezimeter mächtig
	Riss Haupt- vorstoß	dm	Geschiebelehm, hellbraun, sandig; durchschnittlich 2 m, seltener 5 und mehr Meter mächtig
		dt	Böhlener Bänderton, hellbraun, entkalkt (da nur 5 wenige Meter unter Flur); rd. 1 m mächtig
		dsφ	Wyhraschotter, stark sandige Fein- bis Mittelkiese; Mächtigkeit nicht genau bekannt, mindestens 18 m; mit zahlreichen Schluffeinlagerungen GWL 15
Altpleistozän	Mindel (2. Vorstoß)	δs	Schmelzwassersande: feinkörnige, lehmige Sande, z. T. kiesig; 2 bis 5 m mächtig; mit 0,5 bis 1 m mächtigen, geschiebelehmartigen Einlagerungen GWL 16
		δ m	Geschiebemergel, dunkelgrau, teilweise auch grünlich- oder bläulichgrau, mit zahlreichen bis haselnussgroßen, seltener größeren Geschieben; im altpleistozänen Wyhratal 8 bis 10 m, sonst 5 bis 6 m mächtig
		δ12	Peniger Bänderton, dunkel- und hellgrau; 0,2 bis 0,5 m mächtig
	Mindel (1. Vorstoß)	δm	Geschiebemergel, wie oben, nur etwas toniger; rd. 2 m mächtig
		δt 1	Leipziger Bänderton, dunkel- und hellgrau; 0,5 bis 1 m mächtig
		δsφ	Wyhraschotter; sandige Fein- bis Grobkiese; Mächtigkeit in den tiefen Rinnen 15 bis 18 m, (davon die untersten 6 bis 8 m kohlehaltig), sonst 5 bis 6 m; mit gelegentlichen Schluffeinlagerungen von 0,2 bis 0,5 m Stärke GWL 18
Tertiär	Oligo- zän	o3	„Thierbacher Schichten“ (nach G. Meyer, 154): oben vorwiegend Ton, blaugrau, fett z. T. sandig
		o2	unten vorwiegend Sande und tonige Kiese GWL 22/24
	Obereozän	e3	Feinsande (GWL 35), Schluffe und Tone mit zwei Braunkohlenflözen: „Böhlener“ Oberflöz (Flöz IV nach G. Meyer), rd. 4 m mächtig und „Bornaer“ Hauptflöz (Flöz II nach G. Meyer), rd. 10 bis 12 m mächtig GWL 50
		Z	Kaolinisierter Buntsandstein (vgl. P. Engert, 1957)

mächtige **Mittel** zwischen beiden Flözen bestand aus Tonen, Schluffen und Sanden (GWL 35). Im oberen Teil der Sande traten lokal Tertiärquarzite („Knollensteine“) auf.

Die tertiären **Deckgebirgsschichten** wurden lokal von einem Hangendton bzw. -schluff und zum größten Teil von den Thierbacher Schichten gebildet. Bei den oberoligozänen bis tiefmiozänen Thierbacher Schichten handelte es sich um 15–25 m mächtige fluviatile Kiese, Sande (GWL 22–24) und Altwassertone, die durch ein sich gegenseitig beeinflussendes, kompliziertes Flussrinnensystem entstanden. Der scheinbar einheitliche Sedimentkomplex wurde durch jüngere Rinnensysteme über kürzere oder weitere Erstreckung wieder ausgeräumt und danach aufgefüllt. In den Stillwasserbereichen des mäandrierenden Flusssystems kam es zur Ablagerung von 1–4 m mächtigen grauen bis blaugrauen Altwassertonen und -schluffen. Speziell in gut geschichteten Altwassertonen sowie -linsen traten massenhaft Blattlagen auf. Es handelt sich um den sog. **Thierbacher Florenkomplex**, der mit seinen sommergrünen arktotertiären Arten für eine Klimaverschlechterung (Absinken der Jahrestemperatur) im Tertiär spricht (MAI und WALTHER 1983, 1992).

Mit deutlicher Erosionsdiskordanz folgten über den Thierbacher Schichten **frühpleistozäne und pleistozäne Ablagerungen**. In Form tiefer Rinnen erodierte die frühestereiszeitliche Wyhra (GWL 18) den tertiären Schichtenkomplex bis zum Bornaer Hauptflöz. Die große Mächtigkeit und Qualität der Kiese ermöglichte den Abbau der Betonkieslagerstätte Borna-Ost als Lagerstätte im Abraum der Braunkohle (HÄNDEL 1960). Über den Wyhraschottern folgten der etwa 0,5–1,0 m mächtige Dehltitz-Leipziger Bänderton und elsterglaziale Geschiebemergel. Darüber lagerten Schmelzwassersande, im westlichen Abbaugbiet saaleglaziale Wyhraschotter (GWL 15) und durchschnittlich 2–5 m mächtiger saaleglazialer Geschiebelehm.

Für die **Kohlenqualität** wurden im Abbaubereich Tagebau Borna-Ost/Bockwitz folgende Mittelwerte der wichtigsten Qualitätsparameter, bezogen auf grubenfeuchte Kohle, ermittelt (Braunkohlenplan Borna-Ost/Bockwitz 1998):

■ Heizwert (MJ/kg)	8,9
■ Wasser (%)	56,3
■ Asche (%)	19,8
■ Gesamtschwefel (%)	1,1

In Bereichen mit fehlenden tertiären Deckschichten, an Flanken von Erosionsrinnen und bei geringen Deckgebirgsmächtigkeiten über den Flözen war die Kohlenqualität durch Sand- und Schluffeinlagerungen beeinträchtigt. Die Rohbraunkohle wurde vorrangig in der Brikettfabrik und im Kraftwerk Borna eingesetzt. Als **Begleitrohstoffe** wurden die altpleistozänen Wyhraschotter gewonnen und als Betonzuschlagstoff genutzt. In der Tagebau-Auslaufphase wurde an der nördlichen Standböschung Thierbacher Ton zur Deponieabdichtung abgebaut.

2.2.2.7 Tagebau Vereinigtes Schleenhain

Der Tagebau Vereinigtes Schleenhain liegt im zentralen Teil des Weißelsterbeckens ca. 20 km südlich von Leipzig. Es handelt sich um ein großes Braunkohlenvorkommen, das die Abbaufelder Schleenhain, Peres und Groitzscher Dreieck umfasst (vgl. Abschnitt 6.2.8). Im geologischen Aufbau der Abbaufelder bestehen viele Gemeinsamkeiten und Übergänge. Sie wurden vor allem von DOLL (1984, 1986) eingehend untersucht. Die geologische Schichtenfolge der Abbaufelder zeigt das „Normalprofil Vereinigtes Schleenhain“ (Abb. 2-2-9). Im Tagebaubereich sind folgende **Flöze** mit den angegebenen Mächtigkeiten ausgebildet (Braunkohlenplan 1998):

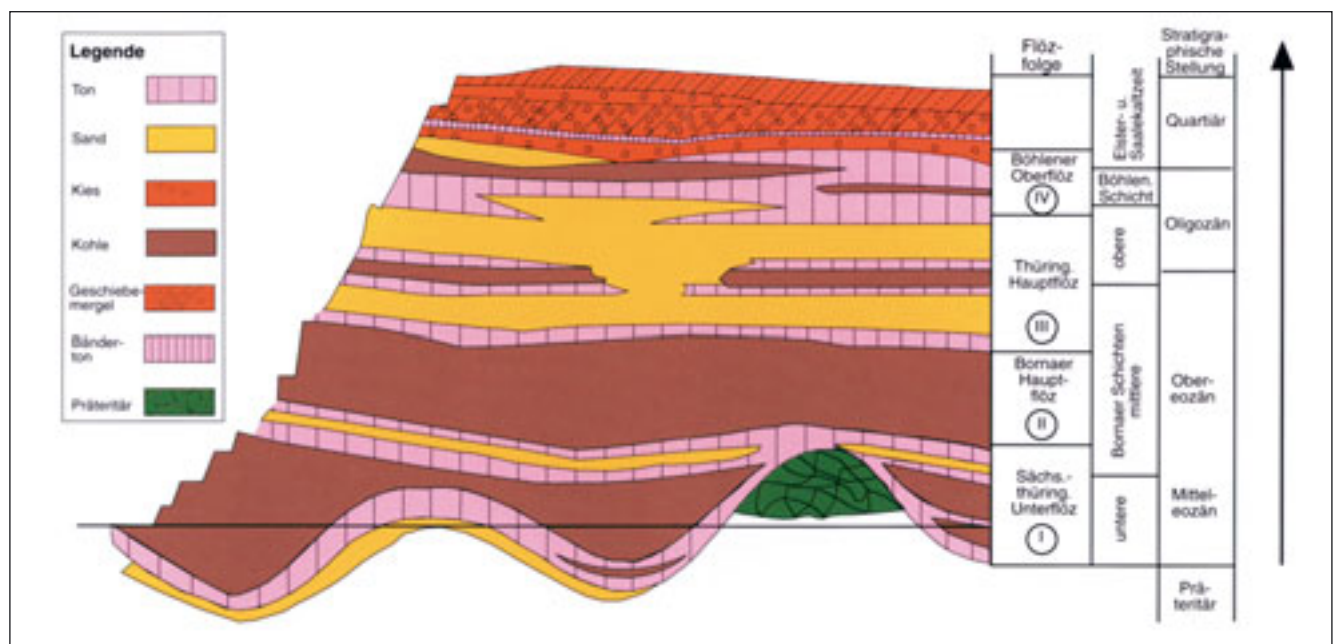


Abb. 2-2-9 Normalprofil Tagebau Vereinigtes Schleenhain (MIBRAG mbH)

- Sächsisch-Thüringisches Unterflöz (1) 2–5 m (max. 30 m)
- Bornaer Hauptflöz (23U) 10–25 m
- Thüringer Hauptflöz (23O) im Westen 2–10 m
im Osten 0–3 m
- Böhlener Oberflöz (4) 2–6 m.

Die Mächtigkeitszunahme des mitteleozänen Unterflözes (1) betrifft salzauslaugungsbedingte Kesselbereiche. Es sind Flözaufspaltungen in eine Ober- und Unterbank (1U/1O) bzw. in mehrere Flözbänke vorhanden. Das obereozäne Bornaer Hauptflöz ist im Westen durch die Älteren Flusssande (Nehmitzer Gabel) in die Flözbänke 23U1 und 23U2 aufgespalten. Im östlichen Teil des Abbaugebiets ist das Thüringer Hauptflöz durch die Mittleren Flusssande über größere Bereiche erodiert.

Im **Liegenden** des Unterflözes stehen mitteleozäne Tone, Schluffe und Sande (GWL 60) an. Sie lagern auf dem prätertiären Grundgebirge, das von Ablagerungen des Buntsandsteins (Sandstein/Tonschiefer) und des Zechsteins (Kalk/Dolomit/Anhydrit) gebildet wird. Noch vor der Kohlebildung unterlagen die alten Festgesteine oberflächennah einer intensiven kaolinitischen Verwitterung.

Die **Mittel** zwischen den Flözen werden von Flusssanden und ästuarinen Strandsanden (GWL 50/40/35) sowie den Liegendtonen gebildet; Hangendtone sind selten erhalten. Von den Liegendtonen ist der 2-12 m mächtige Haselbacher Ton unter dem Oberflöz (4) hervorzuheben. Er gilt als Fundstelle von fossilen Pflanzenresten, vor allem von Blättern tertiärer Bäume und Sträucher. Die Mischflora wird als Haselbacher Florenkomplex bezeichnet (MAI et al. 1983). Im Bereich der „Hauptflusssandzone“, wo das Flöz 23O fehlt, überlagern sich die Älteren und Mittleren „Flusssande“ (GWL 42/35) und erreichen Mächtigkeiten von 10-25 m (DOLL 1984).

Im 30–60 m mächtigen **Deckgebirge** über dem Oberflöz (4) stehen die marinen unteroligozänen Böhlener Schichten und quartäre Ablagerungen an. Es handelt sich um braune und graue Feinsande (GWL 26/27), sandigen Muschelschluff sowie die Pödelwitzer Sande (GWL 24/25). Über den tertiären Sanden lagern abschnittsweise frühlsterglaziale Kiese (GWL 18). Es folgen bis zu zwei Elster- und Saale-Grundmoränen mit Bändertonen an der Basis. Zwischen den Moränen sind Flussschotter und Schmelzwassersande (GWL 14/15) eingelagert. Holozäne Auekiese (GWL 10) und -lehme treten in der Schnauderaue auf.

Für die **Kohlenqualitäten** wurden in den einzelnen Baufeldern folgende Mittelwerte der wichtigsten Qualitätsparameter, bezogen auf grubenfeuchte Kohle, ermittelt (Braunkohlenplan Vereinigtes Schleenhain 1998):

	Heizwert (M/kg)	Wasser (%)	Asche (%)	Gesamt- schwefel (%)
Schleenhain	10,6	51,5	5,9	1,6
Peres	10,1	52,5	7,2	1,8
Groitzscher Dreieck	10,7	51,6	6,5	1,6
Mittelwert	10,5	52,0	6,5	1,7

Die Rohbraunkohle kam bis 1991 vorrangig in den Veredlungsanlagen in Regis und Deutzen zum Einsatz. Sie bildet seit 1999 die Basis zur Bekohlung des Neubaukraftwerks Lippendorf. Als **Begleitrohstoffe** im Tagebaubereich sind zu nennen:

- die Liegendtone der Flöze, speziell der Haselbacher Ton (Bau- u. Grobkeramik),
- die Pödelwitzer Sande (Gießereisande),
- die quartären Kiese und Sande (z. T. Bettungs- oder Betonkies).

2.2.2.8 Tagebau Haselbach

Der ehemalige Tagebau Haselbach lag im südlichen Teil des Weißelsterbeckens nördlich von Altenburg etwa 1 km westlich der Stadt Regis-Breitingen. Das Gebiet gehört zur Elster-Pleiße-Grundmoränenplatte (EISSMANN 1970).

Die Schichtenfolge im Abbaugebiet ist im schematischen Schnitt zum Braunkohlenfeld Haselbach dargestellt (Abb. 2-2-10). Im Tagebaubereich waren vier Flöze mit den angegebenen Mächtigkeiten vorhanden (Braunkohlenplan Tagebau Haselbach 1998):

- Sächsisch-Thüringisches Unterflöz (1) 1–10 m
- Bornaer Hauptflöz (23U) 10–15 m
- Thüringer Hauptflöz (23O) 10–15 m
- Böhlener Oberflöz (4) 0–1 m

Bauwürdig im gesamten Abbaugebiet waren das mitteleozäne Unterflöz (1) und das obereozäne Bornaer Hauptflöz (23U). Die Mächtigkeitszunahme des Flözes 1 von 1–4 m auf etwa 10 m trat in auslaugungsbedingten, kesselartigen Senken auf. Das Thüringer Hauptflöz hatte nur im Gebiet südlich des ehemaligen Tiefbaus Ramsdorf abbauwürdige Mächtigkeit.

Das **Liegende** des Unterflözes (1) bilden Tone, Schluffe und Sande (GWL 60). Sie lagern auf dem prätertiären Grundgebirge der Bornaer Mulde. Es handelt sich um Ablagerungen des Unteren Buntsandsteins, Zechsteins und Rotliegenden im Gebiet der NW-Sächsischen Tiefscholle. Die unterschiedlich alten Festgesteine bedeckt eine mindestens 10 m mächtige kaolinitische Verwitterungsschicht (Kaolinhaube).

Im **Mittel** zwischen dem Unterflöz und dem Bornaer Hauptflöz (23U) standen die etwa 2-10 m mächtigen Älteren Flusssande (GWL 50) sowie Schluffe und Tone an. Mit schwacher Erosionsdiskordanz folgten im Hangenden des Flözes der obere Teil der Älteren Flusssande (GWL 42) und der Liegendschluff des Thüringer Hauptflözes (23O). Zwischen Flöz 23O und dem lokal vorhandenen Oberflöz (4) lagerten die Mittleren „Flusssande“ (GWL 35) und der Haselbacher Ton. Für die paläobotanische Forschung bildete dieser Ton eine reiche Fundstelle von fossilen Pflanzenresten, vor allem von Blättern tertiärer Bäume und Sträucher. Die als Haselbacher Florenkomplex bezeichnete Mischflora zeigt einen deutlichen Klimaumbruch zu kühleren Bedingungen im Tertiär an (MAI et al. 1983).

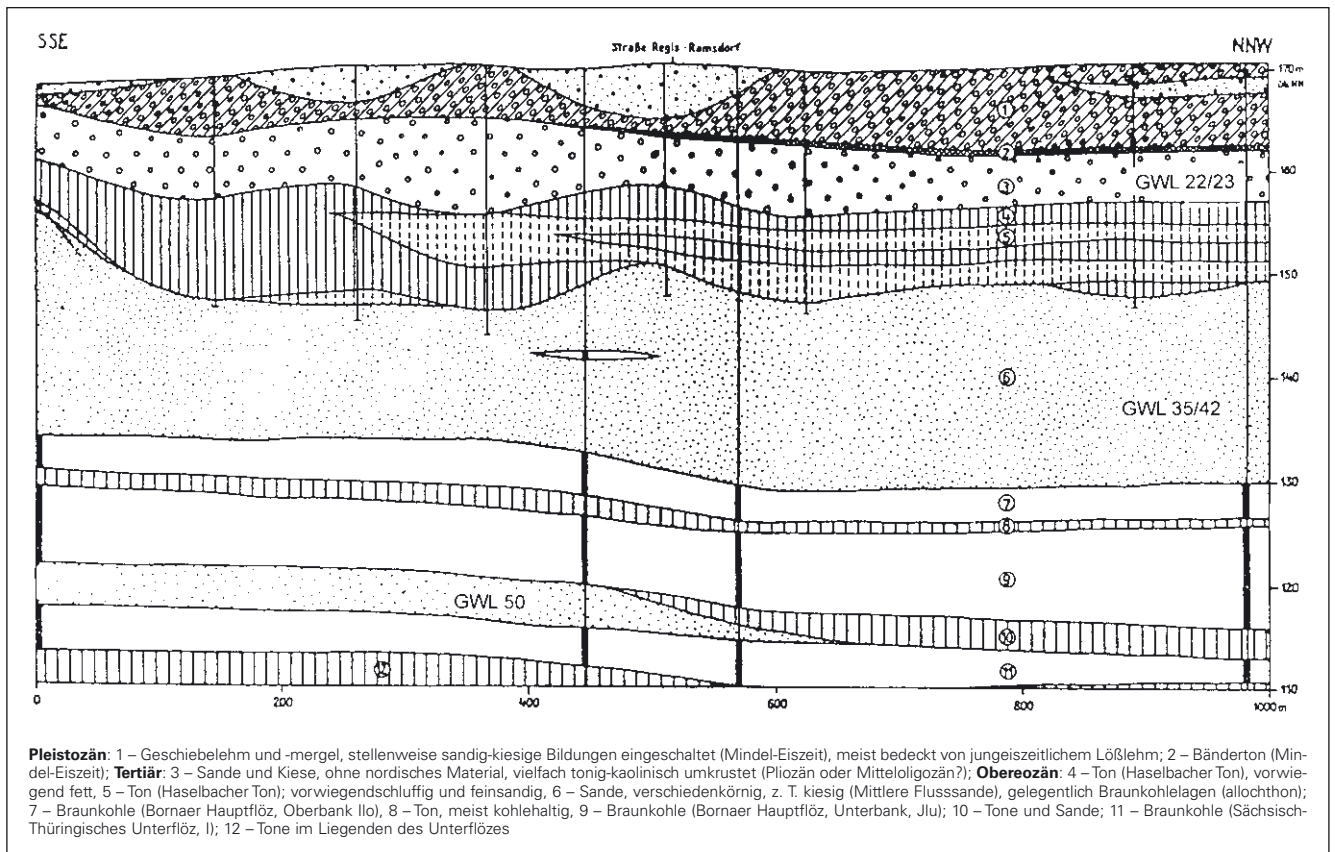


Abb. 2-2-10: Schichtenschnitt durch einen Teil des Braunkohlentagebaufeldes Haselbach (ergänzt nach BÖHME 1960)

Das **Deckgebirge** bildeten etwa 10–20 m mächtige tertiäre und quartäre Schichten. Lokal befanden sich über dem Oberflöz die marinen Feinsande (GWL 27) der unteroligozänen Böhlener Schichten. Die 6–10 m mächtigen pleistozänen Ablagerungen im oberen Teil des Deckgebirges wurden von frühpleistozänen Flussschottern (GWL 18), elsterkaltzeitlichem Geschiebemergel mit Bänderton an der Basis und weichselkaltzeitlichem Lösslehm gebildet.

Die **Kohlenqualität** entsprach weitestgehend der im Tagebau Schleenhain gewonnenen Kohle. Es wurden Brikkettier- und Kesselkohle selektiv abgebaut und damit die Veredlungsanlagen Zechau, „Phönix“-Mummsdorf und Großzösen beliefert. Als **Begleitrohstoff** wurde der durchschnittlich 10 m mächtige Haselbacher Ton abgebaut und auf einer 99 ha großen Innenkippenfläche aufgehaldet (Braunkohlenplan Haselbach 1998). Zur Genese des Tons und seiner physikalischen sowie brenntechnischen Eigenschaften liegen Untersuchungen von HOHL (1959/60) vor, der sich um die Mitgewinnung und Aufhaldung des Tons im Tagebaubetrieb bemühte. Aufgrund seiner guten Rohstoffqualität wird der Ton heute noch u. a. als Rohstoff für die keramische Industrie genutzt.

2.2.2.9 Tagebau Profen-Nord

Der ehemalige Tagebau befand sich im südwestlichen Teil des Weißelsterbeckens westlich der Ortslage Pegau. Das

Gebiet gehört zur flachwelligen Hohenmölsener Lössplatte mit fruchtbaren Böden.

Im Tagebaubereich waren folgende Flöze mit den angegebenen Mächtigkeiten ausgebildet (Braunkohlenplan 2000):

■ Sächsisch-Thüringisches Unterflöz (1)	0–3 m
■ Thüringer Hauptflöz (230)	8–10 m
■ Böhlener Oberflöz (4)	0–3 m

Das Unterflöz (1) besaß im Gegensatz zum angrenzenden Tagebau Profen-Süd (Flöz 1: 20–50 m, max. 60 m; Braunkohlenplan Profen 2000) keine bauwürdige Mächtigkeit. Auslaugungsbedingte Strukturen wurden nur im drehpunktnahen Bereich angeschnitten. Durch ein tonig-sandiges Mittel war das Thüringer Hauptflöz im Bereich der Rusendorfer Gabel in eine Oberbank (230) und Unterbank (2301) aufgespalten. Die im Tagebau Profen-Nord gewonnene Oberbank hatte größtenteils eine Mächtigkeit von 8–10 m (HELMS et al. 1988). Das gering mächtige Oberflöz (4) wurde durch ein meist toniges Mittel in zwei Flözbänke aufgespalten. Im östlichen Feldesteile fehlte Flöz 4 häufig durch pleistozäne Erosion. Die erhaltenen Flözbänke waren hier zusammen mit eiszeitlichen Kiesen durch glazigene Einwirkung diapirartig aufgedrückt (s. u. a. WAGENBRETH 1955/60, EISSMANN 1975/94).

Das **Liegende** des Hauptflözes (230) bilden Tone, Schluffe und Sande (GWL 40). Die mitteleozänen bis obereozänen Lie-

gendschichten lagern im Bereich des Abbaugebiets auf Ablagerungen des Buntsandsteins, Zechsteins und Oberkarbons (NW-Sächsische Tiefscholle). Im Hauptteil des Abbaugebiets dominierten die etwa 25–35 m mächtigen marinen bis brackischen Domsener Sande (GWL 35), an deren Basis eine Feinsand-Schluff-Wechselagerung (Domsener Schluff) ausgebildet war. Im oberen Teil dieser Sande traten bis zu 6 m mächtige Quarzitbänke auf (BILKENROTH 1980, WALTHER et al. 1986). In sandsteinartig verfestigten Tertiärquarziten im gleichen stratigrafischen Niveau wurden unweit der Profener Abbaufelder bei der Ortslage Teuchern der in küstennahen, litoralen Meeresgebieten lebende *Limulus decheni* gefunden (ZINKEN 1862, BELLMANN 1965,1997).

Das tertiäre **Deckgebirge** über Flöz 4 bildeten lokal die marinen, unteroligozänen Böhleener Schichten. Es handelte sich um fossilführende Sande (GWL 26/27) und Schluffe, die nur in tieferen Einsenkungsgebieten vor pleistozäner Erosion erhalten blieben (Abb. 2-2-11 und MÜLLER 1983). Mit deutlicher Erosionsdiskordanz folgte über den Böhleener Schichten bzw. den Domsener Sanden das quartäre Deckgebirge. Es wurde von frühpleistozänen und saaleglazialen Schottern (GWL 15/18), etwa 5–10 m mächtigem, saaleglazialem Geschiebemergel und weichselglazialem Löss sowie Fließerden gebildet.

Für die **Kohlenqualität** wurden in den einzelnen Baufeldern folgende Mittelwerte, bezogen auf grubenfeuchte Kohle, ermittelt (Braunkohlenplan Profen 2000):

■ Heizwert (MJ/kg)	11,0
■ Aschegehalt (%)	7,0
■ Wassergehalt (%)	51,8
■ Schwefelgehalt (%)	1,7.

Die Rohbraunkohle wurde vorrangig in den Veredlungsanlagen im Zeitz-Weißenfelser Revier genutzt. Als **Begleitrohstoffe** fielen Tone mit Eignung für die Feuerfest- und Keramikindustrie sowie als Dichtungsmaterial für Deponien,

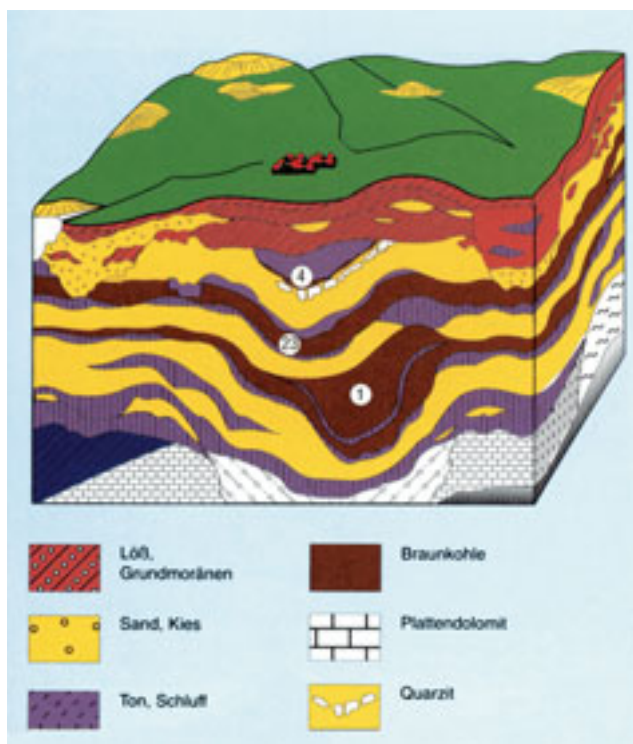


Abb. 2-2-11: Schematischer Schnitt zum geologischen Aufbau des Tagebaus Profen (MIBRAG mbH)

Quarzsande mit Nutzbarkeit in der Gießerei- und Zementindustrie, nach Aufbereitung auch zur Glasherstellung, zu Splitt und Schotter verarbeitbare Quarzite sowie quartäre Kiessande an, die als Bettungs- und Betonkies in der Bauindustrie zum Einsatz kamen.

2.2.2.10 Sonstige Tagebaue

Die lagerstätteengeologisch beschriebenen ehemaligen Tagebaue können nur eine Auswahl von den über 25 Tagebauen

Tagebau	Förderzeitraum	Abgebaute Kohlenvorräte (Förderleistungen gesamt) Mill. t	Verbliebene Vorräte Mill. t	Anmerkungen
Zwenkau	1924–99	580,0	ca. 80,0	westlich Zwenkau
Cospuden	1981–92	31,6	ca. 3,0	
Kulkwitz/Miltitz	1945–82	23,8	ausgekohlt	Förderbeginn 1937
Espenhain	1940–96	570,0	ca. 500,0	
Witznitz	1946–93	256,8	ca. 205,0	
Borna-Ost/Bockwitz	1960–92	105,4*	ca. 12,6	*davon Borna-Ost 98,0
Vereinigtes Schleenhain	1953–99	522,0	ca. 407,2	weiter aktiver Abbau
Haselbach	1957–77	125,7	ausgekohlt	
Profen-Nord	1944–91	243,3	ausgekohlt	mit Südfeld/Sachsenfeld

Tab. 2-2-1: Abgebaute und verbliebene Kohlenvorräte in den Tagebauen des Südraums Leipzig

bilden. Die größtenteils um Altenburg liegenden Förderstätten hat WUCHER (1998) in einer Übersicht zum Altbergbau mit Tagebaufeldern und abgebauten Braunkohlenflözen erfasst.

2.2.2.11 Vorräte

Die abgebauten Kohlenvorräte, die die gesamte Förderleistung der Tagebaue widerspiegeln, kennzeichnen die Vorratsverhältnisse der einzelnen Braunkohlenfelder (Tab. 2-2-1). Die verbliebenen Vorräte für die stillgelegten Tagebaue beziehen sich auf ehemals geplante Abbaugrenzen, die infolge der wirtschaftspolitischen Veränderungen seit Anfang 1990 nicht **mehr** zur Realisierung kamen.

2.3 Geotechnik

„Derhalben sollen die Bergkheuer ... das gebirg vhestzuhalten ...: damit das abgebrochen gestein die knorren nicht zerschleisse.“ (Georgius Agricola: Vom Bergkwerck XII Bücher, Basel 1557)

Seit der Mensch Bergbau betreibt, ist er bestrebt, seinen Grubenbau, egal ob im Tiefbau oder Tagebau, standsicher zu gestalten. Dies geschieht zum Schutz des Lebens der Bergleute, zur Betriebssicherheit der Maschinen und Anlagen, zur Gewährleistung der Förderfähigkeit der Grube, aber letztendlich auch unter den Gesichtspunkten einer betriebswirtschaftlich rentablen Fahrweise zur Sicherung der getätigten Investitionen.

Das alles hat noch nichts mit der Geotechnik zu tun. Nachfolgend soll deshalb in einem historischen Abriss aufgezeigt werden, wie diese spezielle technische Fachrichtung einen immer wichtigeren Platz in den Gewerken des Braunkohlenbergbaus bis hin zu den nachbergbaulichen Tätigkeiten eingenommen hat und worin sie sich definiert. Dabei soll an einigen prägnanten Beispielen, die über Jahre, wenn nicht Jahrzehnte im Mittelpunkt des Braunkohlenbergbaus im Südraum Leipzig standen, die Vielfalt der geotechnisch-bodenmechanischen Problemstellungen und deren Lösungsansätze kurz dargestellt werden. Viele ehemalige Bergleute und Bergbauinteressierte werden dabei an Situationen erinnert, die lange die Diskussionen in den Fachabteilungen der Tagebaue bestimmten: Stabilisierung der Förderbrückenkippe, Stützkippenschüttung, Rutschung Stw. 101, Sanierung Rundfahrt 1:70 in Zwenkau, Rutschung Poliklinik Böhlen, Bänderton u.a.

Eine vollständige Auflistung aller geotechnisch relevanten Betriebsereignisse ist nicht möglich. Auch können die wissenschaftlichen und technischen Grundlagen der Geotechnik/Bodenmechanik wie Untersuchungen im bodenphysikalischen Speziallabor, Felduntersuchungen in Form von Sondierungen und in situ Messverfahren nicht erläutert werden.

2.3.1 Begriffe

In der modernen Terminologie ist der Begriff der **Geotechnik** eng auf das Bauingenieurwesen und die Ingenieurgeologie ausgerichtet. Das Aufgabengebiet der Geotechnik hat dabei den Boden in engerer Auslegung und das Gebirge im weiteren Sinne zum Gegenstand und untersucht die Voraussetzungen für seine bautechnische Nutzung.

Im Bezug zum Bergbau ist die Geotechnik die technische Wissenschaft und Fachrichtung, die die summarischen Voraussetzungen für einen standsicheren (Grubenbau, Böschungen ...) und betriebssicheren (Gewinnungsgeräte, Fördermittel ...) Bergbaubetrieb schafft.

Eng verbunden mit der Geotechnik ist die **Bodenmechanik**. Sie ist die Wissenschaft mit dem Ziel, den Boden und das Lockergesteinsgebirge zu beschreiben und zu klassifizieren, das Festigkeits- und Verformungsverhalten des Lockergesteins durch laborative und in situ Versuche zu bestimmen sowie den Spannungs- und Verformungszustand des Gebirges unter strikter Berücksichtigung der Grundwasserverhältnisse an der Nahtstelle zur bergbaulichen und nachbergbaulichen Tätigkeit zu quantifizieren.

2.3.2 Abriss zur historischen Entwicklung der Geotechnik im Braunkohlenbergbau

Mit zwei Ausnahmen betrieben sämtliche seit 1900 im Südraum entstandenen Bergbauunternehmungen von Beginn an Tagebau. Bis etwa 1920 wurde dabei als durchschnittliche Wirtschaftlichkeitsgrenze für den Braunkohlentagebaubetrieb ein Deckgebirge-Kohle-Verhältnis von 2:1 angesehen. Mit der Einführung von Großbaggern, Absetzern und Abraumförderbrücken und der Entwicklung der Förderstätten hin zu Großtagebauen (Kraft II, Böhlen) wurde dieses Verhältnis ständig vergrößert. Parallel dazu gewann die wissenschaftliche Erforschung vor allem hinsichtlich der geologischen Erkundung der Braunkohlenlagerstätte zunehmend an Bedeutung, da schon früh erkannt wurde, dass damit auch ein erheblicher wirtschaftlicher Vorteil für den Bergbaubetrieb verbunden ist. Vor allem eine zweckmäßige, auf die Gerätetechnik angepasste Schnitteilung und die Festlegung der Lage der Baggerstrossen in rollige (Sand, Kies) oder bindige Schichten (Ton, Schluff) waren von Anfang an Zielrichtung dieser Untersuchungen.

Neben der geologischen Beschreibung der Lagerungsverhältnisse und der Ermittlung der hydrologischen Bedingungen wurde zunehmend auch die „Standicherheit des anstehenden und gekippten Gebirges“ in den Aufgabenkreis der geologischen Untersuchung gerückt (DEBRIV 1935). Interessant ist, dass schon vor 1935 fast alle wesentlichen bodenmechanischen Probleme, die bis heute immer wieder im Mittelpunkt des geotechnischen Interesses stehen, bekannt und formuliert waren. Einige kurze Auszüge aus DEBRIV (1935) sollen dies belegen:

- „Mit den Fragen der Entwässerung stehen ferner die Fragen der Böschungsrutschungen in engem Zusammenhang.“
- „Rutschungen sind häufig auf den Abraumkippen in frisch verstürztem Gebirge zu beobachten.“
- „Um Rutschungen von vornherein vorzubeugen, müssen die künstlich hergestellten Böschungen möglichst der natürlichen Grenzböschung (gemeint ist der Grenzwinkel der inneren Reibung) angeglichen werden.“
- „Wesentlich dabei ist, ob die Gebirgsschichten eine geneigte Schichtung besitzen.“
- „Bei Bändertonen genügt schon eine geringfügige Schichtneigung, um ein plötzliches Ausbrechen der Böschung auf einer Bändertonlage zu verursachen.“
- „Neben der Beschaffenheit der Gesteinsart ist für Rutschungen der Wassergehalt der in der Böschung anstehenden Schichten von ausschlaggebender Bedeutung.“
- „Das Ansteigen des Wasserspiegels in der Kippe ist oft Gefahr bringend, weil eine Durchfeuchtung des Kippenfußes die gekippten Massen beweglich machen kann.“
- „Um Kippenrutschungen vorzubeugen, wird bei ungünstiger Gebirgsbeschaffenheit und hohen Kippen eine Kippenentwässerung durchgeführt.“

Bereits 1942 verwendete Prof. K. Kegel (KEGEL 1942) den Begriff **Setzungsfleßen** als eine Rutschungsform, die auf bestimmte Eigenschaften und Lagerungsbedingungen der Lockergesteine zurückzuführen ist. Strukturell waren die Problemkreise der Geologie und der Geotechnik bis dahin überwiegend den Markscheidereien zugeordnet.

Offensichtlich geriet aber die Notwendigkeit nach einer wissenschaftlich-technischen Begleitung des Bergbaus neben den Fragen der Fördertechnik und Veredlung auch hin zu den Fragen standsicherer Böschungen nach 1950 aus dem unmittelbaren Blickfeld. Erst eine Häufung von Rutschungen mit großen Auswirkungen auf die Förderfähigkeit der Tagebaue in Ostdeutschland, u. a. Regis 1957, Klettwitz 1958 und die große Kippenrutschung (Setzungsfleßen, Ausbruchsmasse über 27 Mill. m³) in Nachterstedt im Februar 1959, führten zu entsprechenden „vorbeugenden Maßnahmen“ und Verordnungen seitens der zentral geleiteten Braunkohlenindustrie in der DDR. Dies hatte natürlich auch Auswirkung auf das Braunkohlenrevier südlich von Leipzig. Zu den wichtigsten Maßnahmen zählten

- die Anweisung zur Verhütung von Rutschungen in den Braunkohlentagebauen, Technische Berginspektion der DDR, 09.01.1959,
- der Beschluss des Politbüros der SED vom 24.03.1959 zur Bildung von geologisch-hydrologischen Gruppen in den Braunkohlenwerken,
- die Gründung von drei Bodenmechanischen Labors 1961 in Beuna (Merseburger), Regis (Bornaer) und Schwarze Pumpe (Lausitzer Revier),
- die Anordnung zur Gewährleistung der öffentlichen Sicherheit und zum Schutz der Volkswirtschaft an Halden und Restlöchern v. 02.04.1968,

- die Einführung der Studienrichtung Geotechnik an der Bergakademie Freiberg gleichfalls 1968,
- die Arbeitsschutz-Brandschutzanordnung 122/1 (Bergbausicherheit im Bergbau über Tage) vom 05.10.1973 sowie
- die Direktive zur Gewährleistung der geotechnischen Sicherheit in den Braunkohlenkombinaten Senftenberg und Bitterfeld vom 01.06.1981.

Im Zuge der Entwicklung der Geotechnik und der Bodenmechanik als relativ eigenständige Fachbereiche innerhalb der Bergbauplanung und des Bergbaubetriebs auf der einen Seite und der mehrmaligen Umstrukturierung der Betriebe und Kombinate zwischen 1960 und 1980 entstanden im Südraum zwei bodenphysikalische Labors in Gaschwitz und Regis-Breitungen, die Hauptabteilung Bodenmechanik in Gaschwitz sowie die Fachabteilungen Geotechnik in Gaschwitz, Peres und Regis-Breitungen.

Während zum Aufgabenbereich der Bodenmechanik vor allem die Erarbeitung von Standsicherheitsuntersuchungen für Böschungen, Tragfähigkeitsuntersuchungen für Geräte-reparaturen und Gerätetransporte, bodenphysikalischen Kennwertanalysen sowie eine anwendungsorientierte Grundlagenforschung gehörte, war den geotechnischen Abteilungen das „operative“ Geschäft und die entsprechende arbeitsteilige Zuarbeit zu den Jahresbetriebsplänen und den Zukunftsplanungen zugeordnet. Ein wichtiger Bestandteil der Jahresbetriebspläne war die so genannte Karte der Schwerpunkte der geotechnischen Sicherheit, in der relevante geologische Strukturen in Bezug zur jeweiligen Jahresscheibe dargestellt waren.

Letztendlich gehörten zur Geotechnik die Teilbereiche Geologie, Hydrologie, Entwässerungsplanung, (geotechnische) Tagebausicherheit. Um die geotechnischen Zielsetzungen auch im Betriebsregime umsetzen zu können, wurden „Geotechnische Sicherheitsaktive“ (GSA, GTSA) auf Betriebs- und Kombinatsebene gebildet.

2.3.3 Einige spezifische geotechnische Probleme, Randbedingungen und Beispiele der Tagebaue im Südraum Leipzig

2.3.3.1 Allgemeines

Die Spezifika und die Vielfalt der geotechnischen Probleme im Braunkohlenbergbau bedingten letztendlich ein Regelwerk (AS 122/1, 1973), in dem festgelegt war, dass beim Vorliegen „Rutschungsbegünstigender Verhältnisse“, dazu zählten u. a. das Auftreten von Schichten mit geringer Scherfestigkeit (Gleitflächen), ungenügend entwässertes Lockergestein, Überbaggerung von Grubenbauen, Wiederbelastung von Altkippen und wenn Böschungen teilweise oder vollständig im Wasser stehen, Standsicherheitsuntersuchungen zu erstellen sind. Standsicherheitsuntersuchungen waren durch von der Obersten Bergbehörde anerkannte Sachverständige für Böschungen (SfB)

durchzuführen. Diese Regelung gilt im Freistaat Sachsen noch heute.

Obwohl jeder Tagebau seine ganz besonderen geotechnischen Fragestellungen und Problemkreise hatte, sind diese in gewisser Hinsicht, auf das Revier bezogen, durchaus zu verallgemeinern. Es soll deshalb im Weiteren beispielgebend auf einige wichtige geotechnische und technologische Ereignisse bzw. Schwerpunkte näher eingegangen werden. Dabei spielen natürlich „Negativbeispiele“ in Form von Rutschungen und Havarien eine dominierende Rolle, da diese immer wieder einen großen Einschnitt in das Tagebauregime darstellten. Es soll aber nicht verschwiegen werden, dass auch mithilfe der Geotechnik in einem weitaus größeren Umfang, als es die nachfolgenden Beispiele vermuten lassen, die Tagebaue, d. h. vor allem Großgeräte und Böschungen standsicher gefahren wurden.

2.3.3.2 Abraumförderbrückenkippen in den Tagebauen Zwenkau und Espenhain

Die Förderbrückenkippe des Tagebaus Böhlen/Zwenkau konnte von 1930 bis 1952 ohne größere Schwierigkeiten geführt werden. Allerdings liegen auch Dokumente vor, die belegen, dass es bereits in den 40er Jahren einzelne Kippenrutschungen gegeben haben muss. Ab 1953 setzten vor allem am Strossenende, hier lagen große Kippenhöhen infolge Strossenendbaggerung vor, größere Kippenrutschungen ein, die 1954 erstmalig auch die Förderbrücke selbst gefährdeten. Bei dieser Rutschung wurden neben den Gleisanlagen des Kohletiefschnitts auch die Gleise der Kippenstütze angehoben und aus ihrer Achse verschoben. Trotz zweimaliger Auslegerverlängerung (1955 und 1960) lag das Kippenböschungssystem fast immer am Kohlestoß an und gefährdete durch Rutschungen die Kohlegewinnung (1967 400 000 t Kohleverlust) und die Förderfähigkeit des Tagebaus.

Seit 1961 wurden umfangreiche geowissenschaftliche Untersuchungen in den Fachabteilungen und an der Bergakademie Freiberg durchgeführt, um die Rutschungsursachen zu ermitteln und schlussfolgernd daraus Maßnahmen zur Stabilisierung der Förderbrückenkippe einzuleiten. Dabei wurden nach JOLAS 1972 folgende wichtige Erkenntnisse erzielt:

- Das durch die Förderbrücke gewonnene marine oligozäne Deckgebirge ist in küstennahe (Randfazies) und küstenferne (Beckenfazies) Bereiche zu unterscheiden. Während im Bereich der Randfazies das Deckgebirge gut entwässert werden konnte, ist die Beckenfazies, in der sich der Tagebau damals und in der Folgezeit zunehmend bewegte, durch einen höheren Anteil an Feinkornanteilen (Schluff und Ton) und veränderter Mineralzusammensetzung (Hydroglimmergruppe) nur schwer entwässerbar.
- Die zusätzliche Infiltration von Wasser aus dem gespannten Liegendgrundwasserleiter und von Oberflächenwasser in die Kippe führt zur Ausbildung einer wassergesättigten und damit plastifizierten Kippenbasis.

- Das ausgeflossene und wassergesättigte Kippenmaterial bildet die permanente Basis für den nachfolgend zu verkippenden Abraum.

Um diese Dauersituation zu beherrschen, wurde ab 1968 zur Technologie von Stützkippenschüttungen übergegangen. Hierzu wurden in relativ kurzen Abständen zwei Zwischenabwürfe in die Querrahmen 14 und 12 des Haldenauslegers eingebaut. 1985 wurde ein dritter Abwurf (Querrahmen 10) eingerichtet ([Abb. 2-3-1/-2/-3](#)).



Abb. 2-3-1: Tagebau Zwenkau, zwei wirksame Stützkippen in Strossenmitte, 1985

Da im Tagebau Espenhain ähnliche geologische Verhältnisse vorlagen, die 1970 über große Strossenlängen ebenfalls zu einem aktiven Bruchzustand der Förderbrückenkippe führten, wurde auch hier ab 1971 zu einer Fahrweise mit Stützkippenschüttungen übergegangen.

2.3.3.3 Setzungsfließen

Verkippte Lockergesteine, insbesondere **Sande mit einer ganz bestimmten enggestuften Kornverteilung und abgerundeter Kornform**, neigen unter bestimmten Voraussetzungen dazu, sich spontan zu „verflüssigen“. Kriterien für eine Verflüssigungsgefährdung sind neben anderen eine weitgehende Wassersättigung und eine sehr lockere Lagerung der Kippenstrukturen. Bei einer entsprechend gearteten mechanischen Störung kommt es zu einer völligen oder weitestgehenden Entfestigung des Korngefüges und das Sand-Wasser-Gemisch ist fast unbeschränkt deformationsfähig. Initial können Sackungen infolge aufgehenden Grundwassers, Erschütterungseintrag beim Befahren oder Begehen des Ufers, Wellenschlag, statischer Böschungsbruch u. a. sein. Wird der Verflüssigungsvorgang nicht behindert, wie es vor allem in Böschungsnähe vorkommt, ist ein lawinenartiges Wegfließen – das „Setzungsfließen“ von Kippenmaterial – die Folge. Dies ist die gefährlichste Rutschungsform an den Kippenböschungen.

Während im Lausitzer Braunkohlenrevier wegen der Dominanz verflüssigungsempfindlicher Sande im Deckgebirge diese geotechnische Spezifik allgegenwärtig ist, spielte die-



Abb. 2-3-2: Tagebau Zwenkau, Bruch der Stützkippe am Strossenende infolge Massenzusammendrängung auf der Hauptkippe am 29.06.1983

ser Problembereich im Südraum Leipzig mit seinen vorwiegenden Mischbodenkippen eher eine untergeordnete Rolle, wenngleich es auch hier Setzungsfleißrutschungen mit immensen Auswirkungen gab.

Am 17.08.1977 kam es im Kippenböschungssystem des Tagebaus **Haselbach III** zu einer Rutschung in Form eines Setzungsfleißens, bei der der Absetzer 1037 As 1120 havarierte. Die Massen der zu Bruch gegangenen Kippe flossen in den offenen Tagebau aus und trugen den Absetzer 650 m weit bis an das gegenüberliegende Randböschungssystem, wo er zusammenbrach. Es gab einen Toten. Die Ursache lag in der Wiederbelastung einer wassergesättigten Altkippe, die eine entsprechend kritische Korngrößenzusammensetzung aufwies, durch frisch abgesetzte Abraummassen. Der Absetzer hatte erst am vorhergehenden Tag eine neue Einsatzstellung eingenommen.



Abb. 2-3-3: Tagebau Zwenkau, Bruch der Stützkippe am Strossenende mit Gleisverwerfungen im Unterflöztiefschnitt vom 08.04.1984

Am 16.06.1982 ereignete sich eine Rutschung an der **Westböschung im Restloch Ostausfahrt Böhlen** gegenüber der Poliklinik (Abb. 2-3-4). Durch die Rutschung wurde die zweigleisige Kohleverbindungsbahn zwischen den Tagebauen Zwenkau/Cospuden und dem Werk Böhlen auf 150 m Länge zerstört und damit die Förderung der Tagebaue zeitweise unterbrochen. Als Folge dieser Förderunterbrechung traten Leistungseinschränkungen im Kraftwerk Lippendorf und in der Braunkohlenveredlung Böhlen mit einem volkswirtschaftlichen Gesamtschaden in Millionenhöhe auf. Die Ursache dieser Rutschung lag in einem so genannten primären Böschungsbruch, verursacht durch große und schnelle Wasserspiegelschwankungen vor der Böschung über einen längeren Zeitraum. Im Anschluss daran hat sich in einer zweiten Rutschungsphase ein Setzungsfleiß mit einem Austrittsvolumen von 75 000 m³ ausgebildet.

Gerade diese Rutschung ist aber nicht ohne den bergbauhistorischen Hintergrund des Rutschungsgebiets zu verstehen. Die Ostausfahrt Böhlen entstand aus der 1921–30 aufgefahrenen Aufschlussfigur des Tagebaus Böhlen. Die Westböschung wird von den Anfangsböschungen der Förderbrückenkippe (1930) und zweier Absetzerkippen (1934, 1937) gebildet. Nach Inbetriebnahme der Westausfahrt 1965 wurde die Förderung über die Ostausfahrt eingestellt und auf die Kohleverbindungsbahn gelegt, die in diese Kippen eingearbeitet war. Die Ostausfahrt selbst wurde als industrielle Absetzanlage (IAA) in Form einer Aschespülkippe für das Kraftwerk Lippendorf umgestaltet. Es gelang allerdings nicht durchweg, dauerstandssichere Böschungen für die IAA herzustellen, da insbesondere das Entwässerungssystem noch nicht vollständig versetzt war und damit eine große Wasserwegsamkeit vorlag. Dazu kam, dass gravierende Veränderungen am geplanten Spülregime vorgenommen werden mussten, da der Sedimentationsprozess der



Abb. 2-3-4: Rutschung im Bereich der Kohleverbindungsbahn Ostausfahrt Tagebau Böhlen vom 16.06.1982

Asche nicht wie geplant abließ. So wurde der Wasserspiegel in der IAA von +76,5 m NN im Jahr 1969 auf +108 m NN 1982 angehoben. Als Folge des aufgehenden Wassers kam es an den Kippenböschungen zu meist kleineren Rutschungen. Seit 1974 war eine provisorische Wasserhaltung aktiv, die die Sickerwässer, die aus der IAA austraten, hob.

Insgesamt waren das Kippensystem, in dem letztendlich die Rutschung ging, sowie die umliegenden technologischen Einrichtungen durch komplizierte geotechnisch-hydrologische Verhältnisse geprägt. Die Klärung der damit verbundenen Fragestellungen wurde durch nicht geklärte Kompetenzabgrenzungen zwischen dem KW Lippendorf, VEB „Otto Grotewohl“ Böhlen und dem BKK Espenhain erschwert. So lagen bis 1982 keine hydrologische Gesamtbewertung des Gebiets und nur teilweise Standsicherheitsuntersuchungen vor.

2.3.3.4 Fließrutschungen

Seit 1967 wurden parallel zum Aufgang des Kippengrundwassers im Bereich der **Ostböschung der Westausfahrt des Tagebaus Zwenkau** einschließlich Rundfahrt 1: 70 rheologische Böschungsbewegungen beobachtet, die zu einer teilweisen Zerstörung des terrassierten Böschungssystems führten. Diese stellenweise über lange Zeiträume wirkenden Kriechbewegungen sind eng mit den bodenphysikalischen Materialeigenschaften der mitteloligozänen Beckenfazies verbunden. Voraussetzung ist ein hoher Grundwasserstand bzw. eine hohe Wassersättigung des Kippenmaterials. Daneben traten aber meist in rechtwinklig zum Böschungssystem verlaufenden Kippentälern auch schlammstromartige Böschungsausbrüche (Muren) auf.

Ab 1976 wurden umfangreiche Böschungssanierungen nur noch auf der Grundlage von Standsicherheitsuntersuchungen durchgeführt. Die Arbeiten gestalteten sich oft sehr schwierig, da mit der Erdbautechnik stellenweise im wassergesättigten Kippenmaterial gearbeitet werden musste.

Am 03.08.1978 ereignete sich nach 3-tägigem Dauerregen unmittelbar nördlich des Stellwerks 101 eine Fließrutschung mit einer Massenbewegung von 75 000 m³ (Abb. 2-3-5). Gleisanlagen wurden in großem Umfang zerstört. Diese Rutschung hatte Konsequenzen für den weiteren Sanierungsablauf des gesamten Böschungssystems. Die Sanierung erfolgte danach konsequent von unten nach oben. Trotzdem wurden die Sanierungsarbeiten immer komplizierter. Ein Austausch von Schlammmassen durch Kies, Drainageeinbauten, Entwässerung mit Nadelfilteranlagen und Horizontalbohrungen sowie zusätzliche Stützkörpereinbauten wurden notwendig. Selbst in bereits sanierten Böschungen traten immer wieder Böschungsbewegungen auf. Erst 1988 konnte der Rutschungskessel von 1978 abschließend stabilisiert werden.

Eine ähnlich charakteristische Rutschung ereignete sich nochmals am 01.04.1994 in unmittelbarer Nachbarschaft zur Rutschung von 1978. Als Ursache wurde auch hier eine ungünstige Konstellation von sehr hohem Grundwasserstand in Verbindung mit extremen morphologischen Verhältnissen in Form von tiefen und steilen Erosionsrinnen, die sich über Jahrzehnte in das Kippensystem eingeschnitten hatten, ermittelt.



Abb. 2-3-5: Tagebau Zwenkau, Stellwerk 101, Rutschung vom 03.08.1978

2.3.3.5 Standsicherheit von Böschungen auf geologisch vorgegebenen Gleitflächen

Die Standsicherheit von Böschungen hängt vor allem von den bodenphysikalischen Kennwerten und hier in erster Linie von der Scherfestigkeit (Kohäsion, Reibungswinkel) des anstehenden Lockergesteins ab. Innerhalb der geologischen Schichten, aber vor allem an der Grenze zweier geologischer Schichten sind sehr oft Trennflächen mit sehr niedrigen Scherfestigkeitsparametern ausgebildet. Man spricht dann von geologisch vorgegebenen Gleitflächen (VG).

Der Nachweis der Standsicherheit sowohl der Abraum- als auch der Kohleböschungen auf diesen Gleitflächen bildete

einen Schwerpunkt der geotechnischen Untersuchungen in allen Tagebauen. Im Mittelpunkt standen dabei vor allem Tiefschnittböschungen, da im Fall einer Rutschung nicht nur die Böschung, sondern auch das Gewinnungsgerät, meist ein Eimerkettenbagger, direkt gefährdet wird. Die nachfolgende Aufzählung von typischen Trennflächen mit Gleitflächencharakter im Revier soll dies verdeutlichen.

Tagebau	geologisch vorgegebene Gleitfläche (VG)
Zwenkau/ Cospuden	Dehlitz-Leipziger Bänderton, Bänderschlufl, Liegendschlufl Flöz II und IV, Oberkante Kaolinton, Grenzfläche alochthoner/autochthoner Kaolinton
Espenhain	Bänderton (Leipziger, Böhlener, Wachauer), bindige Flözbegleiter, bindige Einlagerungen im Mittel zwischen den Flözen, Oberkante Kaolinton, Grenzfläche alochthoner/ autochthoner Kaolinton
Bockwitz	Thierbacher Ton, organogener Ton an der Basis der Thierbacher Schichten, Liegendton Flöz IV
Witznitz	Bänderton, Thierbacher Ton, Rupelschlufl, Deckschlufl Flöz 4, Haselbacher Ton, Deckton und Mittel Flöz 23
Peres/ Schleenhain	Leipziger Bänderton, Haselbacher Ton, Hangend- und Liegendton der Flöze, bindiges Mittel zwischen den Flözen
Groitzscher Dreieck	Leipziger Bänderton, Haselbacher Ton, Hangend- und Liegendton der Flöze

Tab. 2-3-1: Geologisch vorgegebene Gleitflächen

Das Fallbeispiel Tagebau Groitzscher Dreieck

Am 12.10.1982 ging das Böschungssystem des 2./3. Schnitts auf einer Strossenlänge von 60 m zu Bruch (Abb. 2-3-6). Das Rutschungsvolumen betrug 41000 m³. Die Rutschung verlief auf einer vorgegebenen Gleitfläche im Haselbacher Tonkomplex. Der im 2. Abraumschnitt (Tiefschnitt) eingesetzte Eimerkettenbagger war zum Zeitpunkt der Rutschung wegen einer Planreparatur in einer Entfernung von 150 m zur Rutschung abgestellt und wurde dadurch nicht beschädigt. Die geologischen Verhältnisse waren im Rutschungsbereich durch eine lokale Muldenstruktur mit einem Durchmesser von 150 m in der tertiären Schichtenfolge mit steil einfallenden Flanken gekennzeichnet. Diese Struktur war aus der Erkundung im Grundsatz bekannt. Allerdings überstieg das tatsächlich vorhandene Gleitflächeneinfallen mit $\vartheta = 18^\circ$ die dem gültigen Standsicherheitsnachweis zugrunde gelegten geologischen Randbedingungen. Das auslösende Moment dieser Rutschung waren letztendlich auf die konkrete geologische Situation ungenügend abgestimmte geotechnische Vorgaben für die Betriebstechnologie. Insbesondere wurde ein zu kleiner Auflaufabstand für den nachfolgenden Hochschnitt auf den Tiefschnitt vorgegeben.



Abb. 2-3-6: Tagebau Groitzscher Dreieck, 2. Abraumschnitt, Rutschung vom 12.10.1982 auf VG Haselbacher Ton

Das Fallbeispiel Tagebau Zwenkau

Eine gänzlich andere geotechnische Fragestellung soll am Beispiel des Brückentiefschnitts im Tagebau Zwenkau gezeigt werden. Über viele Jahre wurde hier die marine mittel-oligozäne Schichtenfolge aus Braunem Schlufl – Glaukonitschlufl – Grauem Sand – Muschelschlufl (pleistozäner Kies) gewonnen. Die Baggerstützenarbeitsebene lag dabei überwiegend im Muschelschlufl bzw. Kies. Der marine Schichtenkomplex konnte nicht vollständig entwässert werden; selbst im Grauen Sand wurde mit einem zulässigen Restwasserstand gefahren. Neben den standsicherheitsmindernden Einflüssen der nicht entwässerten Schichten auf die Stabilität der Baggerböschung hatte dieser Sachverhalt, wie schon ausgeführt, großen Einfluss auf die Stabilität der Förderbrückenkippe. An der Basis des Glaukonitschluffs ist ein Bänderschlufl ausgebildet, der mit seinen relativ niedrigen Gleitscherfestigkeitskennwerten als vorgegebene Gleitfläche wirkt.

Auf dieser Gleitfläche gingen sehr oft Rutschungen und das schon bei Einfallbeträgen der Schichten in Richtung Tagebau von wenigen Grad ($\vartheta = 3-5^\circ$). Von diesen Rutschungen waren häufig Strossenlängen von mehreren hundert Metern betroffen (Abb. 2-3-7).

Die Abflachung von Böschungen in Abhängigkeit von den Einfallbeträgen der Schichten und eventuell vorhandenen Restwasserständen ist eine in der geotechnischen Praxis übliche Maßnahme, um Rutschungen vorzubeugen und damit stabile Böschungen herzustellen. Dies bedeutet aber unter Umständen ein durch die Tiefschnittbagger nicht gewinnbarer Restoberabraum, der dann den Kohleschnitten zugeordnet werden muss. Bei Schnittmächtigkeiten von 18–21 m im Brückentiefschnitt konnte eine vollständige Abraumgewinnung nur bei Böschungswinkeln von $\beta = 36-38^\circ$ erfolgen.

Die geotechnische Dimensionierung der Brückentiefschnittböschung berücksichtigte deshalb diese technologischen



Abb. 2-3-7: Tagebau Zwenkau, Brückentiefschnitt, Rutschung auf VG Bänderschluft

Zwangspunkte und nahm einen zeitweiligen Bruchzustand der Böschung in Kauf. Oberste Priorität war dabei die Gewährleistung der Gerätesicherheit auch in der Phase der Ausbaggerung einer Bruchkontur. Bei Anzeichen von Rutschungen, meist zuerst sichtbar durch Rissbildungen im Baggerstützenplanum, wurde auf eine Beobachtungsfahrweise des Brückenverbands umgestellt.

Um die geologische Schichtenfolge in besonders kritischen Strossenabschnitten gegenüber der Vorerkundung zu verifizieren, wurden operative Nacherkundungsbohrungen von der Baggerstrosse aus niedergebracht. Rückblickend kann eingeschätzt werden, dass die Förderbrücke und hier besonders die beiden Bagger trotz Bruchgeschehen in ihrer Gerätesicherheit zu keinem Zeitpunkt gefährdet waren und kritische Situationen (z.B. Überbaggerung Tonberg 15 im Jahr 1983) durch Sondertechnologien gut beherrscht wurden (Abb. 2-3-8).

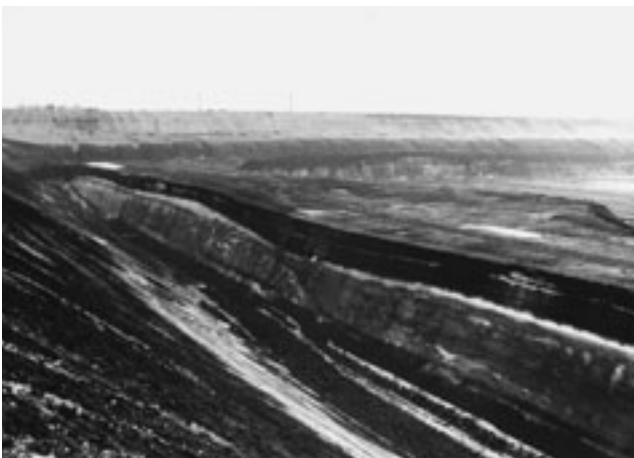


Abb. 2-3-8: Tagebau Zwenkau, Brückentiefschnitt am 09.02.1987 – Sondertechnologie mit Durchschneiden des nicht bauwürdigen Flözes IV im Bereich der Flusssandzone

Der Böschungsgrundbruch am Absetzer 1007 im Tagebau Bockwitz am 19.07.1986

Dieses Beispiel soll zeigen, dass nicht allein die Größe einer Rutschung für den nachfolgenden wirtschaftlichen Schaden verantwortlich ist, sondern die ganz konkreten geotechnischen Randbedingungen am Ereignisort.

Aus technologischen Gründen, u.a. sollte im Bereich des späteren Havarieorts eine Wagenputzstelle eingerichtet werden, musste der Absetzer in einem Strossenabschnitt eingesetzt werden, der nicht fortlaufend betrieben wurde. Der Kippengrundwasserstand lag ca. 15 m unter dem Planum. Für den Absetzereinsatz wurden trotzdem spezielle Vorgaben erarbeitet, die neben anderen nur ein Anschneiden des Kippgrabens auf 2/3 Endteufe vorsahen.

Obwohl der Absetzer den späteren Rutschungsbereich schon zweimal und dabei nur mit Tiefen von 0,60 m angeschnitten hatte, erfolgte im dritten Durchgang ein Böschungsgrundbruch. Je zwei Unterwagen der Fahrwerkschwinge der Feststütze brachen in das Planum ein. Wassergesättigte Kippenmassen drangen während des Versagensfalls in den Kippgraben. Ursache war eine lokal ausgebildete wassergesättigte Linse in der Kippe in einer Teufe von 0,8–1,0 m. Diese führte in Verbindung mit dem offenen Kippgraben zu einer deutlichen Herabsetzung der Tragfähigkeit des Kippenplanums (Abb. 2-3-9).



Abb. 2-3-9: Böschungsgrundbruch am Absetzer 1007 im Tagebau Bockwitz am 19.07.1986

Das Restloch Absetzer 13

Am Westrand des ehemaligen Tagebaus Böhlen wurde um 1950 ein 200 m breites und 1 km langes Restloch (RL 13) belassen, welches ursprünglich einen Neuaufschluss Richtung Westen ins sog. Pulgarfeld ermöglichen sollte. Seine westliche Standböschung ist durch eine nahezu sölhige Lagerung der tertiären Schichtenfolge gekennzeichnet. Das Böschungssystem steht unter dem ursprünglich geschnittenen, relativ steilen Böschungswinkel von durchschnittlich $\beta = 36^\circ$. Eine Sanierung hin zu einer dauerstandsicheren Böschung erfolgte bisher nicht.

Am 02.09.1983 ereignete sich eine große Rutschung in diesem Standböschungssystem (Abb. 2-3-10/-11). Die westliche Bruchkante tangierte dabei das Gleisbett einer wichtigen Industriebahnstrecke zwischen Böhlen und Zwenkau. Das Gleis wurde daraufhin in einer Umfahrung neu verlegt. Ursache der Rutschung war ein Versagen auf vorgegebener Gleitfläche im Mittel zwischen den Flözen, wobei das Initial in einem Zusammenbruch einer nicht verwahrten Entwässerungsgrenzstrecke im Oberflöz zu suchen ist.



Abb. 2-3-10: Restloch Absetzer 13 im Tagebaubereich Böhlen (Zwenkau), Rutschung vom 02.09.1983

Im Anschluss an das Rutschungsgeschehen wurden das Rutschungsgebiet und die beidseitig angrenzenden Böschungsbereiche mit einem umfangreichen geotechnischen Monitoringsystem belegt. Installiert wurden markscheiderische Messpunkte, Vertikalinklinometer zur Bestimmung des zeitabhängigen und teufenabhängigen horizontalen Bewegungsverlaufs sowohl im Bereich des Bruchkörpers als auch in quasi stabilen Böschungsabschnitten, Gleitwegregistriersonden und Rutschungswarnsonden entlang der Gleislage. Mit diesem System werden Bewegungen des Rutschungskörpers auf der Gleitfläche bis heute nachgewiesen.

Erdfallbildungen im Endböschungssystem des Tagebaus Espenhain, Dezember 1986

Der zu beschreibende Abschnitt des Endböschungssystems an der Markscheide Markkleeberg unweit der Pleiße wurde 1979 in einer Gesamtmächtigkeit von rd. 60 m freigeschnitten. Die erforderliche Grundwasserabsenkung erfolgte seit 1979 über einen Filterbrunnenrandriegel. Das geologische Schichtenmodell mit der seit Jahrzehnten bekannten Schichtenfolge wurde auch in Hinsicht auf die bodenmechanischen Standsicherheitsuntersuchungen als unkompliziert beurteilt. In einer bodenmechanischen Nachbewertung wurde 1985 die Frage nach einem zulässigen höheren Grundwasserstand positiv beurteilt. Beginnend im März 1986 wurden daraufhin Filterbrunnen außer Betrieb genommen. Anhaltspunkte für eine mögliche Erosions- und Suffosionsgefährdung lagen nicht vor.

Unerwartet ereigneten sich auf der 1. Berme im Dezember 1986 erdfallartige Einbrüche auf 150 m Pfeilerlänge, die sich zügig ausbreiteten und vergrößerten und zu Trichtern mit Durchmessern von 2–4 m entwickelten (Abb. 2-3-12). Ursache waren intensive innere Erosionsvorgänge. Die sich ausbildenden Quellöffnungen trugen in Summe 500 l/min Wasser-Feinsand-Gemisch aus. Im Ergebnis feinstratigrafischer Untersuchungen wurde eine seltene geologische Bildung ermittelt, die aus der marin-brackischen Genese der Formsande herrührt. Der Wattschlick der Gezeitenzone des Tertiärmeers war ähnlich wie heute an der Nordseeküste mit einem Netz von Rinnen und größeren Flussläufen durchzogen. Ein solcher Flusslauf war mit der Markscheide angeschnitten worden. In diesem Flusslauf waren zwei nur 40 mm dünne Lagen aus nahezu reinem Formsand vorhanden. Darin wurde die innere Erosion mit ansteigendem hydrostatischen Druck infolge Grundwasseranstiegs ausgelöst und die Feinsande ausgewaschen. Da im vorliegenden Fall nicht von einer Selbstberuhigung des Erosionsprozesses ausgegangen werden konnte, wurde ein Sicherungskonzept, bestehend aus einem Filterbrunnenriegel zur Verringerung des Grundwasserzuflusses und einem an die Böschung angebauten Filterstützkörper, entwickelt.

2.3.4 Geotechnik und Nachbergbau

Innerhalb der Jahrhundertaufgabe der nachbergbaulichen Landschaftsgestaltung lassen sich aus geotechnisch/bodenmechanischer Sicht drei Aufgabenbereiche für diese ableiten:

- Die standsichere Umgestaltung der stillgelegten Tagebaue und der bereits vorhandenen Tagebaurestlöcher sowie der Kippen, Halden und Oberflächen der industriellen Absetzanlagen in Abhängigkeit vom lokalen und regionalen Planungsziel.
- Die grundbautechnische Vorbereitung geplanter Zweckbauten (Beispiel ist die BAB 38) auf Kippen- und Haldenflächen.
- Die Rekultivierung von Kippen- und Haldenoberflächen.

Da die weitaus größte Zahl der Restlöcher geflutet wird bzw. wurde, öffnete sich hier für die Geotechnik in den vergangenen Jahren und für die Zukunft ein neues Betätigungsfeld. Im Mittelpunkt der Untersuchungen steht heute nicht mehr nur die Gewährleistung der Dauerstandsicherheit der ehemaligen Tagebauböschungen, sondern vor allem die Gestaltung verformungsstabiler Uferböschungen ist Inhalt der Untersuchungen. Neben der klassischen Erdstatik tangiert damit zunehmend die Wasserbautechnik als Gestaltungselement die geotechnischen Belange. Parallel zur Flutung und auch danach ist ein ständiger Soll-Ist-Vergleich der geotechnisch-hydrologischen Randbedingungen und Hypothesen notwendig, um bei unzulässigen Abweichungen schnell reagieren zu können, damit die öffentliche Sicherheit gewährleistet bleibt.

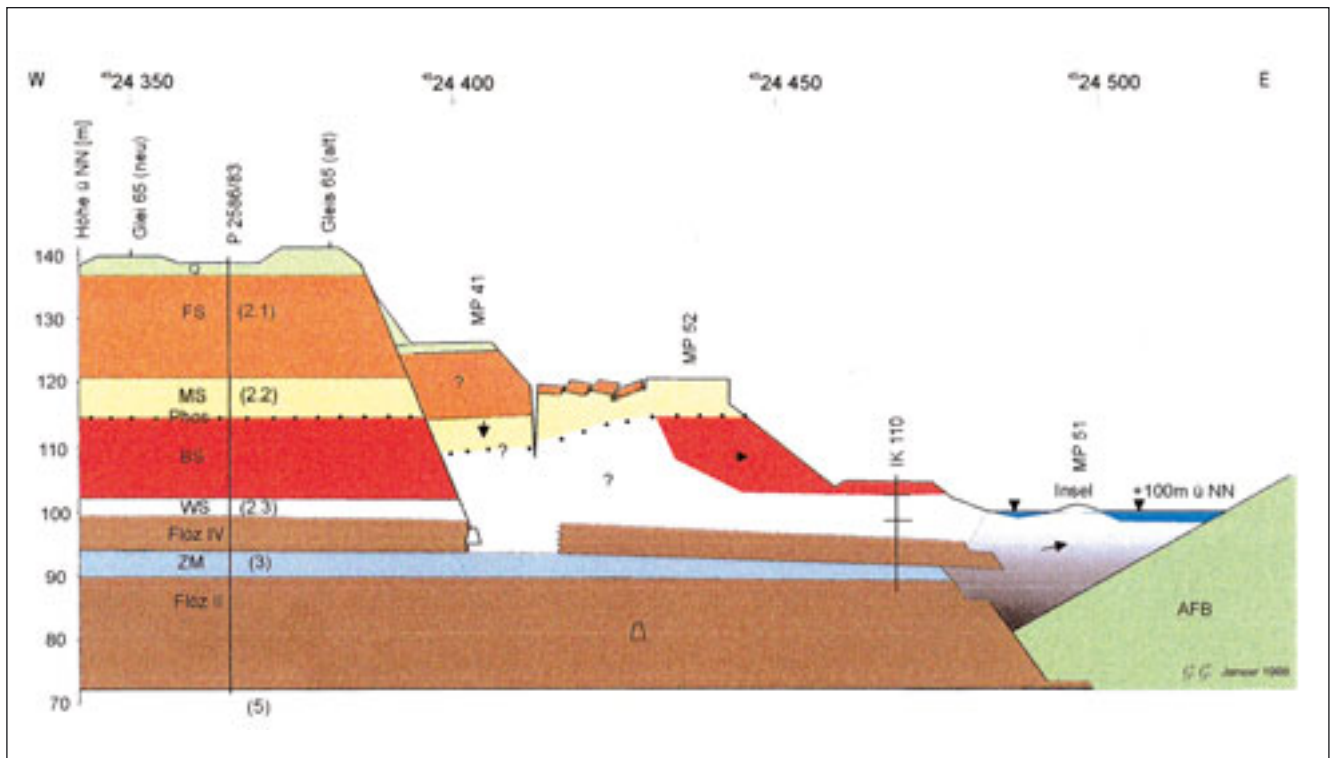


Abb. 2-3-11: Geologisches Profil (P 2) im zentralen Bereich der Großbrutschung

Tagebausanierung heißt nicht nur Abflachung. Eine naturbezogene Gestaltung von Tagebaurestseen bedeutet auch, sich am Verhalten der Uferböschungen natürlicher Seen zu orientieren. Hierbei sollen Steilufer im natürlichen Wechselspiel von Abtrag und Anlandung bei der Herausbildung eines Wellenausgleichsprofils in geeigneten Bereichen zugelassen werden und Abflachungen nur dort vorgenommen werden, wo es die geotechnische und die öffentliche Sicherheit erfordern. Ein künstlicher See muss in seiner Formgebung nicht unbedingt „besser“ sein, als dies die Natur über lange Zeiträume in ihrer Gestaltungsvielfalt selbst tun würde.

Mit dem Abschluss der Restlochflutung verliert sich somit nicht der Aufgabenkreis für die Geotechnik. Neue Aufgaben werden sich ergeben, um die Planungssicherheit im bergbaubeeinflussten Gebiet zu schaffen und aufrechtzuerhalten, da der Planungszustand zum Zeitpunkt der Entlassung der Bergbaustrukturen aus der Bergaufsicht nicht immer mit künftigen Interessenlagen übereinstimmen wird.



Abb. 2-3-12 Tagebau Espenhain, Sicherheitspfeiler Markkleeberg, Erdfallbildungen im Dezember 1986

3 Bodenverhältnisse, Hydrogeologie und Oberflächen-gewässer

3.1 Natürliche Böden und Kippböden¹

3.1.1 Ausgangsbedingungen der Bodenbildung und Bodenentwicklung

Das Leipziger Land tritt landschaftlich als ebenes bis flachwelliges Tiefland in Erscheinung. Die reliefarmen **Pleistozänplatten** werden durch die 0,5 bis maximal 3 km breiten **Flussauen** der Weißen Elster, der Pleiße und durch die größeren Zuflüsse wie Gösel, Wyhra, Eula, Gerstenbach und Schnauder gegliedert. Sie haben sich mit ihren Niederungen bis max. 25 m in das Gelände eingesenkt. Insgesamt steigt das Gelände vom südlichen Stadtrandgebiet Leipzigs (bei + 110 m NN) unmerklich nach Süden in den Raum Borna an (ca. + 160 m NN) und bekommt bei Altenburg und Meuselwitz einen leicht welligen Charakter (+ 180 m NN und + 210 m NN).

Klimatisch ist der Südraum dem subkontinentalen Binnenlandklima zuzuordnen. Die Jahresmitteltemperaturen liegen zwischen 8,0°C und 9,5°C (Januarmittel zwischen –1°C und 0°C, Julimittel bei +18°C). Durchschnittlich fallen mit in östliche Richtung zunehmender Tendenz 450 bis 600 mm Niederschlag im Jahr.

Die **bodenbildenden Gesteine** der unverritzten natürlichen Böden wurden im Quartär abgelagert. Es sind zum einen die pleistozänen Ablagerungen der Elster- und Saalekaltzeit, die vor allem aus Geschiebemergel und Geschiebelehm der Grundmoräne sowie aus glazifluvialen Sanden und Kiesen, insbesondere Schmelzwassersanden, Geschiebesanden bzw. Rückzugssanden bestehen, jedoch durch weichselzeitliche Decken aus Löß, Sandlöß oder Treibsand < 1 m Mächtigkeit verhüllt sind. Zum anderen wurden in den Flussauen holozäne Auenlehme, Flussschotter und Flusssande sedimentiert. Durch Umlagerungen sind in den schmalen Nebentälern kolluviale Sedimente (Abschlammungen) verbreitet. Die verritzten Bereiche, dazu zählen Tagebaurestlöcher, Kippen und Halden, nehmen im Südraum Leipzig ca. 30 % der Gesamtfläche ein. Am Kippen- und Haldenaufbau sind sowohl tertiäre als auch quartäre Abraumsubstrate beteiligt, die jeweils stärker bindig oder stärker sandig ausgeprägt sein können (vgl. Abschnitt 3.1.4). Diese Substrate bilden mit ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften sowie den Lagerungsbedingungen das Grundmaterial der Kippbodenbildung und -entwicklung.

3.1.2 Natürliche Böden der unverritzten Standorte

In den nicht vom Braunkohlenbergbau beeinflussten Gebieten herrschen weichseleiszeitlicher Sandlöß mit Mächtigkeiten zwischen 0,5 und 1 m über 2 bis 5 m mächtigem saale-

kaltzeitlichen Geschiebelehm/-mergel als Boden bildende Substrate vor. Der kalkfreie Geschiebelehm ist überwiegend >1,5 m mächtig. In den südlichen und westlichen Randbereichen des Südraums Leipzig ist Löß (gegenüber Sandlöß mit einem Sandanteil von < 20 % im Feinboden) verbreitet. Untergeordnet kommen auch sandreiche Sandlöße (Treibsande) vor. Die Sedimentwechsel sind fließend. An der Basis der äolischen Decken tritt eine mehr oder weniger deutliche Steinsohle bzw. Steinanreicherung auf.

Parabraunerden und Parabraunerde-Pseudogleye (letztere nach TGL 24 300 als Braunstaugleye bezeichnet) sind die am weitesten verbreiteten Böden im Südraum Leipzig (Bodenübersichtskarte Südraum Leipzig – Anl. 3-1-1 und Abb. 3-1-1/-2). Es dominieren als Bodenformen die Parabraunerden und Parabraunerde-Pseudogleye aus Sandlöß über Lehm (nach TGL 24 300 Sandlößtieflehm-Parabraunerden und Sandlößtieflehm-Braunstaugleye, s. auch Tab. 3-1-6). Die Böden sind hauptsächlich durch Tondurchschlammung und Stauvernäsung (Hydromorphierung) geprägt. Infolge Tondurchschlammung ist der Oberboden (etwa bis 40–60 cm unter Flur) an Ton und Eisen verarmt und dadurch relativ hell gefärbt. Unterhalb der Tonverarmungshorizonte kann es infolge von Tonanreicherung zu Verdichtungserscheinungen kommen. Bei Sandunterlagerung sowie bei lehmigem Untergrund in herausgehobener Reliefposition sind Parabraunerden und Fahlerden (ohne oder mit nur unbedeutender Stauvernäsung) ausgebildet. Deutlich vernässte Standorte sind dagegen bei lehmigem Untergrund in ebener oder schwach eingesenkter Lage verbreitet und Parabraunerde-Pseudogleye (nach TGL 24 300 Braunstaugleye) und z. T. auch Pseudogleye (nach TGL 24 300 Staugleye) treten auf. Oft wechseln die genannten Böden kleinflächig. Für die Treibsandbereiche sind Braunerden typisch. Je nach Schluffgehalt kann es zu einem engräumigen Wechsel mit Parabraunerden (bei höheren Schluffgehalten) kommen.

Nördlich von Pegau sind aus Lößdecken **Schwarzerden** (Tschernoseme) entstanden (Abb. 3-1-3), die etwa 40–70 cm mächtige Humushorizonte aufweisen (im Unterboden oft degradiert). Als Übergänge zwischen Schwarzerden und Parabraunerden kommen **Parabraunerde-Tschernoseme** (Griserden nach TGL 24 300) aus Löß oder Sandlöß (meist mit Lehmunterlagerung) vor. Parabraunerde-Tschernoseme sind durch mächtige Humusakkumulation und Tondurchschlammung geprägt. Reliefbedingt und infolge dicht lagerner Substrate im Untergrund kann es zur Ausprägung humusreicher **Tschernosem-Pseudogleye** (Schwarzstaugleye nach TGL 24 300) kommen.

Die **Böden der Niederungen** sind bei erheblichen jahreszeitlichen Schwankungen mehr oder weniger grundwasserbeeinflusst. Auenlehm wurde in unterschiedlichen Mächtigkeiten (meistens >1 m) abgelagert. Die häufig verbreitete **Vega** wird nur im tieferen Untergrund (etwa ab 1,5–2 m unter Flur) durch Grundwasser beeinflusst, während dies beim **Vegagley** im Mittel schon bei 1,0–1,5 m unter Flur der Fall ist (Abb. 3-1-4). In den Nebentälern sind die **Gleye** aus Lehm mit Grundwasserständen um 1 m unter Flur und die **Pseudogley-Gleye** aus Lehm (nach TGL 24 300 Amphigleye),

¹ Kippböden – verkürzte Schreibweise für Kippenböden



Abb. 3-1-1: Norm-Parabraunerde aus Löß über tiefem kiesführenden Lehm (aus Geschiebelehm) bei Lippendorf (Quelle: ALTERMANN u. a. 1998)



Abb. 3-1-3: Tschernosem aus Löß bei Pegau (Foto: M. WÜNSCHE)



Abb. 3-1-2: Parabraunerde-Pseudogley aus kiesführendem Löß über kiesführendem Moränenlehm bei Greifenhain (Foto: M. WÜNSCHE)

welche zusätzlich zur Grundvernässung durch Staunässe infolge dicht lagernder Substrate geprägt sind, verbreitet. Infolge der bergbaulichen Beanspruchung des Gesamtraums (u.a. Flussverlegungen, Grundwasserabsenkungen) ist das Wasserregime der Niederungen entscheidend gestört.

Aufgrund der insgesamt günstigen Standortverhältnisse werden die Böden des Südraums Leipzig überwiegend landwirtschaftlich genutzt. Ausgewählte Standorteigenschaften der verbreiteten Böden sind in [Tab. 3-1-1](#) übersichtsartig zusammengefasst.

3.1.3 Bergbaubedingte Devastierung und Grundzüge des Bodennutzungswandels

Die Gewinnung von Braunkohle im Tagebaubetrieb ist immer mit der **Abtragung** einer mehr oder weniger mächtigen **Deckgebirgsschicht** (Abraum) verbunden. Damit kommt es zur Devastierung der Bodendecke. Die bergbauliche Flächeninanspruchnahme hat insbesondere mit dem Einsetzen der Großtagebautechnologie zu einer drastischen Veränderung der Bodennutzungsstrukturen geführt. Bezogen auf die in der Bodenübersichtskarte Südraum Leipzig dargestellten Flächen ([Anl. 3-1-1](#)) ergeben sich z. B. im Vergleich der Jahre 1935 und 1992 erhebliche Veränderungen ([Tab. 3-1-1](#)).



Abb. 3-1-4: Vegagley aus Auenlehm in der Schnauderaue bei Wintersdorf (Foto: M. WÜNSCHE)

Im Ergebnis der Devastierung wird der natürliche Bodenkomplex in seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften sowie in seinem bodenökologischen Wirkungsgefüge völlig verändert. Entscheidende **Auswirkungen** sind die

- teilweise sehr kleinräumige Kippbodenheterogenität infolge der Substrat-, Horizont- und Schichtenvermischung,
- zeitweise oder dauerhafte Sauerstoffzufuhr in die verlagerten Massen mit nachfolgenden Oxidations- und Versauerungserscheinungen,
- Änderung der Lagerungsverhältnisse durch die Verkipfung,
- Außerkraftsetzung des hydrologischen Regimes und die völlige „Neuordnung“ des Bodenwasser- sowie Grundwasserhaushalts und
- Unterbrechung bzw. gravierende Störung der bodenbiologischen und bodengenetischen Prozesse.

Durch Abtrag, Umlagerung und Verkipfung der Abraummassen sowie durch Maßnahmen der Grundmelioration auf Kippen entstehen neue, anthropogen geschaffene Substrate und Böden. Diese werden als **Kippsubstrate und Kippböden** zusammengefasst.

Tab. 3-1-1: Bilanz der Bodennutzungsveränderungen für den Südraum Leipzig im Vergleich der Jahre 1935 und 1992 (nach CUI 1993b)

Bodennutzung	Flächenanteil in % für das Jahr 1935	Flächenanteil in % für das Jahr 1992
landwirtschaftliche Nutzflächen (überwiegend Ackerland)	68,4	44,7
Wiesen (insbesondere der Auen)	11,1	3,5
Waldfläche	9,5	4,0
Wasserfläche	0,5	0,8
Siedlungs- und Verkehrsfläche	6,9	12,0
Industriefläche	0,8	3,0
bergbaulich beanspruchte Fläche	2,8	32,0*

* darunter: Nicht rekultivierte Betriebsflächen, Wasserflächen, Aufforstungen, landwirtschaftlich rekultivierte Flächen, Sonderflächen

Unter dem Gesichtspunkt der Abraumverkipfung und der Rekultivierung bestand stets das Bestreben, kulturfrequente Schichten des Deckgebirges gesondert auszuhalten. HILDMANN und WÜNSCHE (1996) sowie HILDMANN (1998) beschreiben den Einfluss des Bergbaus auf die Beschaffenheit der Kippen im mitteldeutschen Braunkohlenrevier.

Etwa bis zu Beginn des 1. Weltkriegs konnten hochwertige landwirtschaftliche Kippenstandorte durch gezielten **Mutterbodenbetrieb** geschaffen werden. Technische Neuerungen Anfang des 20. Jh. waren u. a. auch auf höhere Leistungen in der Abraumbewältigung und Massenbewegung orientiert. Die selektive Mutterbodenbewirtschaftung stieß an Effektivitätsgrenzen und wurde zunehmend eingestellt. Durch die erhöhten Schnittmächtigkeiten wurden mehrere Schichten mit unterschiedlichen bodenphysikalischen und chemischen Eigenschaften aufgenommen (obere Gewinnungsscheibe meist als Mischung von Kulturboden und bindigen sowie rolligen quartären Substraten). Der Mutterbodenbetrieb kam nach 1960 endgültig zum Erliegen. Durch umfangreiche Kenntnisse über die Eigenschaften der Abraumsubstrate einerseits und durch die gesammelten Erfahrungen bei den eingesetzten **Meliorations- und Rekultivierungsverfahren** andererseits wurde die Kulturfähigkeit der Kippen seit den 70er Jahren im Regelfall wie folgt hergestellt:

- selektive Abtragung der oberen Abbauscheibe (3–5 m) mit zumeist anstehendem saalekaltzeitlichen Geschiebemergel/-lehm und natürlichen Böden, teilweise mit sandigen Substratbeimengungen,
- Auftragen einer 1–2 m mächtigen Rekultivierungsschicht aus dem Substrat der oberen Abbauscheibe.

Auch dieses Regelverfahren stieß mit den extremen Leistungsanforderungen an die Kohleförderung in den 80er Jahren an Grenzen und führte im Kippenaufbau häufig zu erheblichen Heterogenitätsproblemen (THUM, WÜNSCHE und FIEDLER 1992, WÜNSCHE, VOGLER und KNAUF 1998, ALTERMANN u. a. 1998).

3.1.4 Abraumsstrate und Melioration

Im Südraum Leipzig wurden seit Abbaubeginn nach Schätzungen ca. 3,2 Mrd. t Kohle gefördert. Das Abraum-Kohle-Verhältnis (m^3/t) liegt im Mittel bei 2,7:1 und umfasst dabei eine Spanne von 2,0:1 bis 6,5:1 (BERKNER 1998).

Die vorkommenden **Abraumsstrate** lassen sich hinsichtlich ihrer Herkunft in folgende Gruppen grob einordnen (Tab. 3-1-2). Zwischen den tertiären und quartären Kippsubstraten bestehen deutliche Merkmalunterschiede, die in Tab. 3-1-3 zusammenfassend gegenübergestellt sind.

Tab. 3-1-2: Grobeinteilung der Abraumsstrate im Südraum Leipzig (nach WÜNSCHE, VÖGLER und KNAUF 1998)

Abraumsstrate	Sedimente (geologische Bildungen)
Quartäre bindige Abraumsstrate	Auenlehm, Sandlöß(-lehm), Löß(-lehm), Geschiebemergel (-lehm), Bänderton
Quartäre sandige Abraumsstrate	Flusssande, Flusskiese, Schmelzwassersande
Tertiäre bindige Abraumsstrate	Schluffe und Tone (limnische Bildungen, meist im Liegenden der Kohleflöze)
Tertiäre sandige Abraumsstrate	Sande (marin-brackische und fluviatil-limnische Bildungen)

Im Hinblick auf die land- und forstwirtschaftliche Rekultivierung sind Maßnahmen zur Verbesserung für die meisten Kippsubstrate unerlässlich. WÜNSCHE, VÖGLER und KNAUF (1998) geben folgende Meliorationsgruppen und Meliorationsziele an:

Grundmeliorationen zur Aufwertung der bodenchemischen Eigenschaften

Durch Kalkzufuhr, verbunden mit N-P-K-Gaben, sollen die Inaktivierung phytotoxischer Schwefelverbindungen und die Verbesserung der Nährstoffversorgung der Kippsubstrate erreicht werden. Ihr Kalkbedarf ist unterschiedlich. Es werden fünf Gruppen der Meliorationsbedürftigkeit unterschieden (von sehr gering bis sehr hoch).

Grundmeliorationen zur Aufwertung der bodenphysikalischen Eigenschaften

- Bei bindigen Kippsubstraten kann die angestrebte Erhöhung der Wasser- und Luftzufuhr durch mechanische Tiefenlockerung, Drainage und Zufuhr von Bodenzuschlagstoffen in Verbindung mit einer angepassten Pflanzenartenwahl erreicht werden.

Tab. 3-1-3: Kennzeichnung der Abraum- bzw. Kippsubstrate (nach HILDMANN und WÜNSCHE 1996)

Sandige Substrate		
	Allgemeine Zusammensetzung, Eigenschaften	
Spezielle Kennzeichnung quartärer Substrate		Spezielle Kennzeichnung tertiärer Substrate
geringer bis mäßiger Mineral- und Nährelementvorrat	geringe bis mäßige Schluff-/ Tongehalte	geringer Mineral- und Nährelementvorrat
	lockere Lagerung	+/- hohe Schwefel- und Säuremengen
	Einzelkorn-Bröckelgefüge	
mittlere pH-Werte	mittleres/hohes Grobporenvolumen	niedrige pH-Werte
	Geringe bis mittlere nutzbare Wasserkapazität	
	niedrige bis mittlere Sorption und Pufferung	+/- freies Fe
Bindige Substrate		
	Allgemeine Zusammensetzung, Eigenschaften	
Spezielle Kennzeichnung quartärer Substrate		Spezielle Kennzeichnung tertiärer Substrate
mäßiger bis hoher Mineral- und Nährelementvorrat	mäßige bis hohe Schluff-/Tongehalte	niedriger Mineral- und Nährelementvorrat
vorwiegend 3-Schicht-Tonminerale	dichte Lagerung, Kompaktgefüge	2-Schicht-Tonminerale (Kaolinite)
	geringes Grobporenvolumen	+/- hohe Schwefel- und Säuremengen
mittlere bis hohe pH-Werte	mittlere nutzbare Wasserkapazität	niedrige pH-Werte
	hohe Sorption und Pufferung	+/- freies Al und Fe
		Erhöhung der Sorptions- und nutzbaren Wasserkapazität sowie Festlegung der N- und P-Mengen durch feinverteilte kohlige Substanzen

Tab. 3-1-4: Meliorations- und Düngungsmaßnahmen bezogen auf Gruppen der Kippsubstrate (nach WÜNSCHE, VÖGLER und KNAUF 1998)

Kippsubstrate	Nährstoffausstattung (Vollanalyse)					Meliorations- maßnahmen		
	arm	ziemlich arm	mittel	kräftig	reich	Maßnahmen zur Verbesserung der Wasser- und Luftführung		Tiefenlockerung Dränung, Gefüge- verbesserung
Tone	x	x						
Kohlelehme/ -schluffe/-tone		x	x					
Lehme			x	x				
Schlufflehme (+/-humos)				x	x			
Lehmsande			x	(x)				
Kohlesande	x	x						
Sande	x	(x)						
Düngungs- maßnahmen	Maßnahmen zur Verbesserung der Nährstoffversorgung							
								
	Kalk- und Düngemenge – differenziert nach Sorptionsfähigkeit							

b) Bei sandigen Kippsubstraten ist das Meliorationsziel eine Verbesserung der Sorptions- und nutzbaren Wasserkapazität. Dazu trägt die Zuführung anorganischer und organischer Zuschlagstoffe bei.

Die wesentlichsten Meliorations- und Düngungsmaßnahmen sind in Abhängigkeit von den Kippsubstraten zusammengestellt (Tab. 3-1-4).

3.1.5 Kippsubstrate und Kippböden – Zusammensetzung, Eigenschaften, Funktionen

Die Abraummassen sind zum Grundaufbau der Kippen in **Hoch- und Tiefschüttung** verstürzt worden. Angestrebt wurde, die bindigen quartären Deckgebirgsmassen selektiv zu gewinnen und als möglichst gleichmäßigen Überzug mit hochwertigen (kulturfreundlichen) Substraten auf die tertiären Massen aufzutragen. Durch große Schnittmächtigkeiten einerseits und durch Störungen im Betriebsablauf zwischen Bedarf und Aufkommen an kulturfähigem Kippmaterial andererseits kam es zwangsläufig zu **Vermischungen der Abraumsubstrate**, was hinsichtlich des Ertragspotenzials für die land- oder forstwirtschaftliche Folgenutzung der Kippen nachteilig ist.

Darüber hinaus konnte im Hochleistungsbetrieb die beschriebene Überdeckung mit kulturfreundlichem Material nicht immer erreicht werden, so dass lokal Kippen aus einem heterogenen Gemenge tertiärer und quartärer Massen entstanden. Ebenfalls betriebsbedingt führten unterschiedlich mächtige bzw. fehlende Überdeckungen bei nachfolgender Planierung der Kippen zur schicht-, streifen- oder nesterweisen Vermengung der Abraumsubstrate.

Dadurch ist der Substrataufbau vieler Kippen im Südraum Leipzig sehr heterogen, was sich auch in einer relativen **Viel-falt an Kippböden** widerspiegelt. Im Untersuchungsgebiet

sind nachstehende Kippsubstrate hauptsächlich vertreten, die sich vor allem durch die Körnung, den Kohle- und den Kalkgehalt voneinander unterscheiden (WÜNSCHE u. a. 1981), wie z. B.:

- Kipp-Kalklehme und Kipp-Lehme,
- Kipp-Kalkschluffe, Kipp-Schluffe und Kipp-Humusschluffe,
- Kipp-Kalklehmsande und Kipp-Lehmsande,
- Kipp-Sande und Kipp-Sandkiese,
- Kipp-Kohlesande,
- Kipp-Kohlelehme,
- Kipp-Tone und Kipp-Kohletone,
- Kipp-Gemengesubstrate.

Unter Zugrundelegung der Bodenübersichtskarte Südraum Leipzig (Anl. 3-1-1) lässt sich eine Dominanz **quartärer Kipp-substrate** in der oberen Kippscheibe bis zu 70 % belegen.

Die Kippböden im Südraum Leipzig sind hinsichtlich ihrer Zusammensetzung, ihren grundlegenden Eigenschaften sowie ihrer Bedeutung unter Nutzungsaspekten zusammengestellt (Tab. 3-1-7).

Unter den Kippböden des Untersuchungsgebiets dominieren die **Lockersyroseme und Pararendzinen aus Kipp-carbonatlehm** (nach TGL 24 300 Kipp-Kalklehme), die aus Geschiebemergel hervorgegangen sind (Abb. 3-1-5/6). Beimischt sind Geschiebelehme und Schmelzwassersande. Die Körnung ist sandiger Lehm und Lehm mit unterschiedlichen Kiesanteilen. Der Karbonatanteil übersteigt häufig 2 %. Die Kipp-Kalklehme können sehr dicht gelagert sein. Klumpen-/Polyedergefüge herrscht vor. Die bodenphysikalischen Verhältnisse (Wasser- und Lufthaushalt) sind in der Regel ungünstig, Staunässedynamik mit Vernässung und Austrocknung möglich. Diese Vernässungstendenzen treten insbesondere in ebenen oder eingesenkten Lagen auf. Das Nährstoffpotenzial ist recht hoch, ebenso das Puffervermögen.



Abb. 3-1-5: Lockersyrosem-Pararendzina aus kiesführendem Kippcarbonatlehm (aus Geschiebemergel) auf der Kippe Espenhain (Quelle: ALTERMANN u. a. 1998)



Abb. 3-1-6: Lockersyrosem-Pararendzina aus kiesführendem Kippcarbonatlehm (aus Geschiebemergel) über Kippkohlecarbonatlehm (aus Geschiebemergel und Braunkohle) auf der Altkippe Tagebau Schleenhain (Quelle: ALTERMANN u. a. 1998)

Die **Lockersyroseme und Regosole aus Kipplehm** (nach TGL 24 300 Kipp-Lehme) sind kalkfrei. Sie bestehen vorwiegend aus Geschiebelehm, dem z.T. Lößlehm und Schmelzwassersande beigemischt sein können. Diese Kippböden weisen meist Polyeder- bis Klumpengefüge auf und neigen häufig zur Dichtlagerung (Abb. 3-1-7).

Als recht günstige Kippsubstrate sind aufgrund ihrer bodenphysikalischen und -chemischen Merkmale die **Lockersyroseme, Regosole und Pararendzinen aus Kippschluff** (nach TGL 24 300 Kipp-Schluffe) einzuschätzen, die sich aus Lößlehm, Sandlößlehm und Auenlehm zusammensetzen. Häufig weist das Material humose Bestandteile auf. Die Körnung ist meistens als lehmiger Schluff oder Schlufflehm anzusprechen. Dichtlagerung, besonders im Unterboden/Untergrund, ist wegen des hohen Schluffgehalts nicht auszuschließen.

Lockersyroseme und Pararendzinen aus Kippcarbonatlehmsand (auf der Karte als Anlage sind diese Standorte als Lockersyroseme und Pararendzinen aus Kippcarbonatsand ausgewiesen; nach TGL 24 300 handelt es sich um Kipp-Kalklehmsande) sind häufig verbreitet. Sie entstanden durch mehr oder weniger homogene Mischung von Geschiebe-

mergel mit Schmelzwassersanden, oder es handelt sich um die sandig ausgebildete Grundmoräne. Der Karbonatanteil übersteigt meist 2 %. Diese Böden sind überwiegend locker gelagert, durch mittlere Sorptionskapazität und Pufferleistung gekennzeichnet und für eine landwirtschaftliche Nutzung geeignet. Hinsichtlich der Bewirtschaftung bestehen kaum Schwierigkeiten.

Etwas ungünstiger sind die **Lockersyroseme und Regosole aus Kipplehmsand** (auf der Karte als Anlage sind diese Standorte als Lockersyroseme und Regosole aus Kippsand ausgewiesen; nach TGL 24 300 handelt es sich um Kipp-Lehmsande) wegen des fehlenden Kalkgehalts zu beurteilen. Sie bauen sich aus der Mischung von Schmelzwassersanden und Geschiebelehm auf. Dichtlagerungen sind bereits möglich.

Im Untersuchungsgebiet sind die **Lockersyroseme und Regosole aus Kippsand, Kippsandkies und Kippsand** (nach TGL 24 300 Kipp-Sand, Kipp-Sandkies) nur kleinflächig vertreten. Sie setzen sich aus Schmelzwassersanden, Flusskiesen und Flussschottern zusammen. Es sind stark durchlüftete Kippböden mit unbedeutender Wasserkapazität. Die Sorptions- und Pufferkapazität ist äußerst gering, so dass



Abb. 3-1-7: Regosol aus Stein- und kiesführendem Kippkohlelehm über Kippkohlesand auf der Kippe Espenhain (Foto: M. WÜNSCHE, A. BRÄUNIG)



Abb. 3-1-8: Regosol aus kohlebrockigem Kippkohlesand auf der Kippe Espenhain (Foto: A. BRÄUNIG)

diese Standorte selbst bei forstlicher Nutzung außerordentlich ertragsschwach sind. Ökologisch können diese Standorte als Trockenrasen wertvoll sein.

Die **Lockersyroseme und Regosole aus Kippkohlesand und Kippkohlelehmsand** (letztere auf der Karte zu den Kippkohlesanden gestellt; nach TGL 24 300 handelt es sich um Kipp-Kohlesande und Kipp-Kohlelehmsande) werden vorwiegend durch tertiäres Abraummaterial gebildet (braune Meeressande, Mittel und Zwischenmittel der Kohleflöze). Der Kohleanteil liegt in fein verteilter Form, außerdem auch brockenweise vor. Der Kohlenstoffgehalt (Ct) übersteigt 0,5 Masseprozent. Als Körnung überwiegt der schwach bis sehr schwach lehmige Sand. Der Kohlegehalt hat einen entscheidenden Einfluss hinsichtlich der Verbesserung der Sorptionseigenschaften dieser Böden gegenüber den kohlefreien Sanden. Die Schwefelanteile stellen hingegen ein beträchtliches Säurepotenzial dar. Bei der Verwitterung frei werdende Säuren müssen durch Kalkung neutralisiert werden (Abb. 3-1-8).

Lockersyroseme und Regosole aus Kippkohlelehm (nach TGL 24 300 Kipp-Kohlelehme) setzen sich aus tertiären Mit-

tel- und Zwischenmittelmassen zusammen. Da sie meistens ein homogenes Gemisch tertiärer bindiger und kaum bindiger Substrate darstellen, wurden sie mit der Durchschnittskörnungsart „Lehm“ ausgewiesen. Es treten jedoch auch schwach lehmige und schluffig-tonige Partien auf. Der Kohlenstoffgehalt dieser Kippböden liegt über 2 Masseprozent. Im Vergleich zu den Kohlesanden sind bei den Kohlelehmern Sorptions- und Wasserkapazität wesentlich höher. Die fein verteilte Kohle verhindert meistens eine extreme Dichtlagerung. Das Säurepotenzial dieser Kippböden ist sehr hoch, die Bodenreaktion sauer bis stark sauer.

Die **Lockersyroseme, Regosole und z. T. Pseudogleye aus Kipton** (nach TGL 24 300 Kipp-Tone) bestehen aus tertiären tonig-schluffigen Mittelmassen (Haselbacher Ton). Als Körnung dominiert schluffiger bis sandiger Ton. Kohlebrockigkeit ist möglich. Diese Kippböden unterliegen der Quellung und Schrumpfung, sie verschmieren, sind undurchlässig und weisen ein sehr labiles Polyeder- und Klumpengefüge auf. Nach Vernässung trocknen die Böden stark aus, und das Material verhärtet extrem. Das Substrat ermöglicht nur eine träge Reaktion bodenchemischer Prozesse. Kipp-Tone sind die problematischsten Standorte des Untersuchungsgebiets.



Abb. 3-1-9: Regosol aus ton- und kohlebrockigem Kipplehm-sand (Gemengelehmsand) über Kippkohlelehm auf der Kippe Espenhain (Foto: M. WÜNSCHE, A. BRÄUNIG)

Bodenphysikalisch günstiger zu beurteilen sind die tonigen Kippböden, die sich aus kohlehaltigen, schluffig-tonigen Mittel- und Zwischenmittelmassen zusammensetzen (nach TGL 24 300 Kipp-Kohle Tone). Kohlebrocken sowie Sandnester können eine gewisse Auflockerung des sonst dichten Substrats bewirken. Die Kohleanteile verursachen eine Erhöhung der Gesamtsorption gegenüber den Kipp-Tönen. Diese Standorte versauern nachhaltig infolge des hohen Pyritgehalts.

Als **Kipp-Gemengesubstrate** werden Substrate erfasst, die sich sowohl im Vertikalprofil als auch in der Fläche durch ein Nebeneinander von quartären und tertiären Substraten in unterschiedlichen Masseanteilen auszeichnen. Es sind Substrate mit sehr heterogenem Aufbau. Ihre Beurteilung und Kennzeichnung ist außerordentlich schwierig und im wesentlichen abhängig vom vorherrschenden Substrat (vgl. Abb. 3-1-9).

Kipp-Aschen sind technogene Substrate. Sie wurden in der Nähe von Heizkraftwerken flächenhaft verstäubt und ver-spült. Die Aschen verfestigen sich leicht durch Bildung von Kalziumsulfat und -silikat. Gezielte Maßnahmen, wie Gaben

von Kohlesanden, können Bodenreaktion, Gefüge, Wasser-führung und Nährstofftransformation verbessern. Den Aschen können lokal Bauschutt und andere technogene Materialien beigemischt sein.

Im Untersuchungsgebiet unterscheiden sich die aus den Kippsubstraten gebildeten Böden wesentlich und dauerhaft von den natürlichen Böden (Tab. 3-1-5). Die natürlichen Böden entstanden im langzeitlichen Ablauf durch das Zusammenwirken von geologischem Ausgangsgestein, Klima, Vegetation, Relief, Wasser, Tierwelt und unter Einwirkung des Menschen. Die Kippböden hingegen stellen sehr junge Bodenbildungen auf künstlich umgelagerten Sedimenten dar. Typisch für **Kippböden** sind folgende **Merkmale und Eigenschaften**:

- Substratheterogenität auf kleinstem Raum,
- niedrige Gehalte an biologisch umsetzbarer organischer Substanz,
- Mangel an Dauerhumus und Ton-Humus-Komplexen,
- Mangel an pflanzenverfügbaren Nährstoffen,
- instabiles Bodengefüge,
- Erosionsanfälligkeit,
- geringer Besatz mit Mikro- und Mesofauna.

Die Kippböden stehen aufgrund ihres relativ jungen Alters am Anfang ihrer Entwicklung. Jungkippen (bis etwa 10–15 Jahre nach der Verkipfung) sind noch im Stadium des **Lockersyrosems**. Danach zeigen sich bei kalkfreien Substraten bereits Übergänge zum **Regosol**, bei kalkhaltigem Material zur **Pararendzina**. In dichten Kippsubstraten deutet sich die Entwicklung zum **Pseudogley (Staugley)** an. Künftig ansteigendes Grundwasser führt zur Bildung von **Gleyen**. Bei der Passage des aufsteigenden Grundwassers durch tertiäre Substrate muss mit Versalzungen (Sulfate des Kalziums, Natriums, Kaliums) der Kippböden gerechnet werden (WÜNSCHE 1995, ALTERMANN u. a. 1998).

Infolge langjähriger Bewirtschaftung stellt sich etwa nach 30–40 Jahren ein deutlicher Humushorizont ein, der den Kohlenstoffgehalt natürlicher Böden zwar erreicht, jedoch noch nicht deren Humusqualität. Diese wird vor allem im Umfeld von Großfeuerungsanlagen durch erhebliche Depositionsmengen kohlehaltiger, basischer Stäube nachhaltig beeinflusst.

In tiefgründig meliorierten und gedüngten kohlehaltigen Kippsubstraten konnte bereits eine Umwandlung der kohli-gen Substanz infolge Stickstoffeinbaus nachgewiesen werden. Die Wirkung organischer Substanzen auf wesentliche Bodenfruchtbarkeitsmerkmale der Kippböden bedarf noch weiterer Untersuchungen (KATZUR 1987, LAVES u. a. 1998). Auf kalkhaltigen Kippsubstraten schreitet die Entkalkung nur langsam voran. Abgesehen vom Humushorizont sind boden-genetische Merkmale, wie Verbraunung, Rostfleckigkeit, in absehbarer Zeit nicht sichtbar zu erwarten. Dagegen wurden Merkmale einer **Podsolierung** auf Kippsanden unter Nadelholzbestockung bereits ca. 80 Jahre nach der Verkipfung nachgewiesen. Eine Homogenisierung heterogener

Tab. 3-1-5: Auswahl wesentlicher Unterschiede zwischen natürlichen Böden und Kippböden
(nach VÖGLER, ALTERMANN und VÖGLER 2000)

Merkmal	natürliche Böden	Kippböden
Alter	z.T. bis >10.000 Jahre	wenige Jahre bis Jahrzehnte
Genese des Ausgangs-Gesteins	geologische Sedimentation	unterschiedliche anthropogene Schüttung oder Spülung
Schichtaufbau	gesetzmäßige Abfolge von verschiedenen geologischen Schichten	anthropogen bestimmter Schichtaufbau gemäß der Schüttungstechnologie
Profilaufbau	standortabhängige breite Spanne verschiedener Böden	es dominieren Lockersyroeme, Regosole, Pararendzinen (A/C-Böden)
Entwicklungstiefe	< 0,5 ... > 1,5 m	überwiegend 0 ... 0,4 m
Pedogenes Gefüge	in allen Horizonten vorhanden	entwickelt sich im Oberboden
Organische Bodensubstanz	verschiedene Humusformen in Abhängigkeit von Substrat, Klima und Nutzung; große standortabhängige Schwankungsbreite im Humusgehalt (im Oberboden: < 1 ... > 90 % Humus); Kohlegehalt (C _{org} -Gehalt): 0 %	initiale Humusformen; Humusgehalte je nach Kippenalter und Kippennutzung zwischen < 0,5 ... > 5 % Kohlegehalt (C _{org} -Gehalt): 0 ... > 30 %
Standortfaktoren	es besteht Gleichgewicht der Standortfaktoren	kein oder nur labiles Gleichgewicht
Räumliche Heterogenität	standortbedingt unterschiedlich, meistens fließende Übergänge	sehr unterschiedlich, abhängig von der Abraumtechnologie und Kippenführung
Inhaltliche Heterogenität	standortbedingt, im Betrachtungsgebiet vorwiegend gering	abhängig von der Abraumtechnologie, meist groß
Ökologische Eigenschaften	weitgehend bekannt bzw. abschätzbar	unterschiedlicher Kenntnisstand, schwer abschätzbar und schwer prognostizierbar

Kippsubstrate, insbesondere bei den Kipp-Gemengesubstraten, wird sich nur auf den landwirtschaftlich bearbeiteten Flächen im Ap-Horizont einstellen. Unterboden und Untergrund behalten ihre Heterogenität bei.

Die **Kippböden** des Untersuchungsgebiets stehen heute **noch nicht im Gleichgewicht mit den Umweltfaktoren**. Gegenwärtig liegt das Ertragspotenzial bei landwirtschaftlich genutzten Kippböden im Vergleich zu natürlichen Böden bei etwa 70–80 %. Vor allem bei den zur Dichtlagerung neigenden Kippböden kann sich die witterungsbedingte Ertragslabilität verstärkt auswirken. Hingegen hat sich die forstliche Nutzung als besonders bodenschonend bei bindigen Kippböden erwiesen. Tiefe Durchwurzelung fördert die Entstehung kontinuierlicher Grobporen und damit die Luft- und Wasserführung. Durch rasche Humusakkumulation und das nachgewiesene rege Bodenleben wird die Gefügebildung begünstigt.

Kippböden sind in der Regel gegenüber natürlichen Böden durch ein **geringeres Entsorgungspotenzial hinsichtlich Schadstoffbelastung** gekennzeichnet. Dies trifft besonders für unzulänglich meliorierte tertiäre Kippsubstrate zu, weil hier die Mobilität von Schadstoffen (insbesondere Schwermetallen) wirksam werden kann.

Sonderstandorte stellen nicht sanierte terrestrische Kippen dar, die sich hauptsächlich aus kulturfeindlichen tertiären Substraten aufbauen. Sie besitzen aufgrund ihrer extremen Standorteigenschaften (hohes Säurepotenzial, Nährstoffarmut) jedoch auch eine besondere Bedeutung als Lebens- und Entwicklungsräume für Pflanzen, Tiere und Biotope mit naturschutzfachlich hoher Wertigkeit (KRUG u.a. 1997).

Als Folge des abrupten Rückgangs der Kohleförderung tritt eine Fülle neuer Probleme auf. In den verbleibenden offenen Betriebsräumen erhöht sich zwangsläufig der Anteil tertiärer und quartär/tertiärer Gemengesubstrate, die einen hohen Sanierungsaufwand erfordern. Zugleich ist mit dem Wiederanstieg des Grundwassers, vor allem im Bereich der Tagebaurestlöcher zu rechnen, zumal diese in der Mehrzahl noch geflutet werden. In diesen Randbereichen sowie in Unterflurkippen zeichnet sich zunehmend eine Tendenz der Entwicklung zu semiterrestrischen Kippböden ab. Der Anstieg des Grundwassers kann einerseits die chemischen Eigenschaften der Kippböden gravierend beeinflussen und andererseits im verstärkten Maß das Setzungsfließen an Böschungen bewirken. Damit sind tief greifende Veränderungen der postmontanen Landschaft und deren Nutzungsmöglichkeiten verbunden.

Tab. 3-1-6: Ausgewählte Eigenschaften der unverritzten natürlichen Böden im Südraum Leipzig (zusammengestellt nach ALTERMANN und WÜNSCHE, in: Cui 1993a, gekürzt)

Nr. (vgl. Karte)	Bezeichnung der Leitbodenform(en) (nach KA 4, vereinfacht) (AG BODEN 1994)	Bezeichnung der Leitbodenform(en) (nach TGL 24300)	verbale Kurzbeschreibung dominierender Böden	Kornzusammensetzung (Körnungsarten nach TGL 24300)	Wasserhältnisse	Sorptions- und Puffervermögen	Ertragspotenzial	Grund- wasser- neubildung
1	Tschernosem aus Löß	Löß-Schwarzerde	tiefgründig humusreiche Lößböden	Schlufflehm bis lehmiger Schluff, (>10 dm), ab ca. 6...8 dm unter Flur kalkhaltig	anhydromorph	hoch	hoch, beste Acker- böden, ertragsstabil	sehr hoch
2	Tschernosem mit Braunerde-Tschernosem aus Sandlöß über Sand	Decksandlöß-Schwarzerde mit Braunschwarzerde	tiefgründig humusreiche sandunterlagerte Sandlöß- böden	(schwach kiesiger) sandiger Lehm bis stark lehmiger Sand (5...7 dm) über Kies und Sand	anhydromorph	hoch	hoch, gute Acker- böden, ertragsstabil in trockenen Jahren	mittel
3	Parabraunerde-Tschernosem aus Löß	Löß-Griserde	tiefgründig humushaltige schwach tondurch- schlämmte Lößböden	Schlufflehm bis lehmiger Schluff (>10 dm), ab ca. 8...10 dm unter Flur kalkhaltig	anhydromorph, lokal Unter- boden/Untergrund stauver- nässt	hoch	hoch, gute Acker- böden, ertragsstabil	sehr gering
4	Parabraunerde-Tschernosem aus Sandlöß	Sandlöß-Griserde	tiefgründig humushaltige, schwach tondurch- schlämmte Sandlößböden	sandiger Lehm, z.T. Schlufflehm (>10 dm), ab 12...15 dm unter Flur kalkhaltig	anhydromorph, lokal Unterboden/Untergrund stauvernässt	mittel	hoch, gute Acker- böden,-ertragsstabil	mittel
5	Parabraunerde-Tschernosem aus Sandlöß über Lehm	Sandlößstieflehm-Griserde	tiefgründig humushaltige, schwach tondurch- schlämmte, lehmunterla- gerte Sandlößböden	(sehr) schwach kiesiger) sandiger Lehm (6...8 dm) über stark sandi- gem Lehm bis Lehm, ab 12...15 dm unter Flur kalkhaltig	anhydromorph, lokal Unterboden/Untergrund stauvernässt	hoch	hoch, gute Acker- böden, ertragsstabil	gering
6	Braunerde und Parabraunerde aus Sandlöß über Sand	Decksandlöß-Braunerde; Decksandlöß-Parabraunerde	humusarme, verbrauchte und tondurchschlämmte, sandunterlagerte lehmige Sandlößböden	schwach kiesiger, sandiger Lehm (4...7 dm) über Sand und Kies	anhydromorph	mittel bis gering	mittel, mittlere Acker- böden, ertragsstabil	hoch
7	Braunerde und Parabraunerde aus Sand	Decklehmsand-Braunerde; Decklehmsand-Parabraunerde	humusarme, verbrauchte und tondurchschlämmte sandunterlagerte Sandlöß- böden	kiesiger, lehmiger Sand, z.T. schwach lehmiger Sand (4...7 dm) über Sand und Kies	anhydromorph	gering	mittel, mittlere Acker- böden, ertragsstabil	hoch
8	Parabraunerde aus Löß über Lehm	Lößstieflehm-Parabraunerde	humusarme, tondurch- schlämmte lehmunterlage- te Lößböden	Schlufflehm bis lehmiger Schluff (6...8 dm) über sandigem Lehm	anhydromorph, lokal Unterboden/Untergrund stauvernässt	mittel bis hoch	hoch, gute Acker- böden, ertragsstabil	gering
9	Parabraunerde aus Sandlöß über tiefem Lehm oder Sand	Sandlöß-Parabraunerde	humusarme, tondurch- schlämmte Sandlößböden	(sandiger) Lehm bis Schlufflehm (>8...10 dm) über sandigem Lehm oder Sand	anhydromorph, lokal Unterboden/Untergrund stauvernässt	mittel	hoch, gute Acker- böden, ertragsstabil	gering bis mittel
10	Parabraunerde aus Sandlöß über Lehm	Sandlößstieflehm-Parabraunerde	humusarme, tondurch- schlämmte lehmunterlage- te Sandlößböden	z.T. schwach kiesiger, sandiger Lehm bis Lehm, z.T. stark lehm- iger Sand (6...8 dm) über +/- kiesel- gem, +/- sandigem Lehm bis lehm- igem Sand	anhydromorph, lokal Unterboden/Untergrund stauvernässt	mittel	hoch, gute Acker- und Waldböden, ertragsstabil	gering bis mittel
11	Parabraunerde aus Sandlöß über Lehm und aus Sandlöß über Sand	Sandlößstieflehm- und Decksandlöß-Parabraunerde	humusarme, tondurch- schlämmte lehmunterlage- te und sandunterlagerte Sandlößböden	schwach kiesiger, sandiger Lehm (5...8 dm) über +/- kieselgem, san- digem Lehm bis lehmigem Sand	anhydromorph	mittel	hoch, gute Acker- böden, ertragsstabil	mittel

Nr. (vgl. Karte)	Bezeichnung der Leitbodenform(en) (nach KA 4, vereinfacht) (AG BODEN 1994)	Bezeichnung der Leitbodenform(en) (nach TGL 24300)	verbale Kurzbeschreibung dominierender Böden	Kornzusammensetzung (Körnungsarten nach TGL 24300)	Wasserhältnisse	Sorptions- und Puffervermögen	Ertragspotenzial	Grund- wasser- neubildung
12	Parabraunerde und Para- braunerde-Pseudogley aus Sandlöß über Lehm	Sandlößtieflehm- Parabraunerde und Braunstaugley	humusarme, tondurch- schlämmte lehmunterlager- te und z. T. zeitweilig im Unterboden stauvermässte Sandlößböden	schwach kiesiger, sandiger Lehm (5...8 dm) über kiesigem, sandi- gem Lehm bis Lehm, z. T. kiesiger Sand	anhydromorph im Wechsel mit stauvermäs- stem Unterboden/ Unter- grund	mittel	mittel bis hoch, gute Ackerböden, ertrags- stabil	gering
13	Parabraunerde aus Sand- löß über Sand	Decksandlöß-Para- braunerde	humusarme, tondurch- schlämmte sandunterlager- te Sandlößböden	schwach kiesiger, sandiger Lehm bis stark lehmiger Sand (4...6 dm) über +/- lehmigem Sand bis Kies	anhydromorph	gering bis mittel	mittel, mittlere Acker- böden, ertragsstabil	hoch
14	Parabraunerde aus Sand- löß über Sand	Sandlößtiefl- lehmsand- Parabraunerde	humusarme, tondurch- schlämmte lehmsandunter- lagerte Sandlößböden	schwach kiesiger, sandiger Lehm bis stark lehmiger Sand (4...7 dm) über +/- lehmigem Sand	anhydromorph, lokal im Unterboden/Untergrund schwach stauvermässt	gering	mittel, mittlere Acker- böden, ertragsstabil	hoch
15	Parabraunerde aus Sand	Decklehmsand- Parabraunerde	humusarme, tondurch- schlämmte sandunterlager- te lehmige Sandböden	schwach kiesiger, +/- lehmiger Sand (4...7 dm) über kiesigem Sand bis stark lehmigem Sand (z. T. sandiger Lehm)	anhydromorph, einge- senkte Bereiche im Un- terboden/Untergrund zeitweise stauvermässt	gering	mittel, mittlere Acker- böden, ertragsstabil	hoch
16	Parabraunerde-Pseudo- gley aus Löß	Löß-Braunstaugley	humusarme, zeitweilig im Unterboden stauvermässte Lößböden	Schluffeilehm bis lehmiger Schluff (>10 dm)	halbhydropomorph, im Unter- boden Wechsel zwischen Vermässung und Austrock- nung, lange Feuchtpphase	mittel	mittel, mittlere Acker- böden, ertragsstabil	gering
17	Parabraunerde-Pseudo- gley mit Parabraunerde aus Sandlöß über tiefem Lehm	Sandlöß-Braunstau- gley mit Parabraun- erde	humusarme, zeitweilig im Unterboden stauvermässte Sandlößböden und ton- durchschlämmte Sandlöß- böden	sandiger Lehm bis schwach san- diger Lehm, z. T. Schluffeilehm (ca. 10 dm) über kiesigem, sandigem Lehm, ab ca. 12...15 dm unter Flur kalkhaltig	Kuppen anhydromorph, Plateaus und Senken halb- hydropomorph (Wechsel zwi- schen Vermässung und Austrocknung im Unterbo- den)	mittel	mittel, mittlere Acker- böden, ertragsstabil	gering
18	Parabraunerde-Pseudo- gley mit Parabraunerde aus Sandlöß über Lehm	Sandlößtieflehm- Braunstaugley mit Parabraunerde	humusarme, zeitweilig im Unterboden stauvermässte lehmunterlagerte Sandlöß- böden und tondurch- schlämmte lehmunterlager- te Sandlößböden	schwach kiesiger, sandiger Lehm (6...8 dm) über kiesigem, sandi- gem Lehm	Kuppen anhydromorph, Plateaus und Senken halb- hydropomorph (Wechsel zwi- schen Vermässung und Austrocknung im Unterbo- den)	mittel	mittel, mittlere Acker- und Waldböden, ertragsstabil	gering
19	Tschernosem-Pseudogley mit Parabraunerde-Pseu- dogley aus Sandlöß über Lehm	Sandlößtieflehm- Schwarzstaugley und Braunstaugley	überwiegend tiefgründig humusreiche, zeitweilig im Unterboden stauvermässte lehmunterlagerte Sandlöß- böden	sandiger Lehm bis Schluffeilehm (6...8 dm) über schwach kiesigem, sandigem Lehm bis Lehm, ab ca. 1,0...1,5 m unter Flur kalkhaltig	halbhydropomorph, Wechsel zwischen Vermässung und Austrocknung im Unterbo- den, lange Feuchtphasen, lokal im Untergrund schwach grundwasserber- einflusst	hoch bis mittel	mittel bis hoch, gute Ackerböden bei erfolgten hydromeli- orativen Maßnahmen	gering

Nr. (vgl. Karte)	Bezeichnung der Leitbodenform(en) (nach KA 4, vereinfacht) (AG BODEN 1994)	Bezeichnung der Leitbodenform(en) (nach TGL 24300)	verbale Kurz kennzeichnung dominierender Böden	Kornzusammensetzung (Körnungsarten nach TGL 24300)	Wasserverhältnisse	Sorptions- und Puffervermögen	Ertragspotenzial	Grundwasserneubildung
20	Pseudogley aus Sandlöß	Sandlöß-Staogley	humusarme, zeitweilig stauvernässte Sandlößböden	schwach sandiger Lehm bis Schlufflehm (>=10 dm)	vollhydromorph, Wechsel zwischen starker Vernässung und Austrocknung, in Senken z.T. Grundwasserbeeinflusst	mittel	mittel, mittlere Acker- und Waldböden, ertragslabil	gering
21	Pseudogley aus Sandlöß über Lehm	Sandlößtieflehm-Staogley und Braunaugleym	humusarme, zeitweilig stauvernässte lehmunterlagerte Sandlößböden	sandiger Lehm bis Lehm (6...8 dm) über kiesigem, sandigem Lehm	vollhydromorph, Wechsel zwischen starker Vernässung und Austrocknung, in Senken z.T. Grundwasserbeeinflusst	mittel	mittel, mittlere Acker- und Waldböden, ertragslabil	gering
22	Pseudogley aus Sandlöß über Ton	Sandlößtiefton-Staogley	humusarme, zeitweilig stauvernässte tonunterlagerte Sandlößböden	schwach sandiger Lehm bis Lehm (5...8 dm) über schluffigem Ton bis tonigem Lehm	vollhydromorph, Wechsel zwischen starker Vernässung und Austrocknung, in Senken z.T. Grundwasserbeeinflusst	gering bis mittel	mittel, mittlere bis geringe Ackerböden, ertragslabil	gering
23	Gley aus Lehm und aus Lehm über Sand	Lehm-Gley und Decklehm-Gley	humushaltige, grundvernässte Lehm- und sandunterlagerte Lehm- und Lehmteiler	sandiger Lehm bis Lehm (6...10 dm) über lehmigem Sand bis Lehm	vollhydromorph, Grundwassereinfluss ab 6...10 dm unter Flur	mittel bis hoch	mittel bis hoch, gute Acker- und Grünlandstandorte, z.T. Waldstandorte	mittel
24	Pseudogley-Gley und Gley-Pseudogley aus Lehm über tiefem Lehm oder Sand	Lehm-Amphigley	humushaltige, grund- und stauvernässte Lehm- und Lehmteiler	+/- sandiger Lehm (ca. 10 dm) über lehmigem Sand bis Lehm	vollhydromorph, Stauwasser- und Grundwassereinfluss bis in den Oberboden, stark vernässt, Grundwasser ab ca. 6 dm unter Flur	mittel bis hoch	gering, mittlere Grünland-, Waldstandorte	gering
25	Vega und Vegagley aus (Auen-)lehm	Auenlehm-Vega und Vegagley	humushaltige, teilweise grundvernässte Auenlehm- und Lehmteiler	Schlufflehm bis Lehm, z.T. sandunterlagert	anhydromorph bis halbhhydromorph, Grundwasser tiefer als 10 dm unter Flur; stärker schwankend bis extrem abgesenkt (Tagebaueinfluss)	mittel bis hoch	hoch, gute Acker-, Grünland-, Waldstandorte	mittel
26	Gley aus (Auen-)lehm und Lehm	Auenlehm-Gley und Lehm-Gley	humushaltige, grundvernässte Auenlehm- und Lehmteiler	Schlufflehm bis Lehm, z.T. sandunterlagert	vollhydromorph, Grundwassereinfluss ab ca. 6...10 dm unter Flur	mittel bis hoch	hoch, gute Grünland- und Waldstandorte	mittel

Tab. 3-1-7: Ausgewählte Eigenschaften der Kippböden im Südraum Leipzig (nach ALTERMANN und WÜNSCHE, in: CUI 1993a, gekürzt)

Nr. (vgl. Karte)	Bezeichnung der Leitbodenform(en) (nach KA 4, vereinfacht) (AG BODEN 1994)	Bezeichnung der Leitbodenform(en) (nach TGL 24 300)	verbale Kurzbezeichnung dominierender Böden	dominierende Kornzusammensetzung (Körnungsarten nach TGL 24300)	Wasserverhältnisse	Sorptions- und Puffervermögen	Ertragspotenzial
27	Lockersyrosem und Regosol aus Kippsandkies und Kippkiesand	Kipp-Sandkies	sandig-kiesige Kippböden	+/- sandiger Kies, z. T. mit hohen Schotteranteilen	anhydromorph	sehr gering	sehr gering, Forst- oder Sondernutzungen (Trockenrasen)
28	Lockersyrosem und Regosol aus Kippkohlesand	Kipp-Kohlesand	kohlehaltige Sand-Kippböden	+/- kiesiger, sehr schwach lehmiger bis schwach lehmiger, kohlehaltiger Sand mit bindigen Anteilen; heterogen	anhydromorph	mittel (bei höheren Kohlegehalten)	mittel, ertragslabil; hoher Grundmeliorationsbedarf
29	Lockersyrosem und Pararendzina aus Kippcarbonatsand	Kipp-Kalklehm-sand	kalkhaltige lehmige Sand-Kippböden	+/- kiesiger, kalkhaltiger, +/- lehmiger Sand mit kohligen Anteilen	anhydromorph	mittel bis hoch	mittel, vielseitig nutzbar, ertragslabil bei Trockenheit
30	Lockersyrosem und Regosol aus Kippsand	Kipp-Lehmsand	lehmige Sand-Kippböden	+/- kiesiger, +/- lehmiger Sand mit stärker bindigen Anteilen; heterogen	anhydromorph	mittel	mittel, land- und forstwirtschaftlich nutzbar
31	Lockersyrosem und Regosol aus Kippkohle-sand	Kipp-Kohlelehm-sand	kohlehaltige lehmige Sand-Kippböden	+/- kiesiger, +/- lehmiger, kohlehaltiger Sand mit stärker bindigen Anteilen; heterogen	anhydromorph	mittel	mittel, vorwiegend forstlich nutzbar, hoher Grundmeliorationsbedarf
32	Lockersyrosem und Pararendzina aus Kippcarbonatlehm	Kipp-Kalksand-lehm u. Kipp-Kalklehm	kalkhaltige (sandige) Lehm-Kippböden	+/- kiesiger, +/- kalkhaltiger, +/- sandiger Lehm mit kohligen Anteilen und stärker bindigen Anteilen; heterogen	zu Staunässe neigend, insbesondere in ebenen und eingesenkten Lagen	hoch	mittel bis hoch, vielseitig nutzbar, insbesondere als Grasland
33	Lockersyrosem und Regosol aus Kippfehm	Kipp-Sandlehm und Kipp-Lehm	(sandige) Lehm-Kippböden	+/- kiesiger, +/- sandiger Lehm mit kohligen Anteilen	zu Staunässe neigend, insbesondere in ebenen und eingesenkten Lagen	mittel	mittel bis hoch bei substratgerechter Rekultivierung, vielseitig nutzbar, insbesondere als Grasland
34	Lockersyrosem und Regosol aus Kippkohlelehm	Kipp-Kohlelehm und Kipp-Kohle-sandlehm	kohlehaltige (sandige) Lehm-Kippböden	+/- kiesiger, +/- kohlehaltiger, sandiger Lehm und Lehm	zu Staunässe neigend, insbesondere in ebenen und eingesenkten Lagen	hoch	mittel, Substrate erfordern hohen Meliorationsbedarf, Graslandnutzung vorteilhaft, auch forstlich nutzbar
35	Lockersyrosem und Regosol aus Kippfehm über Kippkohlesand	Kipp-Lehm und Kipp-Sandlehm über Kipp-Kohle-lehmsand	von kohlehaltigem lehmigen Sand unterlagerte (sandige) Lehm-Kippböden	+/- kiesiger, +/-sandiger Lehm (5..8 dm) über +/- kohlehaltigem, lehmigem Sand	überwiegend anhydromorph, Staunässe nur in Senken möglich	Sorption hoch, Pufferung mittel	mittel, vielseitig nutzbar
36	Lockersyrosem und Pararendzina aus Kippcarbonatlehm über Kippkohlesand	Kipp-Kalklehm und Kipp-Kalk-sandlehm über Kipp-Kohlelehm-sand	von kohlehaltigem lehmigen Sand unterlagerte kalkhaltige (sandige) Lehm-Kippböden	+/- kiesiger, +/- kalkhaltiger, +/- sandiger Lehm (5..8 dm) über kohlehaltigem, z. T. kalkhaltigem, lehmigem Sand	überwiegend anhydromorph, Staunässe nur in Senken möglich	hoch	mittel, vielseitig nutzbar, insbesondere als Grasland
37	Lockersyrosem und Regosol, z. T. Pararendzina aus Kippschluff	Kipp-(Humus)-Schluff	humushaltige Schluff-Kippböden	überwiegend kiesfreier, lehmiger Schluff, Schlufflehm, z. T. Lehm; z. T. kalkhaltig	überwiegend anhydromorph	hoch	hoch, besonders für Landwirtschaft geeignet

Nr. (vgl. Karte)	Bezeichnung der Leitbodenform(en) (nach KA 4, vereinfacht) (AG BODEN 1994)	Bezeichnung der Leitbodenform(en) (nach TGL 24 300)	verbale Kurzbezeichnung dominierender Böden	dominierende Kornzusammensetzung (Körnungsarten nach TGL 24300)	Wasserverhältnisse	Sorptions- und Puffervermögen	Ertragspotenzial
38	Lockersyrosem, Regosol, z. T. Pseudogley aus Kippton	Kipp-Ton	Ton-Kippböden	+/- lehmiger, +/- schluffhaltiger Ton, z. T. kohlehaltig	in ebener Lage Wechsel zwischen starker Oberbodenvernässung (nach Regenperioden) und starker Austrocknung; in Hanglagen Stauvernässung etwas abgeschwächt	hoch	gering, nur für Grasland geeignet
39	Lockersyrosem und Regosol aus Kippkohlesand mit Kippsand	Kipp-Gemengenkohlesand	Kohle/Sandgemengenkippböden	Gemenge aus 60...80 % Masseanteil +/- kohlehaltigem Sand bis schwach lehmigem Sand (Tertiär) und 20...40 % +/- kiesigem Sand bis schwach lehmigem Sand (Quartär)	anhydromorph	mittel	ertragslabil, vorwiegend forstlich nutzbar
40	Lockersyrosem und Regosol aus Kippsand mit Kippkohlesand, -lehm, -ton	Kipp-Gemengelehmsand	Lehmsandgemengenkippböden	Gemenge aus 60...80 % Masseanteil +/- kiesigem, lehmigem Sand (Quartär) und 20...40 % +/- kohlehaltigem, lehmigem Sand, Lehm, Schlufflehm oder Ton (Tertiär)	anhydromorph	mittel	mittel, vielseitig nutzbar, große Substratheterogenität
41	Lockersyrosem und Regosol aus Kippkohlesand mit kiesführendem Kippsand bis -lehm	Kipp-Gemengenkohlelehmsand	Kohle/Lehmsandgemengenkippböden	Gemenge aus 60...80 % Masseanteil kohlehaltigem Sand bis schwach lehmigem Sand (Tertiär) und 20...40 % +/- kiesigem, +/- lehmigem Sand bis Lehm (Quartär)	anhydromorph	mittel	mittel, hoher Grundmeliorationsbedarf, große Substratheterogenität, forstlich oder als Grasland nutzbar
42	Lockersyrosem und Pararendzina aus Kippcarbonatlehm mit kiesführendem Kippsand	Kipp-Gemengekalk(sand)lehm	kalkhaltige (sandige) Lehmgemengenkippböden	Gemenge aus 60...80 % Masseanteil +/- kiesigem, sandigem Lehm bis Lehm, karbonathaltig (Quartär) und 20...40 % +/- kiesigem, lehmigem Sand (Tertiär)	zu Staunässe neigend, insbesondere in ebenen und eingesenkten Lagen	hoch	mittel, große Substratheterogenität, für Ackerbau wenig geeignet, insbesondere als Grünland- und Forststandort
43	Lockersyrosem und Regosol aus Kippplehm und kohlehaltigem Kipp-sand, -lehm, -ton als Gemenge	Kipp-Gemengesand)lehm	(sandige) Lehmgemengenkippböden	Gemenge aus 30...70 % Masseanteil +/- kiesigem, z. T. kalkhaltigem, sandigem Lehm bis Lehm (Quartär) und 30...70 % kohlehaltigem, +/- lehmigem Sand, Lehm und/oder Ton (Quartär)	zu Staunässe neigend, insbesondere in ebenen und eingesenkten Lagen	hoch	mittel, große Substratheterogenität, ertragslabil, Ackerbau wenig vorteilhaft, nutzbar als Grasland und Forststandort
44	Lockersyrosem und Regosol aus Kippkohlelehm mit Kippsand	Kipp-Gemengenkohle(sand)lehm	Kohle/(sandige) Lehmgemengenkippböden	Gemenge aus 60...80 % Masseanteil kohlehaltigem, +/- sandigem Lehm (Tertiär) und 20...40 % sandigem bis lehmigem Sand (Quartär)	zu Staunässe neigend, insbesondere in ebenen und eingesenkten Lagen	hoch	mittel, große Substratheterogenität, Grasland vorteilhaft, forstlich nutzbar
45	Lockersyrosem, Pararendzina und Regosol aus Kippasche	Kipp-Asche	Asche-Kippböden	heterogene Zusammensetzung aus Asche, Kohletrübe, z. T. mit Lehmbedeckung; z. T. Aschedecke über ande-rem Substrat; z. T. durch Flugasche beeinflusst; z. T. auch Schlacke, Bau-schutt, Müll	meist anhydromorph	stark wechselnd	landwirtschaftlich nicht nutzbar, meist Ödland, auch forstlich nutzbar

3.2 Hydrogeologie und Wasserhaushalt

3.2.1 Hydrogeologie und Hydrometeorologie

3.2.1.1 Entwicklung des hydrogeologischen Kenntnisstands im Südraum

Bis in die 50er Jahre des 20. Jahrhunderts waren in der Braunkohlenindustrie Mitteldeutschlands kaum Geologen oder Hydrogeologen angestellt. Der Aufschluss tieferer Flöze mit komplizierten Lagerungsverhältnissen (Tgb. Profen, Tgb. Schleenhain) sowie aufgetretene Probleme wie Liegendwasserdurchbrüche und Rutschungen in wassergesättigten Kippen machten es dringend erforderlich, die Einschätzung der hydrologischen Verhältnisse grundsätzlich zu verbessern. Bis dahin wurde bei der Festlegung des Umfangs der Entwässerungsmaßnahmen lediglich von Erfahrungswerten ausgegangen. Vorstellungen über die Verbreitung, Mächtigkeit, Speisungsmöglichkeiten und zu den Eigenschaften (Durchlässigkeit, Porenvolumen) der Grundwasserleiter bestanden kaum. Dies kam auch in der Bezeichnung der Grundwasserleiter zum Ausdruck, die lediglich tagebaubezogen z. B. als Hangendgrundwasserleiter oder Sande im Mittel zwischen der Unter- und Oberbank des Hauptflözes bezeichnet wurden. Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Tagebauen waren bezüglich der Hydrogeologie nur mit Schwierigkeiten zu erkennen.

Als günstig erwies es sich hier, dass mit dem **Projektierungs- und Konstruktionsbüro Kohle, Außenstelle Mitteldeutschland** ein Generalprojektant für alle Tagebaufelder im Südraum gegründet worden war, in dessen Abteilung Lagerstätten ab Ende der 50er Jahre nach und nach eine größere Anzahl von Geologen und Hydrologen tätig war. Diese projektierten nicht nur die Erkundung der Flöze und Grundwasserleiter, sondern führten auch die anschließende Auswertung der Bohr- und Analysenwerte aus der Erkundung durch und waren schließlich wieder in der Projektierung von Neuaufräusen bzw. der Weiterführung vorhandener Tagebaue maßgeblich tätig.

Die **Zusammenarbeit** zwischen Hydrologen und Geologen einerseits und mit dem Projektanten für Entwässerung und Tagebautechnologie andererseits zeigte schon bald, dass die oben erläuterte Bezeichnung der Grundwasserleiter nicht nur unübersichtlich für regionale Belange, sondern auch viel zu umständlich war. Aus diesen Gründen wurde 1961 ein einfaches System der Grundwasserleiterbezeichnung entworfen und von da an in allen Ausarbeitungen des Projektierungs- und Konstruktionsbüros Kohle der Außenstelle Mitteldeutschland angewendet.

Die im Südraum vorhandenen Flöze und ihre Verbreitung waren durch diverse Forschungsarbeiten von G. MEYER (veröffentlicht wurde nur 1951 eine kurze Zusammenfassung) im Wesentlichen bekannt. Dies war Anlass, die **Benennung der Grundwasserleiter** auf diese Flözbezeichnung zu beziehen. So wurden

- die Sande über Flöz IV als Grundwasserleiter 2,
- die Sande zwischen den Flözen III und IV als Grundwasserleiter 3,
- die Sande zwischen dem Flöz III und II bzw. III oder IIIu als GWL 4,
- die Sande und Kiese zwischen Flöz II und I als GWL 5,
- und die tertiären Sande und Kiese älter als Flöz I als GWL 6

bezeichnet. Die Kiese und Sande des Quartärs wurden zunächst als Grundwasserleiter 1 zusammengefasst, später gelang eine Differenzierung in die GWL 1.1 bis 1.8.

Der nächste Schritt zur Verbesserung des Kenntnisstands der hydrogeologischen Verhältnisse des Südraums erfolgte im Auftrag des Wissenschaftlich-Technischen Instituts (WTI) Regis ebenfalls durch die Abteilung Lagerstätten des PKB Kohle. Durch Auswertung einer riesigen Anzahl von Bohrungen, die auch bereits durch Tagebaue ausgekohlte oder durch Tiefbau beanspruchte Gebiete erfassten, wurde 1966 begonnen, die **regionale Verbreitung der Grundwasserleiter des Südraums Leipzig** zusammenhängend darzustellen. Die Bearbeitung erfolgte auf Rissen im Maßstab 1:5000. Es wurden die Verbreitung der Grundwasserleiter, ihre Lagerung durch Liegendisohypsen, hydraulische Verbindungen und Bereiche mit großer Mächtigkeit dargestellt. Veränderungen in der Kohleindustrie bewirkten, dass die Arbeiten 1967 abgebrochen werden mussten und nur die Darstellungen im Maßstab 1:25000 für die GWL 6 und 5 angefertigt wurden. Das Projektierungs- und Konstruktionsbüro Kohle Mitteldeutschland wurde aufgelöst.

In den 70er Jahren wurde nach und nach wieder eine **zentrale Braunkohlenprojektierung** aufgebaut. In die geologische Erkundung der Tagebaufelder und deren erste Auswertung in Form von Ergebnisberichten wurden jetzt vor allem geologische Erkundungsbetriebe eingeschaltet (VEB Geologische Forschung und Erkundung, VEB BuS Welzow). Daher war es notwendig, die seit langem übliche Bezeichnung der Grundwasserleiter zu veröffentlichen. Gleichzeitig wurde dabei auch ein vierstelliger stratigrafischer Code für die Grundwasserleiter und alle anderen wesentlichen Schichten mit vorgestellt, der ursprünglich von Mitarbeitern des Projektierungs- und Konstruktionsbüros Kohle erarbeitet wurde (PESTER 1978). Ein derartiges als Idealprofil bezeichnetes Gliederungsschema, das in leicht überarbeiteter Form nur die Bezeichnung der Grundwasserleiter erläutern soll, ist in Anl. 3-2-1 enthalten.

In den 80er Jahren wurde dann ein weiterer sehr wesentlicher Schritt in der Entwicklung des hydrogeologischen Kenntnisstands getan. Durch eine auf einer Vielzahl von Mitarbeitern aus vielen Betrieben und Dienststellen gestützte geologische Auswertung wurde das **Hydrogeologische Großraummodell (HGM)** begonnen. Es wurden dabei Verbreitung und Lagerung der einzelnen Grundwasserleiter mit ihren hydraulischen Verbindungen untereinander im Maßstab 1:25000 sowohl für den gesamten Süd- wie auch für den Nordraum entworfen. Die risslichen Darstellungen wur-

den durch geologische Schnitte im 5-km-Raster ergänzt. Außer kurzen Erläuterungen umfassten die Bearbeitungen noch eine Darstellung der Grundwasserleiter für Flächenelemente von 1 km² Größe. Für jedes Flächenelement mussten die mittlere Mächtigkeit, die mittlere Liegendhöhe und ein Durchlässigkeitswert für jeden Grundwasserleiter angegeben werden. Vorhandene hydraulische Verbindungen mussten so dargestellt werden, dass die Liegendhöhe des tieferen GWL + seine Mächtigkeit = der Liegendhöhe der darüber liegenden GWL sein musste, zu dem die Verbindung bestand. Damit war erstmals eine großräumige Darstellung aller GWL möglich und konnte außerdem zahlenmäßig quantifiziert werden.

Nach 1990, als zahlreiche Tagebaue stillgelegt wurden und die **Problematisierung Grundwasserwiederanstieg** erstmalig von eminenter Bedeutung wurde, ergab sich, dass das 1-km²-Raster des HGM vielfach zu grob war, es waren Raster von 250, 125 m oder z. T. noch geringerer Seitenlänge erforderlich. Dafür waren aber wiederum die Darstellungen der GWL im Maßstab 1 : 25 000 zu grob. Vor allem durch das Ingenieurbüro für Grundwasser (IBGW) und teilweise durch andere Unternehmen, deren Ergebnisse aber letztlich durch das IBGW gebündelt und geprüft wurden, entstanden neue Darstellungen der Grundwasserleiter, und zwar vorzugsweise im Maßstab 1 : 5 000 mit Liegendisohypsen im 2-m-Intervall. Außerdem wurde das Raster der hydrogeologischen Schnitte, die quer durch den Südraum verlaufen, weitgehend auf 2,5 km verdichtet. Mit diesen Unterlagen war es dann möglich, die Elementdaten z. B. im 125-m-Raster abzuleiten und als eine der Grundlagen für die Modellberechnungen zur Verfügung zu stellen.

Die Isolinien der Basis und die Verbreitung der GWL sowie ihre hydraulischen Verbindungen wurden außerdem digitalisiert und gestatten flächenhafte Übersichten, wie sie am Beispiel für die Grundwasserleiter 4 bis 6 in den Anl. 3-2-2/-3/-4 dargestellt worden sind. Dem hier gewählten Darstellungsmaßstab entsprechend wurden allerdings nur Isolinienabstände von 10 m gewählt.

3.2.1.2 Übersicht über die hydrogeologischen Verhältnisse

Die hydrogeologischen Verhältnisse des Prätertiärs

Im Abschnitt Geologie wurde die Differenzierung der Prätertiärverbreitung im Südraum durch die Röthaer Störung dargelegt. Dies bewirkte, dass der Bereich nördlich der Störung um einen erheblichen Betrag herausgehoben wurde und deshalb als Hochscholle bezeichnet wird. Diese Heraushebung bewirkte die Abtragung eines mächtigen Pakets prätertiärer Gesteine, die auf der südlich der Röthaer Störung gelegenen Tiefscholle erhalten blieben. Damit treten auf der Hochscholle unter dem Tertiär ältere und andersartige Gesteine als auf der Tiefscholle auf und daraus resultieren unterschiedliche hydrogeologische Bedingungen.

Die Grauwacken, Ton- und Schluffsteine der Hochscholle sind tiefgründig kaolinisiert. Eine nennenswerte Wasserführung ist in diesem Komplex nicht bekannt. Beachtenswert ist aber die 2 bis 5 km breite **Prätertiärhochlage des Plagwitzer Grauwackenrückens**, die von etwa Zitzschen bis nördlich von Leipzig nachgewiesen ist. Dieser Rücken überragte während des Tertiärs und des Quartärs das jeweilige Sedimentationsniveau. Dadurch wurden Flüsse in ihrem Lauf abgelenkt, die Sedimentbildungen östlich und westlich des Rückens unterscheiden sich teilweise recht deutlich und der Rücken bildet so die Verbreitungsgrenze vieler Grundwasserleiter.

Die **hydrogeologischen Verhältnisse auf der Tiefscholle** sind weitaus komplizierter, der Kenntnisstand ist aber in manchen Gebieten mangels einer genügend großen Zahl ausreichend tiefer Bohrungen gering. Auf der Tiefscholle ist bis auf randliche Bereiche im Osten und Südosten der Zechstein verbreitet, der in größeren Bereichen noch vom Unteren Buntsandstein überlagert wird. Der Untere Buntsandstein enthält bis zu 70 m mächtige, z. T. konglomeratische Sandsteine, die einen wichtigen Grundwasserleiter darstellen. Im Ostteil des Südraums sind vor allem im tieferen Niveau des Zechsteins meist 15 bis 25 m mächtige Sandsteine erbohrt worden, die aber weiter nach Westen immer stärker verschluffen und schließlich ganz ausgehen. Neben den Sandsteinen können auch die vorhandenen Karbonatgesteine (Werradolomit, Plattendolomit) bei vorhandener Klüftigkeit als Grundwasserleiter wirksam werden. Andererseits dienen Rifffalke im Gebiet von Profen längere Zeit zur Verpressung von Schwelereiabwässern. Die Wasserführung im Buntsandstein und Zechstein ist seit langem bekannt. Eine sehr starke Spannung dieser Wässer ist beispielsweise durch einen Brunnen in Großzössen belegt, „wo das Wasser nach dem Anbohren eine Zeit lang haushoch über Gelände austrat“ (GÄBERT 1904). Darauf weisen z. B. auch die Liegendwasserdurchbrüche im Tagebau Witznitz 1954 und Schleenhain 1976 hin. Mehrere Wasserwerke gewinnen Wasser aus dem Buntsandstein und Zechstein im Raum Borna, Frohburg und Altenburg.

Kompliziert werden die **hydrogeologischen Verhältnisse auf der Südscholle** durch eine größere Anzahl tektonischer Störungen, von denen sicherlich viele wegen zu großer Bohrlochabstände noch nicht erkannt werden können. Diese Störungen sind zusammen mit der Röthaer Störung entstanden und haben das Prätertiär in ein Schollenmosaik zerlegt. Dies lässt sich besonders deutlich beim Plattendolomit erkennen, der meist nur 3 bis 12 m mächtig ist und sich eindeutig von anderen Gesteinen des Prätertiärs unterscheiden lässt.

Im Jahr 1999 wurde ein etwa 660 km² großes Gebiet untersucht, in dem etwa 1 800 Bohrungen mit wesentlichen Aussagen zum Prätertiäraufbau vorlagen (HAFERKORN, MANSEL & PESTER 1999). Dabei entstand u. a. der Ausschnitt der Prätertiärverbreitung der Anl. 3-2-5. Hier ist auch das **Schollenmosaik** zu erkennen, das durch die Parallel- und Querstörungen der Röthaer Störung bedingt ist. Die besonders intensive Zerstücklung bei Frankenhain beruht darauf, dass

hier eine dichte Abbohrung vorliegt, welche die vorhandenen Lagerungsverhältnisse weitgehend real darzustellen erlaubt. In den anderen weitmaschig abgebohrten Gebieten können noch zahlreiche Störungen unerkannt geblieben sein. Der Plattendolomit, der früher bei Geithain oberflächennah auf etwa +220 m NN abgebaut wurde, liegt bei Kitzscher unter –70 m NN. Diese rund 300 m Höhendifferenz ist tektonisch bedingt und charakterisiert die intensive Beanspruchung des Prätertiärs in diesem Gebiet. Der Geologische Schnitt Prätertiär der Anl. 3-2-6 zeigt einerseits die zahlreichen Störungen und andererseits, dass bei wenigen Bohrungen Störungen unerkannt bleiben können. Schließlich ist bei diesem Schnitt erkennbar, dass die Anhydrite und Gipse im Zechstein hier keine entscheidende Rolle für die jetzige Lagerung im Prätertiär gespielt haben.

Anders ist dies vor allem im **Raum Profen und Schleenhain**. Dort lassen sich mehrere Phasen feststellen, in denen es gebietsweise zu meist relativ langsamen Absenkungen kam, die auf die Lösung der Gipse und Anhydrite im Zechstein zurückgeführt werden. Es entstanden so genannte Flözkessel (SPELTER 1959), in denen die Kohlemächtigkeit des Flözes I von 3 bis 5 m bis auf über 50 m anstieg. Weiterhin treten mehrfach Flözsinken auf, die nach Bildung aller im Südraum vorhandenen Flöze entstanden und Absenkungen bis über 30 m bewirkten. Eine derartige Senke ist im Schematischen hydrogeologischen Schnitt Anl. 3-2-7 zwischen dem Tgb. Schleenhain und dem ehem. Tgb. Witznitz zu erkennen. Es müssen hier etwa den Absenkungsbeträgen vergleichbare Mächtigkeiten von Anhydrit und Gips aufgelöst und weggeführt worden sein. Diese Lösungsvorgänge führten naturgemäß zum Verstoß der darüber liegenden Ablagerungen des Prätertiärs und auch zu starken Beanspruchungen in den tertiären Tonen, Schluffen und Kohlen. Die Möglichkeit hydraulischer Kopplungen zwischen Prätertiär und Tertiär und die Gefahr von Liegenddurchbrüchen ist damit gegeben. Es ist allerdings zu beachten, dass Ton- und Schluffsteine des Zechsteins und Buntsandsteins oberflächennah kaolinisiert wurden und trotz Zerstörung zu Brekzien, zumindest ohne erhebliche Entlastung durch den Tagebau, durchaus ohne nennenswerte Wasserführung sein können. Auch die Bedeutung der tektonischen Störungen ist nicht einheitlich zu bewerten. So brachte die randliche Überbaggerung der Röthaer Störung im ehem. Tgb. Witznitz keinen Liegendwasserdurchbruch. Vielleicht war das Druckniveau im Prätertiär zu niedrig oder die Störungszone hatte zu einer feinkörnigen Zerstörung mit anschließender toniger Zersetzung der prätertiären Gesteine geführt. Letztere Möglichkeit ist bei allen anderen Störungen ebenfalls nicht auszuschließen, aber direkt schwer zu beweisen.

Es sind also mit den **Sandsteinen und Karbonathorizonten des Buntsandsteins und Zechsteins** mehrere primär voneinander getrennte potenzielle Grundwasserleiter vorhanden. Durch Störungen können Teile eines Grundwasserleiters isoliert werden, durch Störungen und Verstoß über Subrosionshorizonten können aber andererseits verschiedene Grundwasserleiter des Prätertiärs auch hydraulische Kopplungen erhalten. Eine Speisung der prätertiären Grundwas-

serleiter ist in den Ausstrichbereichen an der Geländeoberfläche und in randlichen Bereichen möglich, wo sich tertiäre und quartäre Flussläufe bis ins Prätertiär eingeschnitten haben.

Im Ergebnis der in HAFERKORN/MANSEL/PESTER (1999) durchgeführten Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, dass der Braunkohlenabbau den hydrostatischen Druck in den wasserwegsamem prätertiären Schichten als Folge der Entlastung der Liegendschichten gebietsweise beeinflusst hat. Exakte, vor allem zeitbezogene Beeinflussungsgrenzen sind mit den verfügbaren, im Prätertiär stehenden Grundwassermessstellen nicht nachweisbar. Die Überlagerung der Wirkung von Wasserentnahmen aus den prätertiären Schichten, die teils der Wassergewinnung (Wasserwerke Kesselschhain, Borna Altstadt, Prießnitz etc.), teils der Kesselspeisewasserversorgung (Bf. Witznitz, Bf. Großzossen, Phönix etc.) dienten, auf diese Drucksenkung ist vorhanden, ihr ortsdiskreter Anteil jedoch praktisch nicht quantifizierbar. Messungen der Grundwasserstände in den das Prätertiär unmittelbar überlagernden Grundwasserleitern 6.0 und 5.0 zeigten im Vergleich mit Messungen an vorhandenen Prätertiärpegeln für die Beckengebiete brauchbare Übereinstimmungen, in der Randfazies des GWL 5.0 bei gleichzeitiger anthropogener Beeinflussung durch die Wasserwerke Kesselschhain und Borna Altstadt jedoch deutliche Potenzialdifferenzen.

Nach **Auswertung der verfügbaren Wasserstandsmessungen** kann davon ausgegangen werden, dass im Gebiet der GWL-6-Verbreitung mit einer, wenn auch flächenhaft unterschiedlich intensiven, jedoch mehr oder weniger vorhandenen hydraulischen Kopplung der Wasserstände im Prätertiär, mit denen des ältesten tertiären GWL gerechnet werden kann. Im Gebiet der Randfazies unterschreiten die im Prätertiär gemessenen Wasserspiegel die des GWL 5.0 teils erheblich. Im Bereich des Wasserwerks Kesselschhain werden Wasserspiegelmessungen von +60 bis +70 m NN im Prätertiär gemessen, das Liegende des Restlochs Haubitz, als maximal verfügbares bergbauliches Randpotenzial, besitzt hier Höhen um +100 m NN, die tiefsten im GWL 5.0 gemessenen Wasserspiegel im Randbereich des Restlochs liegen bei +110 m NN. Das bedeutet, dass Wasserstandsdifferenzen von 40 bis 50 m bestehen.

Ein zum Zweck einer intensiveren Durchdringung der hydraulischen Vorgänge aufgestelltes **stationäres Strömungsmodell** liefert unter Beachtung der bekannten Randbedingungen und des Ansatzes der im Gebiet der Tagebaue vermuteten, bis auf die Tagebausohle reichenden Druckentlastungsvorgänge plausible Ergebnisse. In das für den Zeitraum 1989/90 simulierte Hydroisohypsenbild ordnen sich die Messwerte vorhandener Grundwassermessstellen recht gut ein.

Aus den aufgestellten Hydroisohypsenplänen ist aber auch erkennbar, dass der prätertiäre Grundwasserleiter keine großen erneuerbaren Ressourcen aus den ihn überlagernden Schichten besitzt. Speisungen sind im Wesentlichen über die randlichen Ausstriche zu erwarten. Die westlichsten der von den Wasserwerken im östlichen Zustromgebiet ausgebildeten Absenkungstrichter zeigen das u.a. sehr deutlich.

Die mit dem Modell zur Abschätzung einer Größenordnung des Speisungsterms angestellten Testrechnungen lassen eine Speisung des Prätertiärs aus einem „leakage aquifer“, also einen vertikalen Eintrag, von $0,1 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ erwarten. Das entspricht in etwa 3 mm/a und damit etwa $1/25$ des mit ca. $2,5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ bzw. 80 mm/a ermittelten langjährigen Mittelwerts der Grundwasserneubildung. Dieser diffuse Speisungskoeffizient kann in seiner horizontalen Verbreitung erheblichen Schwankungen unterliegen. Wie oben ausgeführt werden Gebiete mit nahezu dichter Decktonausbildung von lokalen „Schwachstellen“ unterbrochen, wie die gegangenen Liegenddurchbrüche anzeigen. Der Leakagefaktor wird also eine sehr inhomogene Verteilung aufweisen, ebenso wird die Anisotropie des prätertiären Materials und die durch eine große Zahl von Klüften und Verwerfungen gegebenen Unstetigkeiten im Strömungsraum ein sehr differenziertes Fließbild zur Folge haben.

Die hydrogeologischen Verhältnisse des Tertiärs

Der Südraum Leipzig war im Tertiär im Verlauf von einigen Millionen Jahren eine **Binnensenke**. In diese wurden durch Flüsse Kiese, Sande, Schluffe und Tone im Wesentlichen entlang der noch heute vorhandenen Täler der Pleiße und Weißen Elster aus dem sich seinerzeit heraushebenden Erzgebirge und Vogtland eingeschwemmt. Dies erfolgte in mehreren Zyklen, die jeweils mit Kiesen begannen. Auf diese folgen durch Verringerung der Schleppgeschwindigkeit Sande und darüber Schluffe und Tone und schließlich die Braunkohlenflöze. Der älteste Zyklus beginnt mit dem GWL 6 und endet mit Flöz I. Gebietsweise ist eine Trennung in zwei Teilhorizonte nachgewiesen. Der zweite Zyklus beginnt mit den Sanden und Kiesen des GWL 5 und endet mit Flöz II. Der dritte Zyklus mit dem GWL 4 ist nur in einer von Südost nach Nordwest verlaufenden Zone im Südraum ausgebildet. Der vierte Zyklus mit dem GWL 3 besteht ebenfalls in der Hauptsache aus Flusssanden, die aber im Westen und Norden marin beeinflusst wurden. Dieser Zyklus endet mit Flöz IV. Die über Flöz IV lagernden tertiären Sedimente, die als GWL 2 zusammengefasst werden können, sind unterschiedlich ausgebildet. Im Bereich der ehem. Tagebaufelder Zwenkau und Espenhain sind als Lokalbildung durch das Auftreten der Horizonte des Glaukonit- und Muschelschluffs die Grundwasserleiter 2.5 bis 2.7 zu unterscheiden. Außerhalb dieser Felder sind z.B. im Raum Meuselwitz nur Sande über Flöz IV vorhanden, deren Zuordnung zu den drei Teilgrundwasserleitern 2.5 bis 2.7 problematisch ist. Jünger sind die Ablagerungen der Thierbacher Schichten, eine Folge aus z. T. recht groben Kiesen, Sand und Schluffen, die eine Differenzierung in die GWL 2.2 bis 2.4 erlauben. Die Thierbacher Schichten sind als eine bis 7 km breite Zone von südlich Frohburg bis ins Stadtgebiet von Leipzig nachgewiesen. Sie kommen aber auch in vergleichbarer Ausbildung im Raum Meuselwitz-Zeitz vor und erstreckten sich wahrscheinlich bis Borna.

Der **Grundwasserleiter 6** ist mit seiner Verbreitung in Anl. 3-2-4 dargestellt. Er erstreckt sich nach Norden bis etwa zur Linie Borna-Groitzsch. Nur östlich von Altenburg ist seine

jetzige Verbreitungsgrenze infolge jüngerer Abtragung nicht mehr die ursprüngliche. Die Lagerungsverhältnisse des GWL 6 sind durch ein generelles Einfallen in nördlicher Richtung gekennzeichnet. Am südlichen Verbreitungsrand betragen die Liegendhöhen bis über $+150 \text{ m NN}$, am nördlichen liegen sie bei unter $+60 \text{ m NN}$. Das Isolinenbild lässt auch deutlich die durch Subrosion bedingten Absenkungsgebiete mit ihren sehr wechselhaften Konturen, z.B. westlich und nördlich von Lucka, erkennen.

Die **Verbreitung des Grundwasserleiters 5** ist größer als die des GWL 6. Nach Norden erstreckt er sich bis ins Stadtgebiet von Leipzig. Sein Fehlen westlich von Zwenkau bis Leipzig ist durch die Prätertiärhochlage des Plagwitzer Rückens bedingt. Der GWL 5 wurde durch die Tagebaue zerstört, in denen Flöz I abgebaut wurde (Haselbach, Schleenhain, Groitzscher Dreieck und Profen). Im Ostteil des Südraums ist der Grundwasserleiter generell gering mächtig und primär nur lückenhaft verbreitet, d. h., hier treten zwischen den Flözen I und II oftmals nur Schluffe und Tone auf. Im südlichen Randbereich lagert der GWL 5 gebietsweise direkt auf dem GWL 6. Auch die Lagerung des GWL 5 ist durch ein Generaleinfallen nach Norden gekennzeichnet, von über $+170 \text{ m NN}$ am Südrand fällt er bis unter $+30 \text{ m NN}$ in Leipzig ein.

Der **Grundwasserleiter 4** (Anl. 3-2-2) bildet eine breite Sandzone, die von nördlich Altenburg über Groitzsch nach NW verläuft. Gewissermaßen der Hauptstromstrich dieser Flussablagerung wird durch die hydraulische Verbindung zum GWL 5 (Anl. 3-2-3) markiert. Gebietsweise ist durch ein weiteres Flözaufspalten ein als GWL 4.2 bezeichneter Grundwasserleiter entstanden, der aber immer hydraulisch mit dem eigentlichen GWL 4 in Verbindung steht und eine relativ geringe Verbreitung hat. Der GWL 4 ist ebenfalls durch eine Reihe von Tagebauen zerstört worden und lässt ein generelles Einfallen in nördlicher Richtung erkennen. Auch hier sind z. B. im Gebiet um Lucka die subrosionsbedingten Absenkungen der Grundwasserleiter zu beobachten, die schließlich auch bei den noch jüngeren tertiären Grundwasserleitern 3 und 2 an den gleichen Stellen mit gleicher Intensität festzustellen sind. Lediglich bei GWL 6 bestehen auch Veränderungen in der Lage. Dies beruht darauf, dass sich hier erstens Senkungen während der Bildung des Flözes I und zweitens nach der Bildung des Flözes IV auswirkten, während die GWL 5 bis 2 nur von den Absenkungen nach der Bildung von Flöz IV erfasst wurden.

Insgesamt sind im Tertiär mehr als 10 Grundwasserleiter ausgebildet, die teils primär, teils durch Abtragung im Quartär unterschiedlich weit verbreitet sind. Sie sind meist durch Schluffe, Tone und Braunkohlenflöze von den anderen tertiären Grundwasserleitern getrennt, es gibt aber mehrfach Zonen mit hydraulischen Verbindungen zwischen den Grundwasserleitern. Während der GWL 6 durch den Braunkohlenbergbau praktisch unverändert blieb, wurden die GWL 5 und 4 in den Tagebauen, die Flöz I abbauten, zerstört. Die GWL 3 und 2 wurden außerdem in allen übrigen Tagebauen devastiert.

Die hydrogeologischen Verhältnisse des Quartärs

Die Grundwasserleiter des Quartärs bestehen aus den Schotterterrassen der Flussläufe und aus Schmelzwasserablagerungen. Die Flüsse des Quartärs haben sich zunächst mehr oder weniger tief in die tertiären Schichten eingeschnitten und diese dadurch abgetragen. Durch das Vorücken des Inlandeises während der Eiszeiten bzw. durch den Anstieg des Meereswasserspiegels wurde die Transportkraft der Flüsse so verringert, dass sie in ihren Tälern aufschotterten. Es entstanden dadurch im Südraum Schotterterrassen der Elster, Pleiße, Mulde und Wyhra. Es werden dabei unterschieden:

- GWL 1.1/1.0 – weichselkaltzeitliche und holozäne Flussschotter,
- GWL 1.5 – frühsaalekaltzeitliche Flussschotter (Hauptterrasse),
- GWL 1.8 – frühlsterkaltzeitliche Flussschotter.

Zum GWL 1.8 werden auch noch ältere quartäre Flussschotter gerechnet, die aber wegen zu geringer Verbreitung hydrogeologisch ziemlich bedeutungslos sind. Ebenso ist eine Differenzierung in weichselkaltzeitliche und holozäne Schotter hier ohne praktische Bedeutung. Während der GWL 1.1/1.0 in den jetzigen Talauen der Flüsse abgelagert wurde, floss beispielsweise die Mulde (GWL 1.5) zeitweise über Leipzig und auch ein über Leipzig verlaufender Saalearm des GWL 1.8 ist bekannt (EISSMANN 1970).

Die **Flussschotter** bestehen aus mehr oder weniger sandigen Kiesen, sind auf beachtlichen Flächen verbreitet und stellen damit bedeutsame Grundwasserleiter dar. Die ursprünglichen hydrogeologischen Verhältnisse sind aber weit hin durch die Tagebaue zerstört worden. Durch den Tgb. Zwenkau wurde der GWL 1.1/1.0 der Weißen Elster in der vollen Terrassenbreite abgetragen. In der Pleißeau wurde der gleiche Grundwasserleiter durch die Tagebaue Borna, Deutzen, Witznitz II und Espenhain unterbrochen, in der Aue der Wyhra geschah dies durch den Tagebau Witznitz I.

Die **Terrassenschotter des GWL 1.5 der Weißen Elster** sind gebietsweise durch die Tagebaue Profen und Zwenkau devastiert worden. Die Tagebaue Haselbach, Regis, Deutzen, Witznitz, Espenhain und Böhlen bewirkten, dass von der GWL-1.5-Terrasse der Pleiße nur noch unbedeutende Reste erhalten blieben.

Frühlsterkaltzeitliche Schotter (GWL 1.8) der Saale wurden randlich durch die Tagebaue Zwenkau und Kulkwitz angeschnitten. Die gleichaltrigen Schotter der Elster fielen gebietsweise den Tagebauen Zipsendorf, Phönix, Groitzscher Dreieck und Peres zum Opfer. Die der Pleiße wurden von den Tagebauen Pähna, Neukirchen, Borna und Witznitz zerstört. Durch die Tagebaue Borna-Ost, Bockwitz, Witznitz und Espenhain wurden die Schotter der Mulde erfasst.

Damit sind größere Flächen mit unzerstörten quartären Grundwasserleitern aus Flussschottern beim GWL 1.1 nur

noch in der Elsteraue südlich und nördlich des Tgb. Zwenkau, in der Pleißeau südlich des ehem. Tgb. Borna und nördlich des Tgb. Zwenkau und in der Wyhra-Aue nur noch südlich Borna vorhanden (Anl. 3-2-8).

Der GWL 1.5 der Elster hat noch südlich und nördlich des Tgb. Profen größere Flächen mit zusammenhängender Verbreitung. Dagegen ist die bedeutende GWL-1.5-Terrasse der Mulde bisher lediglich durch einzelne größere Kiesgruben im Raum Naunhof beeinträchtigt worden.

Die im Südraum weiterhin gebietsweise verbreiteten **GWL 1.4, 1.6 und 1.7** bestehen vorwiegend aus Sanden, die durch Schmelzwässer des Inlandeises der Eiszeiten abgelagert wurden. Sie sind hinsichtlich Ausbildung, Mächtigkeit und Höhenlage erwartungsgemäß recht veränderlich. Auch ihre Verbreitung ist wechselhaft. Teilweise streichen sie an der Geländeoberfläche aus. Sie werden ebenfalls in ihrer Verbreitung durch die zahlreichen Tagebaue stark beeinträchtigt. Sie haben hydrogeologisch in der Regel nur lokale Bedeutung.

Die quartären Grundwasserleiter der Schotterterrassen haben weithin hydraulische Verbindungen zu verschiedenen tertiären Grundwasserleitern, auch untereinander sind Verbindungen vorhanden. Die Schmelzwassersande der GWL 1.6 und 1.7 haben verschiedentlich Verbindung zu den GWL 1.1/1.0 und 1.5. Beim GWL 1.6 besteht gebietsweise, vor allem wenn er in den seltenen rinnenartigen Strukturen abgelagert wurde, auch hydraulische Verbindung zu tertiären Grundwasserleitern.

3.2.1.3 Veränderung der hydrogeologischen Situation als Folge des Braunkohleabbaus

Im Leipzig-Bornaer Revier erfolgten die ersten Versuche zur Gewinnung von Braunkohle bereits im Jahr 1743. Es konnte aber „besonders wegen des häufigen Wassers, so sich gleich bei Absinkung der Schächte gefunden hat, nie etwas entscheidendes ausgerichtet werden“ (DEBRIV 1935). Der Wasserandrang in den Gruben war, wie auch aus vielen anderen Revieren zu damaliger Zeit berichtet worden ist, einer der entscheidenden Faktoren für das Gelingen des Abbaus. Von Erfolg gekrönter Bergbau wird aus dem Gebiet um Borna erst ab 1790 bis 1820 gemeldet. In dieser Zeit gingen schon mehrere Gruben um, die Rohkohle verkauften und „Torfziegel“ strichen. Im Jahr 1870 förderten im Bezirk der damaligen Berginspektion Chemnitz bereits 104 Braunkohlenwerke, vornehmlich in den peripheren Teilen des Reviers (Wurzen, Colditz, Mittweida, Bad Lausick, Grimma, Pegau, Markranstädt, Zwenkau und Borna). Allgemein problematisch war zu dieser Zeit die Beseitigung von Sickerwasser, das aus dem Stoß austrat, und die Hebung des Grubenwassers, das sich auf dem Tagebauliegenden sammelte. Da viele der „Abbaue“ vorwiegend in den Herbst- und Wintermonaten betrieben wurden, im Sommer war in der Landwirtschaft genügend Arbeit vorhanden, war auch gegen jahreszeitlich bedingte Schwierigkeiten zu kämpfen. Dampf-

maschinen wurden zur Wasserhebung bereits in den Jahren 1850 bis 1860 eingesetzt. Die **Förderung größerer Wassermengen** wurde jedoch zum **limitierenden Faktor** für die Entwicklung des Bergbaus. So mussten immer wieder Bergbaubetriebe wegen der „ungeheuren Wasserschwierigkeiten“ schließen.

Eine zunehmende Förderung wurde erreicht, als die Brikettierung der Braunkohle in den Jahren 1894 bis 1897 Einzug hielt. Die Förderung stieg bis zum Jahr 1918 auf 5,4 Mill. t/a an. **Elektrisch betriebene Pumpen** hielten Einzug in Tief- und Tagebaue, der technische Fortschritt erlaubte die Beseitigung des Abbaus und die Gewinnung der Braunkohle ohne den bis dahin permanenten Kampf gegen zusetzendes und zudringendes Grundwasser. Eine planmäßige Entwässerung ermöglichte das Vordringen in größere Teufen. Mit dem Beginn der Braunkohlenveredlung, der Errichtung der Teerverarbeitungswerke und der Treibstoffgewinnung aus Braunkohle wurde eine ganze Reihe von Tagebauen wie Böhlen, Großzossen, Witznitz I, Ramsdorf, Deutzen und Blumroda erschlossen. Hier begannen auch die ersten Maßnahmen zur Verlegung von Bächen und Flüssen. Die Förderung stieg im Revier Anfang der 30er Jahre auf 10 Mill. t an, die aus 20 Betrieben gefördert wurden. Damit begannen die großen Eingriffe in den Grundwasserhaushalt des Gebiets. Der Bau leistungsstarker Pumpen, um den Wasserandrang in den Gruben zu beherrschen, stellte kein Problem mehr dar. Die Wasserlösung wurde bei der zunehmenden Verbiebsgeschwindigkeit der Tagebaue problematischer als die Wasserhebung. Bis Anfang der 60er Jahre wurden die Tagebaue ausschließlich durch das **Auffahren von Strecken** und das **Niederbringen von Fall- und Steckfiltern** entwässert. Erst danach wurde die Filterbrunnenentwässerung als Hauptentwässerungsmethode eingeführt.

Im Ergebnis der bergbaulichen Tätigkeit wurden große Flächen in ihrer gewachsenen Struktur völlig verändert und **Grundwasserleitersysteme strukturell völlig neu formiert**. Zur Freimachung der Lagerstätten von Grundwasser wurden große Wassermengen, vorwiegend auch aus dem statischen Grundwasservorrat gefördert, um den Tagebaubetrieb zu gewährleisten. Mit der Devastierung großer Flächen des Südraums Leipzig ab den 50er Jahren des vorigen Jahrhunderts und der Einstellung der noch förderfähigen aber kostenintensiven Tiefbaue, begann die starke Beeinträchtigung der hydrologischen und hydrogeologischen Bedingungen. Die technologisch bedingte **Vermischung der gewachsenen Bodenschichten, der Grundwasserleiter und -stauer zu einem inhomogenen Kippenmaterial**, heute als technogene Böden bezeichnet, das leistungsbedingt auch nach technologisch geprägten Bedingungen verstürzt wurde, führte dazu, dass sich die unterirdischen Abflussbedingungen grundlegend veränderten. Als Folge dieser Vermischung von Grundwasser leitenden mit Grundwasser stauenden Schichten waren und sind im Anstrom der „gekappten“ Grundwasserleiter Stauwirkungen des Grundwassers zu verzeichnen, die einen Grundwasseranstieg über das vorbergbauliche Maß hinaus erwarten lassen. Die „Mischbodenkippen“ selbst sättigten

sich aufgrund des gegenüber dem gewachsenen Boden geringeren für die Wiederauffüllung mit Grundwasser verfügbaren Porenraums und der infolge Vermischung teilweise um mehrere Zehnerpotenzen verringerten Durchlässigkeit sehr rasch auf. Das laterale Abflussvermögen in den Kippen selbst ist, bedingt durch die ebenfalls um mehrere Zehnerpotenzen geringere Transmissibilität, als es die gewachsenen Grundwasserleiter in der ursprünglichen Gestalt des Gebiets besaßen, geringer. Eine Folge davon ist, dass die in diesen Gebieten stattfindende **Grundwasserneubildung** lateral nicht zu den gewachsenen Grundwasserleitern, in denen der Abfluss erfolgt, transportiert werden kann und es deshalb zu höheren Grundwasserständen in den Kippen und Vernässungsflächen kommt. Eine weitere Folge der ungeordneten Verkippung waren sehr oft erdstatische Probleme, Böschungsausbrüche, Rutschungen und in Abhängigkeit vom anstehenden Bodenmaterial auch Setzungsfließrutschungen mit ihren meist verheerenden Auswirkungen (vgl. Abschnitte 2.3 und 7.8).

Für die Beseitigung der im Veredlungsprozess anfallenden Asche und der Kohletrüben wurden **Spüldeponien** angelegt; seltener erfolgte eine Trockenverkippung. Meist wurden ausgekohlte Tagebaue oder Teile von Restlöchern genutzt. Die Wasserführung erfolgte nahezu ausschließlich im Kreislauf mit einigem Zusatzwasser, um im Deponiematerial verbleibendes Wasser und die Verdunstungsverluste aus dem Spülbecken auszugleichen. Bei dem permanent vorhandenen Deponieraumangel wurden die Spülkippen oft über die Höhe des sie umgebenden Geländes hinausgezogen. Vernässungen im Umfeld, nicht selten auch am Rand der nahe liegenden Ortslagen, waren die Folge. Auch wenn die Wasserstände nach Einstellung der Verspülung oft wieder auf das normale Maß zurückgingen, müssen die Grundwasserverhältnisse in diesen Gebieten, insbesondere der **Abstrom aus den Deponien**, noch für lange Zeit beobachtet werden, um insbesondere die stofflichen Austräge aus den Deponien zu untersuchen. Gleiches gilt auch für die Deponien und Altlastenflächen, die während der bergbaulichen Tätigkeit oft an den Stand- und Kopfböschungen der Tagebaue als beliebte (Müll-)Kippstelle entstanden sind.

Die **Morphologie der Geländeoberfläche** im Südraum Leipzig hat sich infolge der bergbaulichen Eingriffe in bedeutendem Maß verändert. Damit wird sich gegenüber dem vorbergbaulichen Zustand auch der Grundwasserflurabstand teilweise bedeutend verändern. Die Aufschlussmassen der Tagebaue wurden oft als Halden auf das Gelände aufgesetzt; sichtbare Beispiele sind die Halden Lippendorf (Aufschlussmassen des Tagebaus Böhlen) und Trages (Aufschlussmassen des Tagebaus Espenhain). In diesen Halden bildet sich meist ein eigenes Grundwasserniveau aus, da eine Dränageschicht, die den hydraulischen Anschluss an den obersten Grundwasserleiter schaffen könnte, nicht angelegt wurde. Die auf die Kippen aufgesetzten Halden (Espenhain, Witznitz etc.) dagegen sind hydraulisch mit dem darunter liegenden Kippenmassiv verbunden und bilden kein gesondertes hydraulisches System, falls nicht die Inhomogenität der Kippenablagerung Sickerwasseraustritte und Schichtwasser-

bildungen erlauben. Besonders beeinflusst sind jedoch Gebiete, deren Geländehöhen infolge Tiefbau (Bruchfelder), Verkippung (Unterflurkippen) oder Grundwasserentzug eine Senkung erfahren haben. Hier kann es, entsprechend ihrer geohydrologischen Positionen, zu Vernässungen kommen.

Anl. 3-2-9 verdeutlicht die Veränderungen der Lagerungsbedingungen der Grundwasserleiter infolge Braunkohlenabbau. Im Tiefbaug Gebiet (in der Anlage dunkelgrau dargestellt und schwarz umrandet) sind wesentliche Lageänderungen in den Bruchgebieten selbst, Flexuren an deren Rändern oder auch in den Bereichen, in denen die Brüche nicht „gegangen“ sind, zu beobachten. In den Tagebaubaugebieten ist die Beseitigung der Grundwasserleiter selbst erfolgt. Anl. 3-2-10 zeigt den großen Flächenanteil, in dem eine Devastierung der die Grundwasserabflussbedingungen wesentlich bestimmenden quartären Grundwasserleiter 1.1 und 1.5 (Terrassenschotter) stattgefunden hat (Auszug aus dem HGMS).

3.2.1.4 Zum Wasserhaushalt des Südraums

Die Rehabilitation des Wasserhaushalts in den vom Bergbau beeinflussten Gebieten Mitteldeutschlands, zu denen auch der Südraum Leipzig zu rechnen ist, erfordert eine **integrale Erfassung aller Komponenten des Wasserhaushalts**, wie sie in Abb. 3-2-1 zusammengefasst sind. Oberflächen-, Boden- und Grundwassersysteme reagieren in Abhängigkeit von Niederschlag und Verdunstung örtlich und zeitlich differenziert und bestimmen den Abflussverlauf in den Oberflächengewässern.

Der Niederschlag ist die wichtigste Eingangsgröße für den Wasserhaushalt eines hydrologischen Systems; unter

den Verlustgrößen dominiert die Verdunstung. Durch Niederschlag und Verdunstung erfolgt der Wassertransfer zwischen Boden, Vegetation und Atmosphäre. Genaue Kenntnisse der Größen Niederschlag und Verdunstung ermöglichen eine detaillierte Ermittlung der Abflüsse und sind somit Voraussetzung zur Beschreibung hydrologischer Prozesse.

Der Niederschlag

Der Niederschlag wird mit verschiedenen Typen von Messgeräten, die aus einem Auffanggefäß mit einer Öffnung bestimmter Größe bestehen, an meteorologischen Stationen und Niederschlagsmessstellen punktuell gemessen. In Deutschland werden Niederschlagsmessgeräte nach Hellmann eingesetzt, die mit einer Auffangfläche von 100 cm² einen Meter über dem Erdboden aufgestellt sind. Die Verwendung der Niederschlagsdaten für Wasserhaushaltsbilanzierungen erfordert jedoch eine Korrektur dieser Messwerte, da die routinemäßige Messung der Niederschlagshöhe mit dem Hellmann-Niederschlagsmesser gegenüber dem tatsächlich auf der Landoberfläche auftreffenden Niederschlag im Allgemeinen zu geringe Werte liefert. Wesentliche Ursachen sind Benetzungs- und Verdunstungsverluste des Geräts sowie das Hinwegwehen eines Anteils des fallenden Niederschlags über das Auffanggefäß („Windfehler“).

Auf der Basis langjähriger Untersuchungen über die Größe der bei der konventionellen Niederschlagsmessung auftretenden Fehler ist es jedoch möglich, eine präzise, statistische Schätzung des Korrekturbetrags in Abhängigkeit von den lokalen Bedingungen einer Niederschlagsmessstelle und von den jeweiligen Witterungsbedingungen vorzunehm-

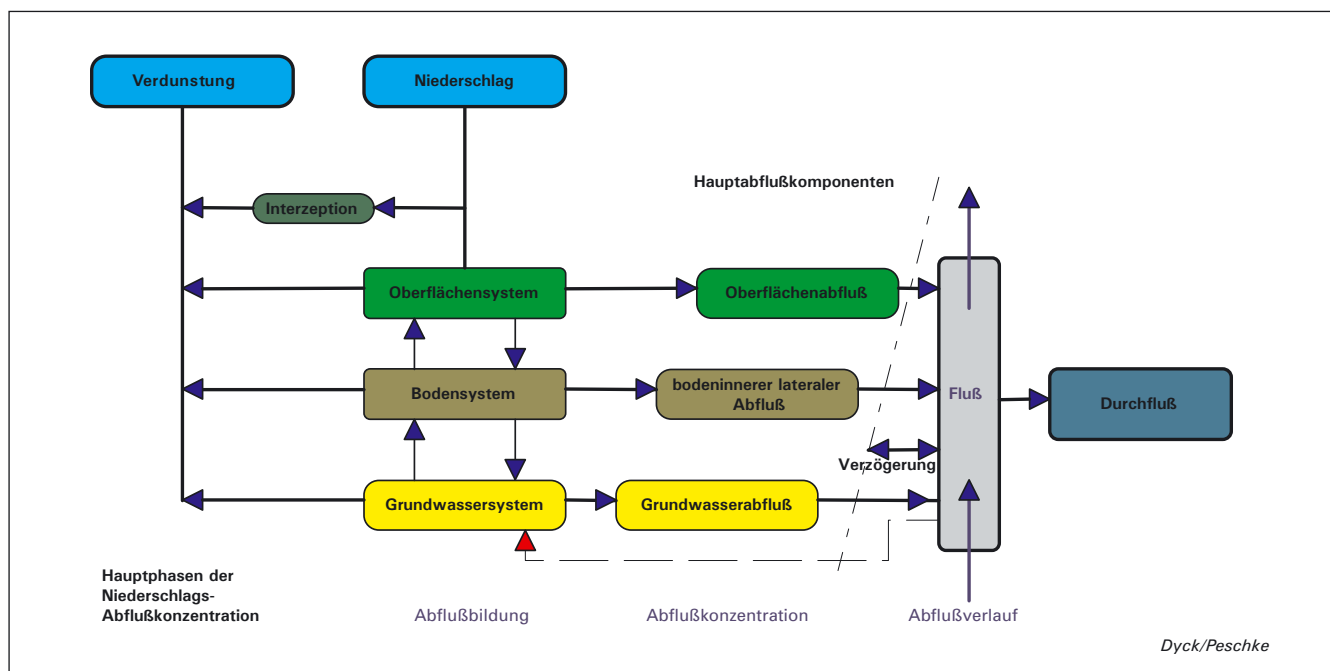


Abb. 3-2-1: Niederschlags- und Abflussbeziehungen in einem Einzugsgebiet nach DYCK/PESCHKE

men. Auf Anfrage können vom Deutschen Wetterdienst korrigierte Werte des Niederschlags zur Verfügung gestellt werden.

Die Verdunstung

Die Verdunstung setzt sich aus zwei Teilprozessen zusammen, der **Evaporation** und der **Transpiration**. Die Evaporation ist die allein nach physikalischen Gesetzen erfolgende Verdunstung von der unbewachsenen Oberfläche, des auf Pflanzenoberflächen zurückgehaltenen Niederschlags und von freien Wasserflächen. Unter Transpiration versteht man die physiologisch regulierte Wasserabgabe durch die Pflanzen (Pflanzenverdunstung). Die Summe von Evaporation und Transpiration wird als Evapotranspiration bezeichnet.

Während für die meteorologische Größe Niederschlag im Allgemeinen Messwerte der Wetterstationen des Deutschen Wetterdienstes zur Verfügung stehen, gestaltet sich vor allem die **Ermittlung der realen Verdunstung** komplizierter, da eine direkte Messung nicht bzw. nur mit relativ hohem Aufwand (z. B. Lysimeter) möglich ist. Meist wird die Verdunstung auf rechnerischem Weg auf der Grundlage der Wasserhaushaltsgleichung oder empirischer Beziehungen bzw. mittels Modellrechnungen ermittelt, deren Parameter aus aufwändigen Einzelmessungen abgeleitet werden müssen. Es steht eine Vielzahl von Berechnungsmethoden zur Verfügung, die sich in der Anwendung in Verfahren zur Ermittlung der Verdunstung von Land- oder Wasserflächen unterscheiden lassen. Eingangsgrößen sind, je nach Zielstellung und angewendetem Verfahren, meteorologische Daten wie z. B. Energieangebot, Sättigungsdefizit der Luft, Windgeschwindigkeit, Niederschlag, aber auch Boden-, Pflanzen- und andere Standortparameter.

Zur Ermittlung der Verdunstungshöhe von Oberflächen bei gegebenen meteorologischen Bedingungen und unbegrenzt verfügbarem Wasser wurde der Begriff „**landnutzungsabhängige maximale (potenzielle) Verdunstung**“ eingeführt. Davon zu unterscheiden ist die **tatsächliche oder reale Verdunstung**, womit die Verdunstung von Oberflächen bei gegebenen meteorologischen Bedingungen gemeint ist. Da Wasser besonders unter den klimatischen Bedingungen des Südraums nicht jederzeit in unbegrenztem Maß zur Verfügung steht, verdunstet tatsächlich im Allgemeinen weniger als potenziell möglich ist (reale Verdunstung). Die Wasserhaushaltsgrößen Niederschlag und Verdunstung werden meist als Höhe einer Wasserschicht in mm über der horizontalen Fläche, bezogen auf einen bestimmten Zeitraum, angegeben.

Mittelwerte und Zeitreihen

Zur allgemeinen Beschreibung der Randbedingungen in hydrogeologischen Berechnungen werden üblicherweise **langjährige Mittel- und Extremwerte der Wasserhaushaltsgrößen Niederschlag und Verdunstung** benutzt. Diese aus international festgelegten 30-jährigen Perioden ermittelten Werte

werden als „Normalwerte“ bezeichnet. Die derzeit gültige Normalwertperiode umfasst den Auswertungszeitraum 1961–90. Diese Normalwerte beschreiben mittlere Verhältnisse und werden zur Bilanzierung des Wasserhaushalts eines Gebiets herangezogen. Mittelwerte des Wasserhaushalts dienen dem Dargebotsnachweis und sind **Grundlage langfristiger Planungen der Wasserbewirtschaftung**.

Für **kurzfristige Betrachtungen** und die Steuerung wasserwirtschaftlicher Einrichtungen ist dagegen die **Kenntnis des raumzeitlichen Schwankungsverhaltens** dieser Wasserhaushaltsgrößen von Bedeutung. Dies erfordert eine Betrachtung von Zeitreihen. Beide Wasserhaushaltsgrößen zeigen eine hohe räumliche und zeitliche Variabilität.

Niederschlag und Verdunstung im Südraum von Leipzig

Für die Bergbaufolgelandschaft südlich von Leipzig existieren mehrere mesoklimatische Gutachten, die entsprechend der jeweiligen Fragestellung unterschiedliche meteorologische Reihen bzw. Daten unterschiedlicher Niederschlags- und Wetterstationen als Grundlage haben. Typisch für das Klima im mitteldeutschen Raum sind vergleichsweise geringe Jahresniederschläge bei einem relativ hohen Verdunstungsanspruch der Atmosphäre (HAFERKORN 2000).

In den vorliegenden meteorologischen Gutachten für den Südraum Leipzig wird die **mittlere jährliche korrigierte Niederschlagshöhe** mit **600–649 mm** angegeben. Die mittlere innerjährliche Verteilung der Niederschlagshöhe ist durch ein Maximum in den Sommermonaten (Höchstwerte im Juni und August) und ein Minimum im Februar bei relativ geringen Unterschieden in den mittleren monatlichen Summen zwischen Oktober und März gekennzeichnet. Die in den meteorologischen Gutachten ermittelte **Verdunstung über freien Wasserflächen** liegt in Abhängigkeit von der Wassertiefe **zwischen 700 und 714 mm**. Die mittleren Verdunstungshöhen von Seen überschreiten mit ihrer jährlichen Summe den Niederschlag um im Mittel 65–100 mm. Unter mittleren Bedingungen wird über Gewässerflächen somit dem Gebiet Wasser entzogen, das dem See, soll der Wasserspiegel auf konstantem Niveau gehalten werden, durch z. B. Grundwasserzustrom wieder zugeführt werden muss.

Bei der Verwendung langjähriger Mittelwerte ist zu beachten, dass die tatsächlich gemessenen Werte erheblichen **Schwankungen bezüglich der monatlichen und jährlichen Summen** unterliegen. Dies wird deutlich, wenn man die in **Abb. 3-2-2** dargestellte Ganglinie der Monatssummen der korrigierten Niederschläge für den Zeitraum 1980 bis 1999 betrachtet (Quelle: Meteorologisches Gutachten Betriebsplan Cospuden/Espenhain). So sind die Jahre 1981 und 1995 mit jährlichen Niederschlagshöhen über 800 mm als „nasse“ Jahre zu bezeichnen, während die Periode der Jahre 1989–1991 mit Jahresniederschlägen unter 570 mm unterdurchschnittliche Werte zeigt. Im Jahr 1982 waren sogar nur 428 mm zu verzeichnen.

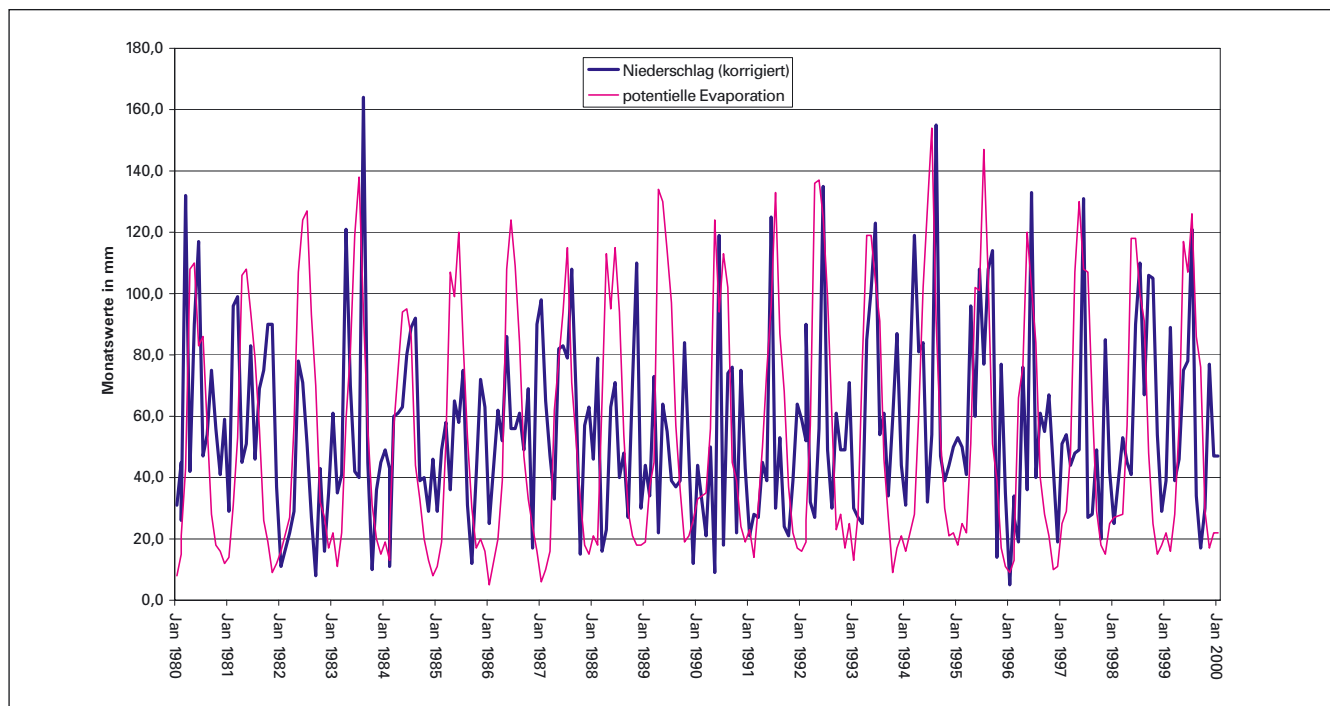


Abb. 3-2-2: Niederschlag (korrigiert) und potenzielle Evaporation für die meteorologische Reihe 1980 bis 1999

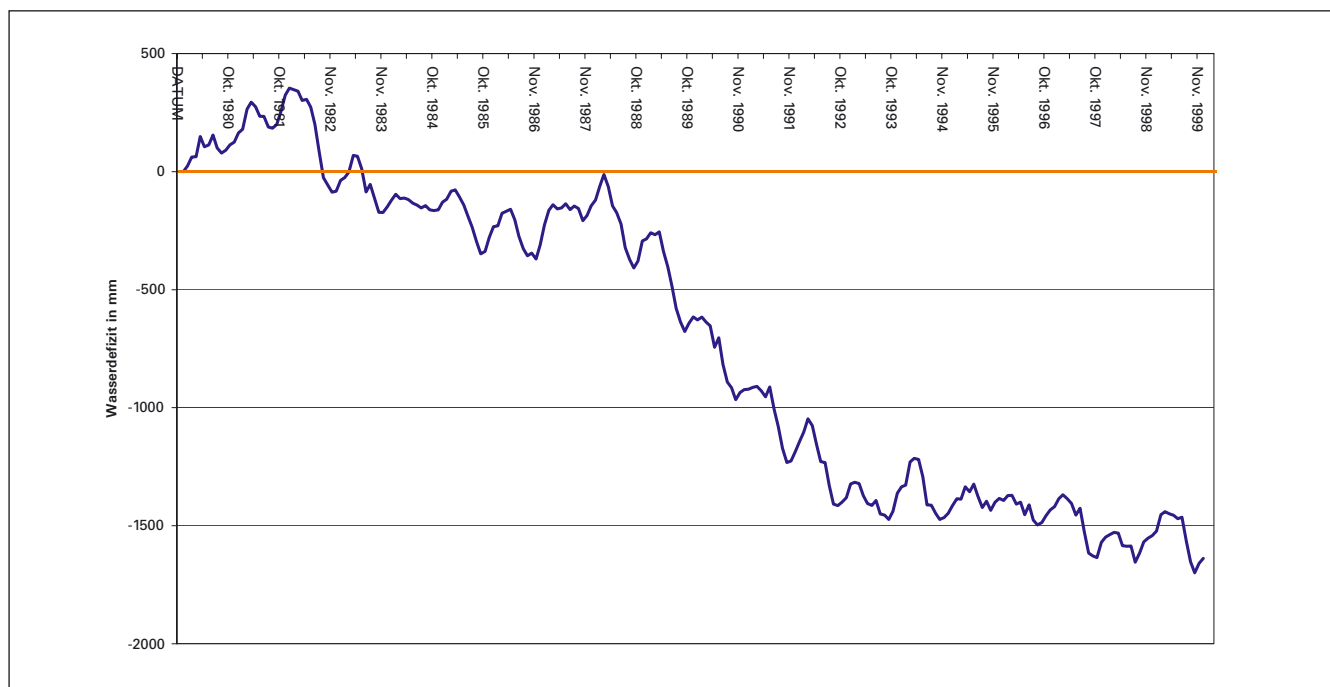


Abb. 3-2-3: Summenkurve der klimatischen Wasserbilanz für freie Wasserflächen bei einer mittleren Gewässertiefe von 15 m

Eine deutlich geringere Schwankungsbreite zeigen die **Jahressummen der Verdunstung über freien Wasserflächen**. So wurden vom Deutschen Wetterdienst für Gewässer einer mittleren Tiefe von 15 m für den Zeitraum 1980–99 die geringsten Jahressummen mit 631 bzw. 633 mm für die Jahre 1980 und 1981 angegeben; maximale Jahressummen der Verdunstung wurden in den Jahren 1989, 1990 und 1992 mit Werten über 870 mm erreicht. Die Jahre 1989–92 mit

hohen Verdunstungsraten bei gleichzeitig niedrigen Niederschlagshöhen stellen eine Trockenperiode mit angespanntem Wasserhaushalt dar.

Eine summarische Wasserbilanz der Verdunstung von freien Wasserflächen zeigt Abb. 3-2-3. Während in den ersten 7 Jahren der Zeitreihe ein relativer Ausgleich zwischen Niederschlag und Verdunstung herrschte, überstieg die Verdunstung in den Folgejahren stets die korrigierten Nieder-

schlagshöhen. In den Jahren 1988 bis 1999 kam es zu einem summarischen Defizit von 1500 mm. Während die Verdunstung über freien Wasserflächen wegen des unbeschränkten Wasservorrats lediglich durch die energetischen Bedingungen des Verdunstungsprozesses bedingt ist, wird die tatsächliche Verdunstung von Landflächen im Wesentlichen durch die Art der Flächennutzung und die Bodeneigenschaften bestimmt.

Für die Normalwertperiode 1961-90 liegen gleichfalls vom Deutschen Wetterdienst errechnete Werte der **tatsächlichen Verdunstungshöhen von Vegetationsflächen** vor (Gutachten DWD Südraum, 1997). Die mittlere jährliche Verdunstungshöhe für Laubwald wird in diesem Gutachten mit 483 mm, für Grünland mit 474 mm und für Ackerland mit 465 mm angegeben. In der mittleren jährlichen Bilanz ist im Vergleich zu den Wasserflächen ein Niederschlagsüberschuss gegenüber den Verdunstungshöhen von Vegetationsflächen zu verzeichnen. Im mittleren jährlichen Gang übersteigen in den Monaten Mai bis August die Verdunstungshöhen unter Beanspruchung des Bodenwasservorrats die Niederschlagshöhen. Zwischen September und April überwiegt im mittleren jährlichen Gang die monatliche Niederschlagshöhe gegenüber der Verdunstungshöhe. Geringe Verdunstung und hohe Niederschläge führen im Winter zur Auffüllung des Bodenwasservorrats und Sickerung aus der Wurzelzone ins Grundwasser.

Zur Wasserbilanz des Südraums nach erfolgter Flutung der Tagebaurestlöcher

Die Umgestaltung der Landschaft durch den Bergbau und die anschließende Renaturierung brachte mit Veränderungen der obersten Bodenschicht, Änderungen der Morphologie des Geländes und der Landnutzung sowie durch die Entstehung von Wasserflächen Bedingungen, die sich u.a. durch die Änderung der Verdunstung in der Grundwasserneubildung niederschlagen.

Jährliche Summen und innerjährlicher Gang der Verdunstungshöhen von verschiedenen Bewuchsarten, von versiegelten Flächen und von Gewässern unterschieden sich z. T. wesentlich voneinander. Aus diesem Grund ziehen **Flächennutzungsänderungen** je nach ihrem Ausmaß und ihrer Art Änderungen im Gebietswasserhaushalt nach sich. Mit der zunehmenden Aufforstung und ackerbaulichen Nutzung der devastierten Gebiete werden sich somit die Verhältnisse derart ändern, dass mit einer geringeren Grundwasserneubildung gegenüber den bergbaulichen Verhältnissen zu rechnen ist. Hierzu trägt auch der Grundwasserwiederanstieg bei, durch den in einigen Bereichen das Grundwasser wieder in den flurnahen Bereich ansteigt, wo es somit den Pflanzen zur Verfügung steht.

Mit der **Flutung der bergmännischen Hohlformen** im Südraum Leipzig einschließlich der MIBRAG-Tagebaue entsteht insgesamt eine Wasserfläche von ca. 7 000 ha. Das Gebiet wird infolge der auf dieser Wasserfläche stattfin-

denden Verdunstung bei gleichzeitig nicht mehr vorhandener Grundwasserneubildung erhebliche Wasserverluste erleiden.

Bei einer mittleren jährlichen Verdunstung freier Wasserflächen von 700 mm (entspricht ca. $22 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$) und einem korrigierten Niederschlag von 631 mm ($20 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$) verdunsten bei einer Wasserfläche von 70 km^2 somit ca. 153 l/s (4,8 Mill. m^3/a) mehr, als das Niederschlagsdargebot beträgt. Dazu addiert sich die auf der geschaffenen Wasserfläche nicht mehr stattfindende Grundwasserneubildung die im Südraum mit $2,5 \text{ l/s/km}^2$ für langjährig mittlere Verhältnisse angesetzt werden kann, woraus sich ein weiteres Defizit von 175 l/s (5,5 Mill. m^3/a) errechnet. Insgesamt beträgt das Defizit für den Südraum Leipzig damit ca. 328 l/s (10,3 Mill. m^3/a) grundwasserbürtiger Abfluss. Hinzu kommen die Verluste, die infolge Verringerung der Grundwasserneubildung durch Vergrößerung der Gebiete mit flurnahem Grundwasserstand zu erwarten sind. Da Hydroisohypsenpläne des vorbergbaulichen Zustands flächendeckend nicht verfügbar sind, ist dieses Defizit nicht exakt bestimmbar. Abgeschätzt aus den Ergebnissen der Berechnung des Hydrogeologischen Großraummodells Süd (HGMS) kann dieser Wert mit etwa 90 l/s (2,8 Mill. m^3/a) angegeben werden.

3.2.2 Die Entwicklung der bergmännischen Wasserwirtschaft

Der Begriff der „Bergmännischen Wasserwirtschaft“ umfasst alle mit der Aufsuchung und Lösung des „zusitzen- den Wassers“ (im wasserwirtschaftlichen Sprachgebrauch im weitesten Sinn als statischer Vorrat bezeichnet) und der Fassung und Hebung des „zudrängenden Wassers“ (also des bereits gelösten und des oberirdischen Abflusses äquivalenten Wassers) verbundenen Fragen. Bereits im Lehrbuch der Grundwasser- und Quellenkunde (KEILHACK 1935) werden die besonderen Beziehungen des Bergbaus zur Hydrogeologie erwähnt. Hier finden sich bereits Beschreibungen zur Ermittlung des „physikalischen Verhaltens der Gesteine an sich gegenüber dem Wasser“ und werden erste Angaben zur Bestimmung des „Reibungswiderstands der Gesteine“ (gegenüber dem fließenden Wasser) gemacht. Der Begriff der „Bergmännischen Wasserwirtschaft“ selbst geht wohl auf Kegel zurück, der in seinem grundlegenden Werk „Bergmännische Wasserwirtschaft“ (KEGEL 1950) eine umfassende Darstellung aller mit dem Wasser beim Betrieb von Tief- und Tagebauen zusammenhängenden Probleme gibt. Auch „die wichtigsten hydraulischen Formeln, die für die Grundwasserkunde sowie für die Entwässerung der Tagebaugelände in Frage kommen“, von der Dupuit'schen Brunnengleichung bis zur Mehrbrunnengleichung nach Forchheimer und ihre Anwendung werden beschrieben. Den Begriff der Montanhydrologie und die Entwicklung der Montanhydrologie zur selbstständigen Wissenschaftsdisziplin schreiben JORDAN und WEDER (1995) KEILHACK und KEGEL zu.

Trotzdem war auch bis Ende der fünfziger, Anfang der sechziger Jahre das bergbauliche Wissen noch viel von Erfahrungen und gedanklicher Überlieferung geprägt. Die bergbauliche Wasserwirtschaft kannte **Strecken, Steck- und Fallfilter** als Entwässerungselemente für die untertägige und **Gräben und Gesenke** für die obertägige Entwässerung. Schwere körperliche Arbeit sowohl im Streckenvortrieb als auch an den vorwiegend noch vorhandenen Trockenbohrgeräten zur Herstellung von Erkundungsbohrungen, Grundwasserbeobachtungsrohren und Fallfiltern waren das Los des Bergmanns. Streckenabstände und Fallfilteransatzpunkte wurden im Wesentlichen aufgrund von Erfahrungen gebietstypisch empirisch festgelegt. Die Geologie, Hydrologie, Bodenmechanik und Bergmännische Wasserwirtschaft, heute unter dem globalen Begriff Geotechnik zusammengefasst, steckten noch in den Kinderschuhen. Erst große Rutschungen, wie die „Fließrutschung“ Nachterstedt mit ihren verheerenden Ausmaßen, führten zu einer Intensivierung der wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gebiet der **Geotechnik**. Mit der Bildung der Hydrogeologischen Gruppen in der damaligen VVB Braunkohle mit Sitz in Borna, in allen Braunkohlenwerken und mit der Gründung des Wissenschaftlich-Technischen Instituts (WTI) der VVB Braunkohle in Regis-Breitingen wurde ein wissenschaftliches Fundament geschaffen, das den Weg von der Kunde zur Wissenschaft bereitete.

Die in bedeutendem Umfang steigende Brikettierung der Braunkohle erforderte besonders in den mitteldeutschen Mehrflöztagebauen, zu denen der Südraum Leipzig zählt, eine Vorentwässerung der Braunkohle, insbesondere der Flöze II, III und IV, da jedes Prozent mehr Wasser in der ohnehin sehr feuchten Kohle des Reviers die Trockenleistung in den Brikettfabriken um 5 % herabsetzte. Für die Entwässerung der Kohle wurden deshalb **Horizontalbohrungen** sowohl vom Kohlestoß als auch im Untertage-Streckennetz in die Flöze vorgetrieben. Der Einsatz der als „Bohrteufel“ bezeichneten leichten Horizontalbohrmaschine von unter Tage aus hatte den Vorteil, dass die größere Wasserabgabefähigkeit der Kohle unter der noch vorhandenen geologischen Auflast genutzt wurde. Nach Wegnahme der geologischen Auflast durch die Abbaggerung des Deckgebirges geht ein Teil des noch freien Wassers in gebundenes Wasser über, das dann nicht mehr durch gravitative Entwässerungsverfahren gelöst werden kann. Der Einsatz von Elektroosmoseverfahren zur In-situ-Kohletrocknung ist im Südraum immer wieder diskutiert worden, über Versuchsanordnungen auch wegen des dabei entstehenden „Knallgases“ jedoch nicht hinausgekommen. Die im WTI Regis entwickelte Einheitshorizontalbohrmaschine, die mit ihrem hydraulischen Antrieb zu schwer und zu unhandlich war, um sie im Untertagebetrieb einzusetzen, konnte jedoch vor dem Kohlestoß mit Leistungen von bis zu 550 m pro Schicht aufwarten. Der „Bohrteufel“, der nicht so weit mechanisiert war, erreichte lediglich Leistungen von 150-250 m je Schicht (STRZODKA u. a. 1975).

Die **herkömmliche Streckenentwässerung** war nicht in der Lage, mit den immer größer und leistungsfähiger werdenden Baggern und Absetzern, den Zug- und den sich ent-

wickelnden Bandtransportmitteln mitzuhalten. Mit erheblichem Aufwand wurden Streckenvortriebsmaschinen (z. B. das Modell BSV 60) konstruiert, gebaut und in Betrieb genommen und oft schon nach dem Probetrieb wieder stillgelegt.

Das **Problem der Leistung im Streckenvortrieb** lag in den mitteldeutschen Mehrflöztagebauen, ausgenommen die Tagebaue, die auch das Flöz I abbauten, im Allgemeinen nicht im Lösen der oft mulmigen und in der Entwässerungsstrecke vor Ort ohnehin zum Fließen neigenden Kohle, sondern in der Technologie der Streckenentwässerung selbst begründet. Die Verringerung des Verhältnisses Abraum zu Kohle (A_K) der Tagebaue hatte zur Folge, dass für gleiche Förderraten größere Flächen verhauen werden mussten und der Tagebaufortschritt stetig zunahm. Am Strossenende stiegen die Verhiebsgeschwindigkeiten auf mehr als 500 m/a an; für den Untertagevortrieb hieß das, in den Grenzstrecken kontinuierlich Tagesleistungen von rund 2 m aufzufahren. Für den manuellen Betrieb war das eine enorme Leistung. Hydromechanische Förderanlagen, die den Transport der unter Tage gewonnenen Kohle mittels Saugstrahlförderern und Dickstoffpumpen nach über Tage realisierten, wurden entwickelt und eingeführt. Ihr Einsatz blieb jedoch auf Einzelstandorte beschränkt.

Anfang der sechziger Jahre revolutionierte das **Spülbohrverfahren** die Bohrtechnik. Rechts- sowie Linksspülanlagen erlaubten große Bohrfortschritte bei einem hohen Mechanisierungsgrad. Der Einsatz dieser modernen Bohrverfahren nahm rapide zu. Mithilfe der großen Salzgittergeräte, z. B. der S-300-Geräteserie, war es möglich, Schächte bis zu 3 200 mm Durchmesser herzustellen. Weit im Vorfeld der Tagebaue wurden Schächte niedergebracht, von denen aus im Gegenortbetrieb Anschluss an die Streckensysteme der Tagebaue gesucht wurde. Das Ausbrechen aus diesen Stahlrohrschächten gestaltete sich jedoch selbst bei Einsatz von Gefrieranlagen und lokalen Entwässerungsmaßnahmen äußerst schwierig. Trotz all dieser Maßnahmen verringerte sich der Vorlauf der Entwässerung vor den Abraumschnitten zunehmend, die Folge waren Böschungsausbrüche und Rutschungen erheblichen Ausmaßes, die zu Diskontinuitäten im Betriebsablauf und zu permanenten Fördereinbußen führten.

Diese Zwangslage trug, wie so oft der Mangel ein Geburtshelfer neuer Ideen ist, zur Entwicklung neuer Technologien bei. Mit der Erarbeitung eines Konzepts „Wirtschaftlichere Entwässerung im Tagebau Witznitz II“ (HAFERKORN u. a. 1963) konnte schrittweise die schwere körperliche und trotz umfangreicher Sicherheitsbestimmungen auch gefährliche Untertagearbeit abgelöst werden. Ab den Jahren 1963/64 führte das zur **Großflächenfilterbrunnenentwässerung**, die aufgrund der stürmischen Entwicklung auf dem Saugspülbohrsektor – bei Klarwassereinsatz konnten linksgepülte Bohrungen großen Durchmessers effektiv hergestellt werden – möglich wurde. Mit einem erheblichen technischen Potenzial an Saugspülbohrungen, Unterwassermotorpumpen und Rohrleitungen wurde die Untertageentwässe-

rung abgelöst und in eine Entwässerung des Deckgebirges und der Liegendgrundwasserleiter allein von über Tage aus überführt. Auch die Entwicklung von Horizontalbohrgeräten für die Kohle- und Deckgebirgsentwässerung und Geräten für die Herstellung von Dichtungswänden, die eine Grundwasserabsenkung über den Tagebaurand hinaus einschränken bzw. verhindern sollten, wurden vorangetrieben. Mit der Einführung der großflächigen Filterbrunnenentwässerung auch in anderen Revieren wurde die Streckenentwässerung sukzessive abgelöst. Es begann eine neue Zeit in der bergmännischen Wasserwirtschaft.

Gleichzeitig mit der Einführung der Filterbrunnenentwässerung und dem Anstieg von Investitions- und Betriebskosten stellte sich sofort die Frage nach Methoden zur **Vorausplanung und Optimierung des Entwässerungsprozesses**. Erste Berechnungen dazu wurden in HAFERKORN u. a. (1963) sowie in den Jahren 1964/65 nach einem von SIMON veröffentlichten Verfahren angestellt. Dabei zeigte sich die Notwendigkeit, die geologischen Lagerungsbedingungen eingehender zu erkunden, um die Geometrie des Strömungsraums zu erfassen, Parameter zur Beschreibung des Strömungsraums zu ermitteln sowie Verfahren zu ihrer Bestimmung zu entwickeln. Pegelnetze zur Beobachtung der Grundwasserstände wurden aufgebaut und Vorschriften zur Beobachtung des Entwässerungsvorgangs aufgestellt.

Die Wasserhebung der letzten zehn Jahre der intensiven bergbaulichen Tätigkeit im Südraum zeigt Abb. 3-2-4.

Pro Tonne geförderter Kohle war die **tagebauspezifische Wasserhebung** sehr unterschiedlich und lag zwischen 1 und 8 m³. Auch im absoluten Umfang war in den einzelnen Tagebauen eine sehr unterschiedliche Wasserhebung erforderlich. So sind grundsätzlich die Tagebaue, die südlich und nördlich der Röthaer Störung (Verlauf der Röthaer Störung)

bauten, sowie die Tagebaue, die nur die Flöze II bis IV bauten, von den Tagebauen die auch das Flöz I abbauten, zu unterscheiden. Tagebaue wie Profen, Schleenhain und Groitzscher Dreieck, die den Grundwasserleiter 6 mindestens entspannen, teilweise aber auch entwässern mussten, förderten 20-35 Mill. m³/a Wasser. Im Tagebau Peres, in dem der noch relativ mächtig ausgebildete Grundwasserleiter 5 als Liegendgrundwasserleiter verbreitet war und der ebenfalls entspannt wurde, musste mit 15-20 Mill. m³/a eine deutlich größere Wasserhebung getätigt werden, als etwa in den Tagebauen Borna-Ost/Bockwitz und Witznitz II, die nahe der Randfazies bauten und in denen der Liegendgrundwasserleiter nur noch in Relikten vorhanden war. Hier waren Wasserhebungen von 5-10 Mill. m³/a Wasser zu verzeichnen. Im Tagebau Espenhain als einem sehr leistungsstarken Tagebau mussten, obwohl auch er nahe der Randfazies baute und der Liegendgrundwasserleiter eine nur untergeordnete Rolle spielte, rund 25 Mill. m³/a Wasser erschrotten werden. Die Hangendgrundwasserleiter wiesen in den zuletzt genannten Tagebauen zusätzlich eine sehr schlechte Durchlässigkeit auf.

Hydrogeologisch von bedeutendem Interesse war stets der Tagebau Böhlen, später als Tagebau Zwenkau bezeichnet. In den 50er Jahren des vergangenen Jahrhunderts mussten hier zur Entspannung des Liegendgrundwasserleiters vom Kohleplanum des Flözes II aus, auf dem gleichzeitig die Haldenstütze der Förderbrücke lief, Brunnen geteuft werden, die den GWL 5 entspannten. Aus diesen Brunnen (so genannte artesischen Brunnen) schoss das Wasser mehrere Meter über das Planum hinaus. Der artesischen Druck war aufgrund ungenügender Randabriegelung und der Speisung des Grundwasserleiters durch seine Kopplung zum Grundwasserleiter 3 im Westen des Baufelds gegeben. Im weiteren Abbau nach Norden dünnte der GWL 5 aus und diese Maßnahme war nicht mehr erforderlich. Die Wasserhebung

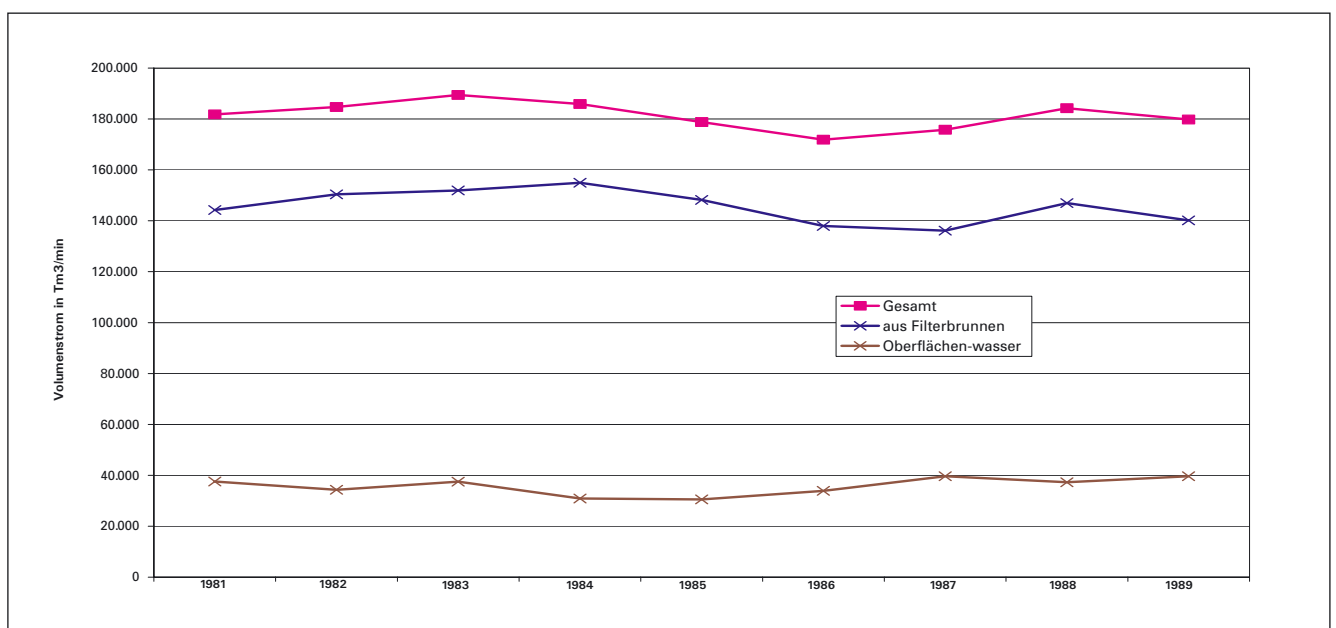


Abb. 3-2-4: Wasserhebung der Jahre 1980 bis 1989 im Südraum

im Tagebau Zwenkau schwankte entsprechend der geohydrologischen Position je nach Abbau auf der Hochfläche oder in den Schottern der Weißen Elster sehr stark und lag zwischen 11 und 23 Mill. m³/a.

Die großen Entnahmen, die der Bergbau aus dem statischen und dynamischen Grundwasservorrat tätigte, hat in den achtziger Jahren insbesondere auf dem Wasserwirtschaftssektor zu einem Umdenken geführt. Der **Wasserbedarf von Industrie und Bevölkerung** war, nicht zuletzt im Ergebnis einer völlig verfehlten Preispolitik, enorm gewachsen und konnte nur noch durch Mehrfachnutzung, Gewinnung von Uferfiltrat und erheblicher Belastung der Fließgewässer in den industriellen Ballungsräumen gesichert werden. Die Nutzung des vom Bergbau gehobenen Grundwassers als Rohwasser war deshalb nicht nur aus Gründen der wirtschaftlichen Vernunft, sondern auch aus Bilanzgründen zur Notwendigkeit geworden. Die Grundwasservorräte wurden durch das damalige Ministerium für Geologie bilanziert; in der Folge wurden Auflagen an die Tagebaue zur Bereitstellung von Rohwasser erteilt. So musste z. B. der Tagebau Peres seine gesamte Wasserhebung dem Rundteil des ehemaligen PCK Schwedt, BT Böhlen, zuführen oder der Tagebau Witznitz II die Wasserhebung seines Filterbrunnenrandriegels der Aufbereitung des Wasserwerks Kesselshain zuleiten.

Auch die Suche nach Entwässerungstechnologien, die mit wenig Aufwand schnell einsetzbar waren, um in den mitteldeutschen Mehrflöztagebauen mit seinen bis zu 6 Grundwasserleitern operativ Restwassermengen lösen und schadlos abführen zu können, war ein „Dauerbrenner“. Bereits in den siebziger Jahren wurden Bohrmaschinen für das Einbringen von horizontal angeordneten Entwässerungsfiltern in das Deckgebirge entwickelt und erprobt. Diese Technologie der Herstellung meist unverrohrter Horizontalbohrungen war, wie bereits erwähnt, eine Domäne der Flözentwässerung. Das damalige BKW Profen hat hier auf beiden Bereichen, bei der Flözentwässerung und der horizontalen Deckgebirgsentwässerung, wesentliche Pionierarbeit geleistet. Auch die Weiterentwicklung der Horizontalbohrmaschine (Typ BDH) in den achtziger und neunziger Jahren bis zur Serienreife wurde überwiegend im Südraum Leipzig realisiert.

3.2.3 Die Entwicklung der Montanhydrologie von der Kunde zur Wissenschaft

3.2.3.1 Anforderungen an die montanhydrologische Praxis

Wissenschaftliche Arbeiten zur **Berechnung des Strömungsprozesses** und zur **Optimierung der Entwässerungsanlagen** erfolgten im Auftrag der Industrie, in den Projektierungs- und Konstruktionsbüros der Kohle sowie an den Hochschulen Bergakademie Freiberg und Technische Universität Dresden. Insbesondere die „Dresdner Schule“ mit Busch und Luckner (BUSCH/LUCKNER 1972), aber auch die

Bergakademie Freiberg (MATSCHAK/FISCHER 1967) haben hier ein herausragendes theoretisches Fundament geschaffen, auf dem die sich entwickelnde Montanhydrologie fußen konnte.

Die in den Anfängen der **Modellierung der Strömungsprozesse** auf der Grundlage der Gleichheit der Beziehungen des Darcy-Gesetzes (als lineares Grundgesetz der Grundwasserströmung) und des Ohmschen Gesetzes (als lineares Widerstandsgesetz des elektrischen Stroms) betriebene Elektroanalogie-Modellierung wurde im Südraum nur für spezielle Gegebenheiten angewandt. Mit der Vorlage der Arbeit HAFERKORN u. a. (1963) wurden erste Berechnungen auf der Grundlage eines von SIEMON (1957) vorgeschlagenen Berechnungsverfahrens für die Filterbrunnen und Fallfilterreihen durchgeführt. Programmierungen dieses Ansatzes in den sich entwickelnden Rechenzentren (Cellatron-Serie) ließen den Erfolg und universellen Einsatz mathematischer Modelle für die Tagebauentwässerung erkennen. Nicht zuletzt wurde mit der Arbeit von CALDONAZZI (1970) zur Optimierung der Tagebauentwässerung eine direkte Verknüpfung von grundwasserhydraulischen mit ökonomischen Modellen, die nur auf rechentechnischer Basis erfolgen konnte, notwendig.

Anfänglich wurde versucht, den Strömungsprozess mit eindimensionalen und zweidimensional-vertikalebene Berechnungsverfahren (Modelle HY 1 bis HY 5) nachzubilden und die Entwässerungsstrategien vorzuberechnen. Vergleiche mit Messungen und die Anforderungen an präzisere Strömungsbilder führten sehr schnell zur Entwicklung zweidimensional-horizontalebener und dreidimensionaler Modelle wie HY 17, HY 75 und zu dem Modellsystem GEOFIM. Die Kohleindustrie stellte im Jahr 1983 Eigenentwicklungen zugunsten des Aufbaus des komplexen Programmsystems GEOFIM ein. PCGEOFIM ist noch heute das Standardprogramm, das für die montanhydrologischen Berechnungen des aktiven Bergbaus in den Firmen MIBRAG und LAUBAG und für die Prognose der Flutungsprozesse bei der LMBV genutzt wird, aber auch für viele andere Aufgabenstellungen der Modellierung des Mengen- und Stofftransports eingesetzt werden kann.

Im Programmsystem PCGEOFIM als eingetragenes Warenzeichen des Ingenieurbüros für Grundwasser GmbH wurden eigens für die montanhydrologischen Aufgabenstellungen Programmbausteine geschaffen, die

- eine zeitdiskrete Änderung des Strömungsraums zulassen (Abaggerung von Grundwasserleitern und Neueinsetzung von Grundwasserleitern in Form von Kippen), so wie es für die aktiven Tagebaue erforderlich ist,
- es ermöglichen, Hohlformen (Tagebaurestlöcher) zu berücksichtigen und ihre orts- und zeitdiskreten Zu- und Abflüsse für limnologische Bilanzen berechnen zu können und
- mit Fließgewässern so gekoppelt werden können, dass sie bergbautypisch definiert werden können.

Hydrogeologische Berechnungen können, wie oben beschrieben, unter Verwendung von Mittelwerten klimatischer Reihen, also eines zeitlichen, aber ortsdiskreten Mittelwerts der Grundwasserneubildung oder auch für zeit- und ortsdiskrete Werte, z. B. einer 20-jährigen klimatischen Reihe unter Verwendung von Lysimetermessergebnissen oder eines Bodenwasserhaushaltsmodells, durchgeführt werden.

3.2.3.2 Die Entwicklung der Hydrogeologischen Großraummodelle

Mit der Notwendigkeit der langfristigen Vorausplanung der Grundwasserabsenkung und des -wiederanstiegs sowie des Nachweises zur Beeinflussung Dritter mussten **Hydrogeologische Berechnungen** angestellt werden. Durch die Dichte der Tagebaue im Südraum und die teils immer größer werdenden Abbautiefen überlagerten sich die Grundwasserabsenkungstrichter der einzelnen Entwässerungsanlagen derart, dass großräumige Betrachtungen der Grundwasserströmungsprozesse erforderlich wurden. Erste Arbeiten zur Klärung der großräumigen hydrogeologischen Lagerungsbedingungen waren von MICHEL (1960) und PESTER (1967) durchgeführt worden. Diese Arbeiten gaben wesentliche Hinweise auf erforderliche Größen der Modelle und den Bearbeitungsumfang.

Mit dem **Aufbau der Hydrogeologischen Großraummodelle im mitteldeutschen Bergbaurevier** in den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts, einer Gemeinschaftsarbeit der Geologen, Wasserwirtschaftler und Montanhydrologen, wurde ein wissenschaftliches Instrument geschaffen, das heute von grundlegender Bedeutung für die Planung der Flutung der Tagebaurestlöcher ist. Aufbauend auf Vorstellungen, die in den Jahren 1966/67 entwickelt wurden und die der damaligen enthusiastischen Umstellung der DDR-Wirtschaft auf Erdöl zum Opfer fielen, wurden erhebliche kapazitive und finanzielle Mittel in die Erstellung der geohydrologischen Unterlagen globaler Gebiete investiert. Die Grenzen dieser „Hydrogeologischen Großraummodelle“ (HGM) orientierten sich am Verlauf zeitstabiler, nicht von den Grundwasserabsenkungsanlagen des Bergbaus beeinflussbarer Randbedingungen und gingen damit teilweise weit über das zu erwartende unterirdische Einzugsgebiet der Tagebaufelder hinaus. Diese HGM sollten damals dazu dienen, die hydrogeologischen Bedingungen für die immer größer werdenden Abbauräume zu klären, zu beschreiben und die Auswirkungen der Entwässerungsmaßnahmen auf den Natur- und Wasserhaushalt zu berechnen. Tiefer Tagebaue mit schnelleren Verhiebsgeschwindigkeiten sollten aufgeschlossen werden, um die Energiebasis, fast ausschließlich auf Braunkohle beruhend, zu garantieren.

Die wesentlichen **Gründe für den Aufbau der HGM** lagen in der Vergangenheit in den immensen Eingriffen in die Grundwasserressourcen des ohnehin schon wasserwirtschaftlich stark belasteten Südraums Leipzig durch den im großen Umfang vorgenommenen Braunkohlenabbau. Mit

dem Rückgang der Braunkohlenförderung waren wasserwirtschaftliche Rahmenplanungen für das Gesamtgebiet und Konzepte für die Gestaltung der Bergbaufolgelandschaft neu aufzustellen. Dies musste jedoch stets unter dem Aspekt der Sanierung der vielfältig vorhandenen Altlasten und der Errichtung neuer Industrie-, Gewerbe- und notwendigerweise auch Deponiestandorte fachlich fundiert und in seinen Wirkungen zeitlich weit vorausschauend getan werden. Die Ziele der Arbeiten zu den Hydrogeologischen Großraummodellen liegen heute im Nachweis der Beeinflussung der natürlichen Umwelt durch die Bergbautätigkeit und der Flutung der Restlöcher. Daraus können wirksame Maßnahmen zur Gewährleistung des Grundwasserschutzes im Bereich von Tagebauen und Restlöchern abgeleitet und Veränderungen des hydrogeologischen Regimes im bergbaubeeinflussten Gebiet vorausgesagt werden. Insbesondere ist die Gestaltung der Bergbaufolgelandschaft ohne die Kenntnis regionalhydrologischer Gegebenheiten und ihrer zeitlichen Entwicklung bis zur Einstellung eines neuen stationären Grundwasserspiegels praktisch unmöglich.

Das **Hydrogeologische Großraummodell Süd** besitzt eine Ausdehnung von 51 x 45 km und eine Fläche von rd. 1 535 km². Es wurden 18 faziell ausgegliederte Grundwasserleiter in 10 Modellgrundwasserleitern abgebildet. Die Grenzen dieses HGM Süd sind in [Anl. 3-2-11](#) dargestellt. Im Modellgebiet befinden sich zwei noch in Betrieb befindliche Tagebaue und eine Anzahl größerer und kleinerer Restlöcher, von denen 57 im Modell berücksichtigt wurden. Alle Hohlformen wurden digitalisiert, die entstehenden Wasserflächen als Funktion des Wasserstands im Restloch berechnet und die Volumenkennlinie des jeweiligen Restlochs aufgestellt. In [Anl. 3-2-12](#) ist die „Wasserlandschaft Südraum Leipzig“ dargestellt, wie sie etwa im Jahr 2070 aussehen wird. Zu diesem Zeitpunkt sind auch die vom derzeit aktiven Bergbau noch aufzulassenden Restlöcher geflutet. Als letzter Tagebau im Südraum wird der Tagebau Vereinigtes Schleenhain auskohlen und den Grotzschsee im Gebiet des heutigen Restlochs Grotzschsee hinterlassen. Nach der bisher erarbeiteten Konzeption ist dieser im Jahr 2069 geflutet. Die blauen Linien in [Anl. 3-2-11](#) stellen Linien gleichen Wasserstands (sog. Hydroisohypsen) dar. Senkrecht zu diesen Linien, so wie die Pfeile zeigen, fließt das Grundwasser den Fließgewässern bzw. den Tagebaurestlöchern zu. Wegen des kleinen Maßstabs konnten nur Linien im Abstand von 10 m dargestellt werden.

3.2.4 Die planmäßige Flutung der Tagebaue und die Entstehung einer nordwestsächsischen Seenplatte

3.2.4.1 Aufgaben und Ziele der Regenerierung des Wasserhaushalts im Südraum

Infolge der abrupten Stilllegung der Tagebaue bestand Anfang der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts eine ganze Reihe von Tagebaurestlöchern, die in ihrer Gestalt und territorialen Einordnung nur noch begrenzt oder kaum noch

beeinflussbar waren. Diese bergmännisch geschaffenen Hohlformen einer sinnvollen Nutzung zuzuführen, war auch als eine neue Herausforderung an den Bergbau zu verstehen. Es gilt, eine Landschaft zu gestalten, die für künftige Generationen lebenswert ist und in der die Technikfolgen so bewältigt und die „Hinterlassenschaften“ des Bergbaus so in eine Landschaft eingebunden werden, dass ein harmonisches Ganzes entsteht und sich die Naturräume wieder entwickeln können.

Die fast ausschließliche Gestaltung aller vom Bergbau hinterlassenen Restlöcher als Gewässer, also die **Flutung der Hohlformen**, war eine alternativlose Variante, da Massen zur Verfüllung der Hohlformen in dem benötigten Umfang nicht zur Verfügung standen. Die Flutung der Tagebaurestlöcher wurde damit Grundlage der regionalplanerischen Gestaltung der Bergbaufolgelandschaft.

Eine Flutung kann entweder

- allein aus dem **Grundwasserzufluss** und dem **Niederschlag** über der Restlochfläche,
- durch Zuführung von **Sümpfungswasser aus den betriebenen Tagebauen** und/oder
- durch **Zuspeisung aus Oberflächengewässern**

erfolgen. Die Verwendung von Sümpfungswasser aus den Tagebauen des lebenden Bergbaus war dabei nicht nur aus der Sicht der Wasserqualität, sondern auch aus dem Aspekt der Nutzung der Wasserressourcen als Vorzugsvariante zu verstehen. Die räumliche Einordnung der Hohlformen in die Bergbaufolgelandschaft war allerdings aus grundwasserhydraulischer Sicht oft wenig optimal. Obwohl die teils lang gestreckten, mit ihrer Achse in Grundwasserströmungsrichtung liegenden Restseen sehr ungünstige Grundwasserzu- und -abflussbedingungen zeigten, war eine Änderung der Form der verbliebenen Restlöcher oder der Korrektur hin zu einer hydraulisch günstigeren Anordnung im Strömungsfeld nachträglich nahezu unmöglich. Die erforderlichen Erdmassen waren für eine Gestaltung der Restlochkontur nur in geringem Maß verfügbar. Sie wurden für die Stabilisierung der Böschungen und ihre sichere Gestaltung dringender benötigt.

Erklärtes Ziel für die Gestaltung der Bergbaufolgelandschaft aus wasserwirtschaftlicher Sicht ist die **Herstellung eines sich weitgehend selbst regulierenden Wasserhaushalts**. Dazu wurde das Rahmenkonzept zur Wiederherstellung eines ausgeglichenen Wasserhaushalts in den vom Braunkohlenbergbau beeinträchtigten Flussgebieten in der Lausitz und in Mitteldeutschland (Rahmenkonzept Wasserhaushalt) von der Bund-Länder-Arbeitsgruppe Wasserwirtschaftliche Planung ausgearbeitet und von der 11. Umweltministerkonferenz der neuen Länder am 17./18.04.1994 als Grundlage für die Weiterführung der Gestaltungsarbeiten der Bergbaufolgelandschaften beschlossen. Die 12. Umweltministerkonferenz der neuen Länder verabschiedete hierzu am 15./16.09.1994 einen Maßnahmenkatalog mit 248 tagebauübergreifenden und tagebaubezogenen Maßnahmen.

Die **globalen Aufgaben bei der wasserwirtschaftlichen Sanierung der Bergbauräume** bestehen aber nicht nur in der planmäßigen Füllung der Tagebaurestlöcher mit Wasser und sind damit ein Problem des verfügbaren Wasserdargebots, sondern liegen darüber hinaus auch in der Lösung von Wasserbeschaffenheitsproblemen. Insbesondere im stark industriell geprägten mitteldeutschen Raum mit seiner umfangreichen chemischen, Kohle und Erdöl verarbeitenden Industrie sind erhebliche Grundwasserverunreinigungen bekannt. Deponien und Altlasten, geogen bedingte Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit infolge Schwefel- und Eisenumsetzungen aus der Pyrit- und Markasitverwitterung, die vorwiegend in der Zeit stattfinden, in denen die Grundwasserleiter und Kippen belüftet sind, sowie den Einträgen aus der atmosphärischen Deposition und aus der Landwirtschaft (Düngung und Insektenvernichtung) herrührenden löslichen Stoffen in das Grundwasser stellen eine Gefahr für den zu Beginn seiner Entstehung äußerst sensiblen Wasserkörper dar. Eine Wiederauffüllung der Grundwasserleiter und Restlöcher mit einer bedenklichen Wasserqualität würde aber gleichzeitig die Nutzung der wiederentstehenden Ressourcen verhindern oder zumindest für lange Zeiträume einschränken. Aufgrund seiner territorialen Ausdehnung ist das wesentlichste Problem dabei die bereits genannte Versauerung des Wassers infolge der Verwitterung von Pyrit und Markasit.

Natürlich ablaufende Prozesse wie der **Grundwasserwiederanstieg und der damit verbundene Füllvorgang der Tagebaurestlöcher** sind aus der Sicht ökologischer, anthropologischer und technischer Akzeptanz auch durch Flutung aus Oberflächengewässern oder, wie noch zu zeigen sein wird, aus der Wasserhebung des noch aktiven Braunkohlenbergbaus zu stützen. Die Seen müssen optimal, oft auch einer determinierten wasserwirtschaftlichen Zweckbestimmung (z. B. notwendige Wasserspeicherung für die Bewirtschaftung, wenn eine Vereinheitlichung des Abflusses aus dem Tagebausee garantiert werden soll, oder zur Hochwasserrückhaltung), an tangierende Fließgewässer angebunden werden. Für die Fließgewässer selbst ist das Ziel einer weitgehend naturnahen Umgestaltung gestellt, deren Leitbild ursprüngliche Landschaftsformen sind (LUCKNER u. a. 1996).

Mit der **Abdichtung der Gewässerbetten** ging der Kontakt zwischen Grund- und Oberflächengewässern weitgehend verloren. Auch der Verlust an natürlichen Retentionsräumen und die daraus resultierende Abflussbeschleunigung müssen bei der Gestaltung der anthropogen veränderten Landschaft bedacht und durch gezielte Maßnahmen kompensiert werden. Die zum Zweck der Verhinderung der Wasserabgabe während der Bergbautätigkeit teils auf langen Strecken angelegten Dichtungen der aus ihrem natürlichen Verlauf verlegten Fließgewässer können beim zu beobachtenden Grundwasserwiederanstieg dazu führen, dass in bestimmten Bereichen ein Eintritt des Grundwassers in die Gewässer verhindert wird und in anderen Bereichen ein ungewollter Abfluss aus dem Fluss in das Grundwasser erfolgt. Beide Zustände können im anthropogen geprägten, dicht

besiedelten Umfeld der Flüsse des Südraums Leipzig zu ungewünschten **Vernässungen** führen. Aus wasserhaushaltlicher Sicht ist eine Abgabe aus dem Fließgewässer in das Grundwasser in Trockenzeiten meist ebenfalls unerwünscht.

Von ganz entscheidender Bedeutung für den Umfang der durchzuführenden Arbeiten und damit für die Kosten, die bei der Flutung der Tagebaurestlöcher entstehen, sind die **regionalplanerischen Zielvorgaben für die spätere Nutzung** der zu gestaltenden Tagebaurestseen. Die zu realisierenden Sanierungsmaßnahmen und -aufwendungen unterscheiden sich zielabhängig zumeist gravierend.

Ist die Flutungsphase der Tagebaue schon mit erheblichen Kosten verbunden, so kann auch die Stabilisierung der Seewasserqualität nach der erfolgten Flutung noch einen beträchtlichen Aufwand mit sich bringen. Diese als „Nachsorge“ bezeichnete Aufgabe muss in ihrem Umfang wissenschaftlich-technisch abschätzbar und kostenseitig prognostizierbar sein. So macht es wenig Sinn, einen „Badesee“ mit viel Aufwand herzustellen, dessen Wasserqualität auf Dauer nicht haltbar ist oder der nach einigen Jahren, nach erfolgter Flutung, eine gravierende Verschlechterung der Wasserqualität erfährt. Den derzeitigen Planungsstand der Flutung der Tagebaurestlöcher zeigt Tab. 3-2-1.

Tab. 3-2-1: *Tagebaurestseen mit mehr als 0,5 km² Fläche im Südraum Leipzig, geordnet nach dem Jahr des Flutungsabschlusses (Angaben nach LMBV mbH und Regionale Planungsstelle Leipzig)*

Tagebaurestsee (Tagebaubereich)	Fläche (km ²)	Volumen (Mill. m ³)	Endwasser- spiegelhöhe (m NN)	Tiefe (m)	Füllstand Ende 2002 (%)	Wasser- herkunft¹⁾	Flutungs- ende (Jahr)	Nutzung²⁾
Speicher Witznitz (Witznitz I)	2,1	32	133	20	100	G + O	1954	W/L
Speicher Borna (Borna-West)	2,6	55	139	32	100	G + O	1979	W/L/E
Harthsee (Borna-Ost)	0,7	6	161	13	100	S + G	1995	E/L
Cospudener See (Cospuden)	4,4	110	110	54	100	S + G	2000	E/L
Haselbacher See (Haselbach III)	3,4	24	151	33	100	S + G	2002	E/L
Bockwitzer See (Bockwitz)	1,7	19	146	19	85	G	2005	L/E
Markkleeberger See (Espenhain)	2,5	61	113	58	72	S + G	2005	E/L
Hainer See³⁾ (Witznitz II)	5,5	98	126	49	61	S + G	2006	E/L
Kahnsdorfer See (Witznitz II)	1,1	20	126	43	53	S + G	2006	L
Störmthaler See (Espenhain)	7,3	158	117	52	11	S + G	2011	E,L
Zwenkauer See (Zwenkau)	9,1	174	113	44	0	S + O + G	2011	W/L/E
Werbener See (Profen-Nord)	0,8	9	127	34	69	S + G	nach 2045	L
Pereser See (Vereinigtes Schleenhain)	5,9	138	120	42	0	O + G	2051	L/E
Groitzscher See (Vereinigtes Schleenhain)	8,7	339	133	75	1	O + G	2065	L/E

1) S – Sumpfungswasser aus aktiven Tagebauen, G – Grundwasser, O – Oberflächenwasser

2) W – Wasserwirtschaft (Speicher), L – Natur und Landschaft, E – Erholung

3) Angabe unter Einbeziehung des nichtselbstständigen „Haubitzer Sees“

3.2.4.2 Das Zusammenwirken von Sanierungsbergbau und aktivem Braunkohlenbergbau bei der Flutung der Tagebaurestlöcher

Im Südraum Leipzig befinden sich mit den Tagebauen Vereinigtes Schleenhain und Profen noch zwei **aktive Förderstätten** in Betrieb, deren Wasserhebung die Chance eröffnet, qualitativ gutes Wasser in die zu flutenden Tageauseen einzuleiten. Damit können die lokal vorhandenen Wasserressourcen genutzt, Entnahmen aus den ohnehin belasteten Fließgewässern weitgehend vermieden sowie Aufbereitungskosten für das Flusswasser gespart werden. Anl. 3-2-13 soll das Flutungskonzept schematisch verdeutlichen. Alle bedeutenden Tageauseen sind blau dargestellt, die Kurzzeichen, alle mit dem Buchstaben „r“ beginnend, sind in der Legende erläutert. Die wasserliefernden Tagebaue sind durch braune Rechtecke symbolisiert, die Entnahme- oder Einleitungspunkte der Fließgewässer sind durch grüne Rechtecke gekennzeichnet, deren Kurzzeichen auch in der Legende erläutert sind.

Abb. 3-2-5 zeigt das Aufkommen und die Verteilung des Wassers aus den aktiven Tagebauen für den Zeitraum bis 2018. Mit der Füllung des Tagebaus Zwenkau mit Wasser aus den Tagebauen Profen/Schwerzau und Vereinigtes Schleenhain sind alle Tagebaurestlöcher des Sanierungsbergbaus geflutet. Das im Tagebau Schleenhain zu hebende Grubenwasser wird in der Anfangszeit hauptsächlich zur Flutung des Tagebauses Haselbach III benutzt (untere dunkelblaue Fläche). In der langen Zeit, in der eine Stützung des Haselbacher Sees erforderlich ist, um den Wasserspiegel auf einer Höhe von +151 m NN zu halten,

müssen zwischen 6 und 7 m³/min Wasser zugeführt werden.

Der **Cospudener See** war Mitte des Jahres 2000 bereits bis auf eine Höhe von +110 m NN geflutet. Hier wird lediglich das im Tagebau Zwenkau noch zu hebende Wasser zur Stützung des Wasserspiegels eingeleitet.

Im Juli 1999 begann die Flutung des **Markkleeberger Sees** mit dem nahezu gesamten Grubenwasser des Tagebaus Profen. Lediglich 3 m³/min werden zur Stützung der Kleinen Pleiße zwecks Erhalt des ökologisch erforderlichen Mindestabflusses abgezweigt. In dem mit einem Volumen von rund 65 Mill. m³ relativ kleinen Tagebausee Markkleeberg steigt der Wasserspiegel relativ schnell an, so dass zum Jahreswechsel 2002/03 bereits 105 m NN erreicht wurden.

Mitte 2000 begann der Eigenanstieg im künftigen **Störmthaler See**. Wasser aus dem Tagebau Profen wird ab 2004 eingespeist. Nach erfolgter Füllung der Restlöcher im Tagebaubereich Witznitz im Jahr 2006 wird auch das nicht mehr zur Stützung des Wasserstands im Haselbacher See benötigte Wasser aus dem Tagebau Schleenhain eingesetzt. Mit der Füllung der Restlöcher Markkleeberg und Störmthal steht ab 2011 das gesamte Grubenwasser, das nicht für Haselbach und Werben benötigt wird, für die Flutung des Tagebaus **Zwenkau** zur Verfügung. Im Restloch Zwenkau beginnt mit der Abschaltung der Wasserhaltung im Jahr 2005 bereits die Flutung.

Mit dieser Konzeption der Tagebauflutung wird erreicht, dass der größte Teil des gehobenen Grubenwassers zur Flu-

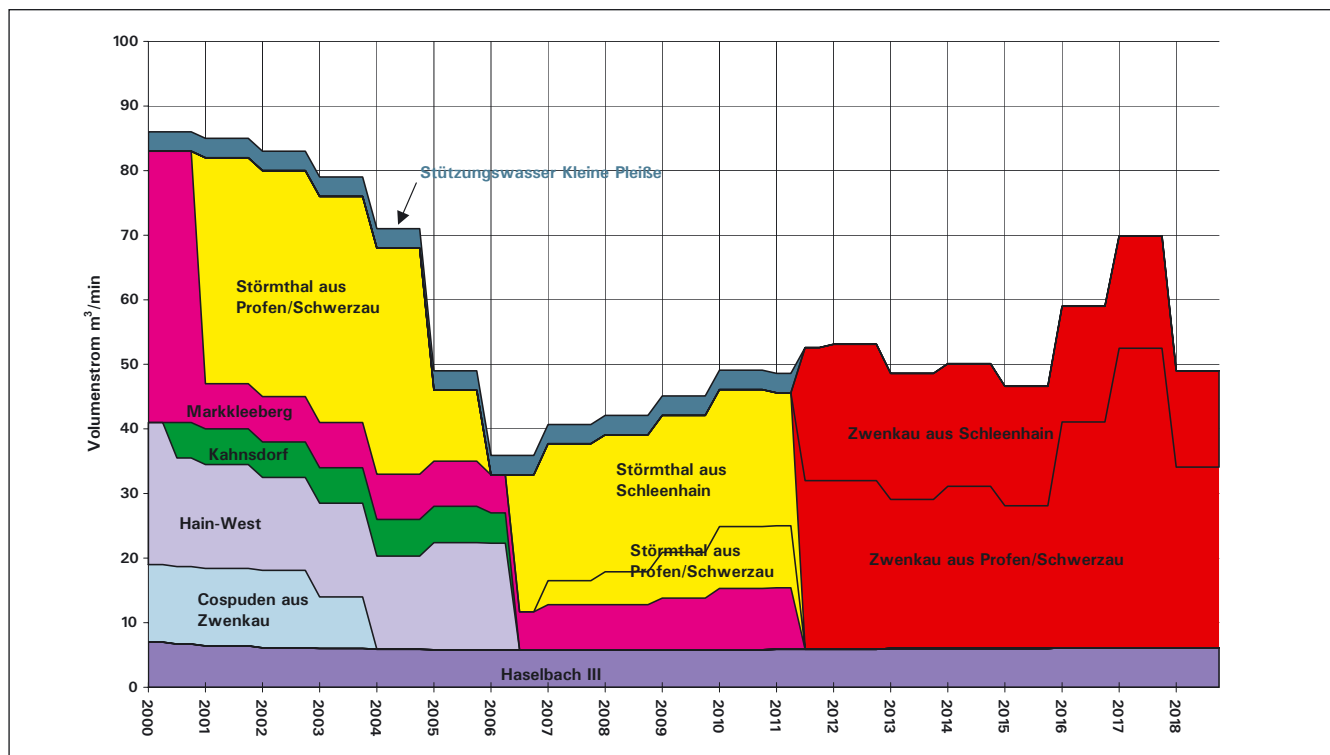


Abb. 3-2-5: Aufkommen und Verteilung des Flutungswassers im Südraum Leipzig

tung der Restlöcher genutzt wird und der eigentliche Flutungsprozess im Jahr 2018 mit dem Erreichen des Zielwasserstands im Zwenkauer See abgeschlossen werden kann. Insgesamt sind dann 700 Mill. m³ Grubenwasser einschließlich der Wassermenge, die bis zum Jahr 2020 als Stützwasser dient und durch die Tagebauseen durchgeleitet wird, vom aktiven Bergbau bereitgestellt worden.

Weitere Tagebauseen mit beachtlicher Größe entstehen nach dem **Auslauf der heute noch aktiven Tagebaue** Vereinigtes Schleenhain, der die Tagebaurestlöcher Peres und Groitzscher Dreieck hinterlässt, und Profen/Schwerzau, der das Tagebaurestloch Schwerzau formt. In etwa im Jahr 2060 ist mit dem Erreichen des Wasserstands +133 m NN im Groitzscher See der Flutungsprozess und damit die Entstehung des im Hydroisohypsenplan der Anl. 3-2-11 dargestellten Südraum Leipzig Neuseenlands abgeschlossen. Die Regenerierung des Grundwasserspiegels wird danach noch einige Zeit andauern, so dass sich etwa Ende dieses Jahrhunderts eine stationäre Grundwasserströmung einstellen wird.

3.2.4.3 Der Grundwasserwiederanstieg und seine Folgen

Der hauptsächliche Besorgnisgrund der Bevölkerung ist der **Grundwasserwiederanstieg nach Einstellung der Wasserhaltungen und der Flutung der Tagebaue** und seine Folgen auf bauliche Anlagen. Als Übersicht soll die als Anl. 3-2-12 beigefügte Karte der sich entwickelnden Gebiete flurnahen Grundwasserstands, berechnet mit dem Hydro-

geologischen Großraummodell Süd für den stationären Strömungszustand, zeigen. Als flurnah wurde ein Abstand von der Geländeoberkante bis zur Grundwasserober-/druckfläche von 2 m definiert.

In der Darstellung ist zu erkennen, dass sich in den erhaltenen und durch die Grundwasserabsenkung beeinflussten Auengebieten wieder flurnah Grundwasserstände einstellen werden. Auch in den Kippengebieten werden infolge des geringen lateralen Transportvermögens häufig flurnah Grundwasserstände zu verzeichnen sein. Während lang anhaltender Feuchtperioden wird es hier auch häufig zum Sättigungswasserabfluss kommen. Die Entwässerung der Kippenoberfläche mit Gräben und gegebenenfalls Dränagen wird im Rahmen der Sanierungsmaßnahmen bereits praktiziert. So sind die Kippenflächen der Tagebaubereiche Böhlen/Zwenkau und Espenhain bereits mit einem solchen System von Abflussgräben versehen worden.

3.2.5 Das Entstehen einer westsächsischen Seenplatte

Tab. 3-2-1 verdeutlicht den derzeitigen **Stand der Flutung** und die noch bestehenden Aufgaben (ohne die noch in Betrieb befindlichen Tagebaue). Während der Cospudener See derzeit schon intensiv als Erholungsgebiet und Badensee genutzt wird, zeigen die blauen Balken für Zwenkau und Störmthal, welch erhebliche Wassermenge noch zu fluten ist, um die wesentlich größeren Restlöcher mit Wasser zu füllen. Der Markkleeberger See, die Hainaer, Haubitzer und

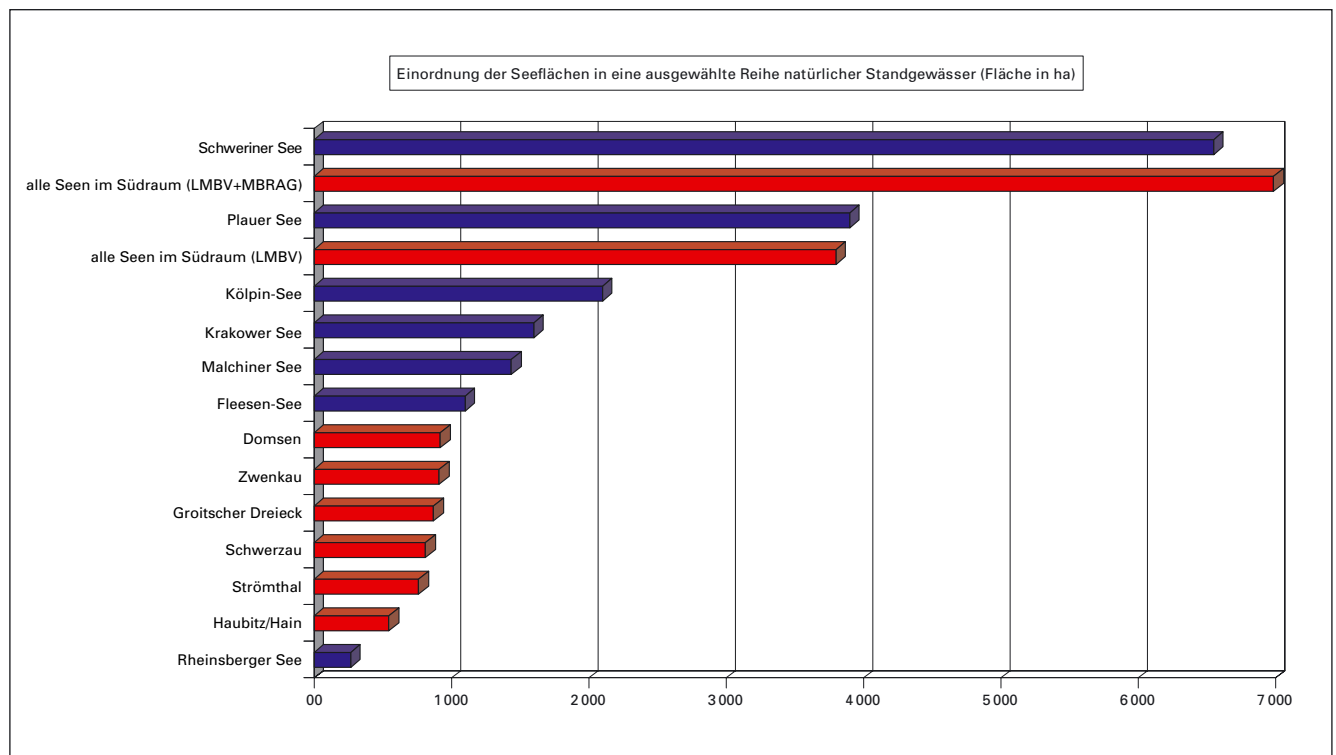


Abb. 3-2-6: Vergleich der entstehenden Tagebaurestseen mit natürlich gebildeten Seen der Mecklenburger Seenplatte (aus LMBV) [Hrsg.] 1999)

Kahnsdorfer Seen sind derzeit in Flutung und bereits zu einem Viertel bis einem Drittel gefüllt. Der Haselbacher See hatte zum Jahresende 2002, bedingt durch die hohen Niederschlagsmengen im Kalenderjahr, seine Endwasserspiegelhöhe von +151 m NN erreicht. Der Wasserspiegelanstieg im Werbener See ist planmäßig bei einer Höhe von +123 m NN storniert; im Eigenanstieg wird er nach Außerbetriebnahme der Wasserhaltung im Tagebaubereich Profen Nord bis auf +127,3 m NN ansteigen.

In Summe ist einschließlich des bereits gefluteten Anteils unter Berücksichtigung der hier nicht genannten Tagebauseen im Südraum Leipzig ein Hohlraumvolumen von rund 1,64 Mrd. m³ zu fluten. Einschließlich der in ihrem Einflussbereich befindlichen kleineren Restlöcher erreicht das Volumen der Standgewässer im Südraum aus bergbaulicher Entstehung ca. 1,771 Mrd. m³.

Wenn alle Tagebaurestlöcher geflutet sind, wird sich eine Seefläche von 70 km² ausbilden. Abb. 3-2-6 soll anhand einiger Seen der Mecklenburger Seenplatte die Größenverhältnisse der entstehenden zu natürlich gebildeten Seen verdeutlichen. Alle Seen zusammen erreichen eine Wasserfläche, die größer ist als der Schweriner See. Der entstehende Zwenkauer See, etwa gleich groß wie der Domsener See, erreicht nahezu die Größe des Fleesensees. Die Vorhersage des Flutungsverlaufs der Tagebaurestlöcher erfolgte, wie bereits beschrieben, mit dem Hydrogeologischen Großraummodell Süd. Dabei konnte eine hohe Vorhersagegenauigkeit erreicht werden, wie Abb. 3-2-7 belegt.

Die **Vorhersage des Wiederanstiegsverlaufs** des Wasserspiegels in Tagebaurestseen ohne Flutungswasserzuspeisung wie z. B. im Restloch Bockwitz ist jedoch weitaus komplizierter als für die Füllung einer Hohlform mit einem definierten Wasserzuschuss bei einem geringen Anteil von Zufluss aus dem Grundwasser. Eine gute Kenntnis der hydrogeologischen Bedingungen ist stets eine notwendige Voraussetzung für eine sichere Prognose.

Mit der Berechnung der hydrologischen Prozesse unter verschiedenen Klimabedingungen, wie oben beschrieben, können auch die **grundwasserbürtigen Abflüsse in den Fließgewässern** für die sich ändernden Einzugsgebiete berechnet werden. Eine Karte der Abgrenzung der oberirdischen Einzugsgebiete und der Einordnung der entstehenden Tagebauseen zeigt Anl. 3-2-14. Für eine Auswahl von Fließgewässern sind die berechneten grundwasserbürtigen Abflüsse, wie sie sich unter den stationären Grundwasserströmungsbedingungen einstellen werden, in Tab. 3-2-2 aufgelistet.

Die Abflüsse unter geringen ($q_{\min}$) bzw. hohen ($q_{\max}$) Grundwasserneubildungsbedingungen wurden unter Nutzung der Ergebnisse der Messungen der Lysimeterstation Brandis der Staatlichen Umweltbetriebgesellschaft abgeschätzt. Von besonderer Bedeutung ist in einem derartig wasserhaushaltlich angespannten Gebiet der Niedrigwasserabfluss, wie er in der Spalte $q_{\min}$ gezeigt wird. Mit der Bewirtschaftung der Tagebauseen, die mit rd. 70 km² eine enorme Retentionsfläche darstellen, kann hier eine Vergleichsmäßigung der Abflussganglinien entsprechend der regionalplanischen Erfordernisse vorgenommen werden.

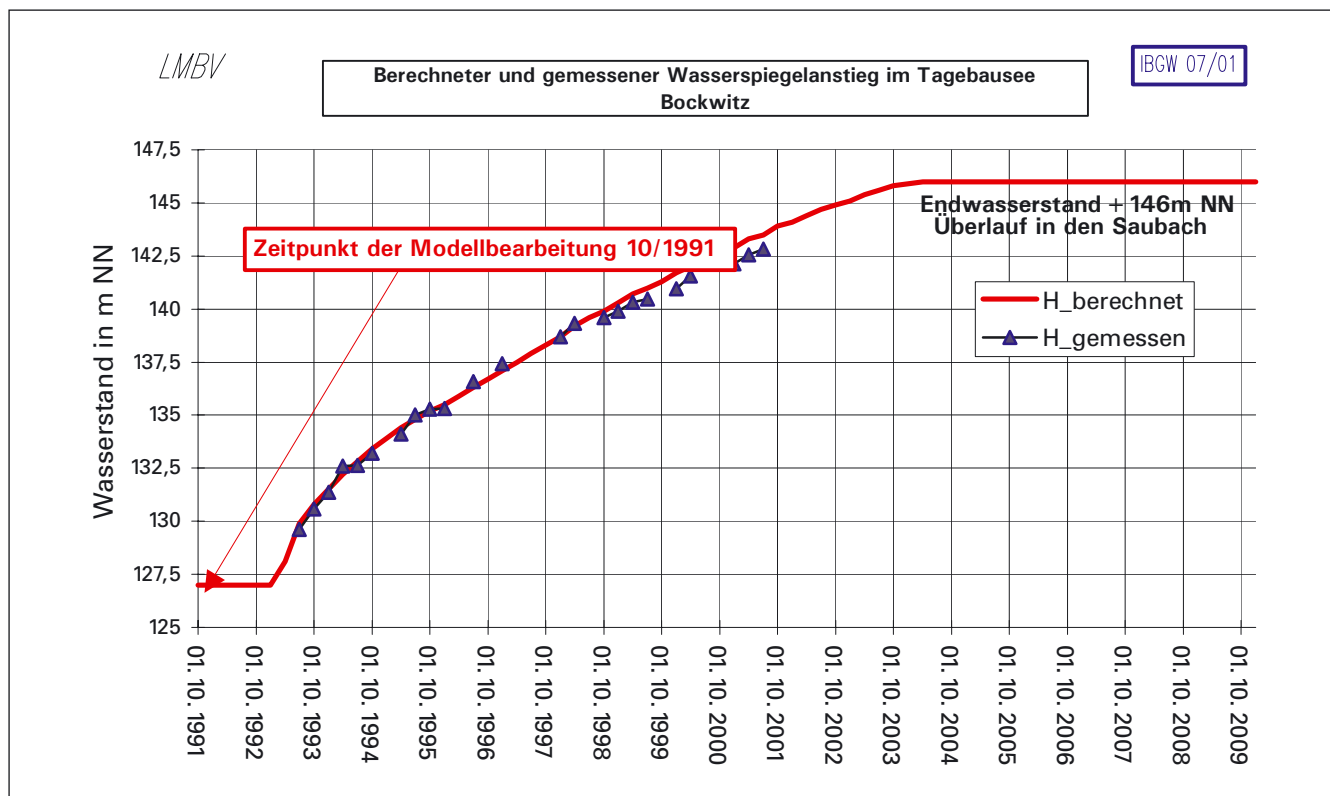


Abb. 3-2-7: Vergleich der berechneten mit der gemessenen Grundwasserstandsentwicklung im Bockwitzer See

Tab. 3-2-2: Grundwasserbürtiger Abfluss (q) ausgewählter Fließgewässer

Fließgewässer	$q_{\min}$ m³/min (m³/s)	q_{mittel} m³/min (m³/s)	$q_{\max}$ m³/min (m³/s)
Pleiße ¹	25,6 (0,427)	138,0 (2,300)	948,1 (15,802)
Pleiße	55,3 (0,922)	265,4 (4,423)	1 438,3 (23,972)
Eula	1,9 (0,032)	36,7 (0,612)	195,3 (3,255)
Wyhra	10,7 (0,178)	68,5 (1,142)	367,1 (6,118)
Saubach	0,2 (0,003)	3,3 (0,055)	8,2 (0,137)
Gösel	0,3 (0,005)	4,6 (0,077)	23,8 (0,397)
Schnauder	3,3 (0,055)	33,1 (0,552)	175,2 (2,920)

1 bei Eintritt in das HGMS-Gebiet

3.3 Oberflächengewässer

3.3.1 Hydrografie im vorbergbaulichen Zustand und Abbaueinflüsse

Die Anteile der Flusseinzugsgebiete von Weißer Elster, Pleiße und Nebenflüssen im Südraum Leipzig waren in ihrem vorbergbaulichen Ausgangszustand maßgeblich durch stark wechselnde Gewässernetzdichten (am größten an den Schnittstellen mehrerer Flussauen, z. B. im „Leipziger Wasserknoten“, am geringsten im Bereich der „Lößplatten“ zwischen den Auenbändern) sowie durch eine ausgeprägte Armut an Standgewässern bestimmt. Bereits frühzeitig und lange **vor dem Wirksamwerden des Braunkohlenbergbaus** erfolgten **nutzungsbedingte Gewässerveränderungen**, die sich wie folgt zusammenfassen lassen:

- Bereits seit dem 14. Jahrhundert erfolgte praktisch an allen Flüssen in der Region eine **Wasserkraftnutzung durch Mühlen**, die vielerorts bis in das 20. Jahrhundert hinein erhalten blieb. **Wehre und flussbegleitende Mühlgräben** bilden heute noch mehr oder weniger sichtbare Nutzungszeugen.
- Beginnend mit dem 14./15. Jahrhundert wurden gebietsweise teils kleinere, teils ausgedehnte **Fischteichsysteme** angelegt, die sich oft immer noch in Nutzung befinden. Markante Beispiele bilden die Eschfelder Teiche, die Haselbacher und Regiser Teiche (Abb. 3-3-1) sowie die Oelzschauer und Rohrbacher Teiche.
- Seit dem 16. Jahrhundert wurden zwischen dem „Holzland“ (Raum Krossen – Zeitz) und den Hauptabnehmerstandorten (Leipzig, Bad Dürrenberg) **Floßgräben zum Holztransport** (Scheitholzflößerei) eingerichtet, die bis



Abb. 3-3-1: Die Haselbacher Teiche (Foto: BERKNER)

zum 19. Jahrhundert (Einstellung in Leipzig 1864) in Betrieb waren und oft heute noch vorhanden sind.

- Schließlich führten **Laufbegradigungen**, die **Kappung und Verfüllung von Altarmen** sowie **meliorative Maßnahmen** maßgeblich in landwirtschaftlich genutzten Bereichen zu einer **Verarmung der Flusslandschaften**, die für Teilabschnitte durch die Anlage von Hochwasserdeichen weiter verstärkt wurde.

Die Situation verschärfte sich mit dem aufkommenden Braunkohlenbergbau zunächst langsam, später durchgreifend, so dass der Südraum Leipzig fortan zum Synonym für eine **„Gewässerlandschaft im Umbruch“**, die dieses Attribut noch bis ca. 2050 beibehalten wird, werden sollte.

3.3.2 Einwirkungen des Braunkohlenbergbaus auf Oberflächengewässer – Entwicklung und Sachstand

Mit dem Aufkommen des Braunkohlenbergbaus wurde eine Entwicklung eingeleitet, die über die hydrografischen Verhältnisse weit hinausgehende Veränderungen des Gebietswasserhaushalts bedingte. Blieben die Bergbauauswirkungen in den Zeitepochen der „Bauerngruben“ oder des Braunkohlentiefbaus im 18. und 19. Jahrhundert noch vergleichsweise überschaubar, traten mit dem Aufkommen „echter“ Großtagebaue etwa ab 1920 rasch zunehmende und schließlich unübersehbare Folgewirkungen für das Wasser mit folgenden **Schwerpunkten** in Erscheinung:

- Bereits in der ab etwa 1850 einsetzenden **Tiefbauphase** erfolgten **erste hydrografische Veränderungen** maßgeblich durch die **Ausbildung von Bruchfeldern** im Ergebnis der üblichen Auskohlung im „Pfeiler-Bruch-Verfahren“, die die Entstehung oberirdisch abflussloser Senken, die nicht selten bleibende Wasseransammlungen („Bruchteiche“) zur Folge hatten. Derartige Erscheinungen traten gehäuft im Raum Rositz – Meuselwitz (Bereich Lödla östlich von Rositz), aber auch im Raum Panna und im südlichen Leipziger Stadtgebiet (Dölitz – Lößnig) auf.

- Mit dem Aufkommen von Großtagebauen erfolgten **Verlegungen zunächst kleinerer Flüsse**, wobei schon frühzeitig anspruchsvolle geotechnische Leistungen dazu erforderlich waren und nicht selten unvorhergesehene Ereignisse eintraten (z. B. „Notpleiße“ im Raum Deutzen – Lobstädt). Ab den 70er Jahren wurde mit der **Weiß-Elster** (Abb. 3-3-2) auch der regionale **Hauptvorfluter** einbezogen. Dichtungen der Vorfluter zur Infiltrationsvermeidung im Bereich von Grundwasserabsenkungstrichtern erfolgten mittels Tonschichten, Folie oder Bitumenbeton.



Abb. 3-3-2: Das Eichholz bei Zwenkau (Foto: BERKNER)

- Durch die Flussverlegungen wurden zudem die natürlichen **Gefälleverhältnisse** grundhaft verändert. Während der vorbergbauliche Gewässerlauf im Unterlauf ein typisches und relativ gleichmäßiges Gefälle von 0,8–1,5 m/km aufwies, war die wasserbauliche Situation nach Abschluss der Verlegungen durch einen **Wechsel von Laufabschnitten mit äußerst geringem Gefälle** ($< 0,5$ m/km) und 2–3 m hohen **Gefällestufen** geprägt, die zugleich massive **Barrieren hinsichtlich der gewässerökologischen Durchgängigkeiten** (Fischgängigkeit) bildeten.
- Die **Inanspruchnahme natürlicher Hochwasserretentionsflächen** in den Flussauen sowie der steigende Brauchwasserbedarf erforderten insbesondere im Plei-



Abb. 3-3-3: Das Elster-Hochflutbett unmittelbar westlich des Tagebaus Cosputen 1993 (Foto: BERKNER)

ße-Einzugsgebiet den **Bau von Stauanlagen** unter maßgeblicher Nutzung von Abbauhohlformen. Außerdem erfolgte je nach Geländesituation durch **Eindeichungen** bzw. die **Verlegung von Gewässerlaufabschnitten in tiefe Einschnitte** die Schaffung der Voraussetzungen für die Abführung von „Bemessungshochwässern“ auch bei heiklen Flusslagen in unmittelbarer Tagebaunachbarschaft (Abb. 3-3-3).

- Die **Hebung statischer Grundwasservorräte** in Form von Tagebausümpfungswässern bildete zusammen mit Überleitungen aus Nachbareinzugsgebieten über Jahrzehnte eine Quelle für industrielle Wassernutzungen und ständige Niedrigwasseraufhöhungen gleichermaßen. Am stärksten waren diese Effekte in der Pleiße ausgeprägt, wo Muldeüberleitung (Pumpwerk Sermuth – Speicher Witznitz) und Sumpfungswassereinleitungen bis 1990 eine **Aufhöhung des mittleren Abflusses** von 4,8 auf 7,2 m³/s bewirkten.
- Schließlich hatte eine außerhalb jeglicher Verträglichkeiten liegende **Abwassereinleitung** maßgeblich aus den Veredlungsstandorten zur Folge, dass zahlreiche Flüsse im Betrachtungsraum zu reinen **Abwasserkanälen** verkamen (z. B. Pleiße, Gerstenbach, Gösel) und ökologisch verödeten. In der Stadt Leipzig führte dies in den 50er und 60er Jahren zur Verlagerung des Pleiße-mühlgrabens („Wölbpleiße“) unter die Erde, die erst seit Beginn der 90er Jahre mit der städtebaulichen Initiative „Pleiße ans Licht“ schrittweise rückgängig gemacht wird.

Nachfolgend sollen die Teilaspekte Kappung und Verlegung von Vorflutern, die Nutzung von Abbauhohlformen als Stau-einrichtungen, abbaubedingte Veränderungen des Abflussregimes und ökologischer Gewässerzustand einer vertiefenden Betrachtung unter Einbeziehung von Fallbeispielen unterzogen werden.

3.3.3 Die Kappung und Verlegung von Vorflutern

3.3.3.1 Grundzüge der Entwicklung

Erste **nennenswerte bergbaubedingte Fließgewässer-verlegungen** wurden in unmittelbarer Folge des **Aufkommens von Großtagebauen** in den 20er Jahren durchgeführt. Sie betrafen bis 1945 insbesondere die Pleiße im Raum Deutzen – Lobstädt sowie die Wyhra im Tagebaubereich Witznitz nördlich von Borna. In den 50er Jahren drang der Braunkohlenabbau insbesondere in den Tagebaubereichen Borna-West (Regis – Deutzen), Witznitz II (Neukieritzsch – Rötha) und Espenhain (Böhlen – Markkleeberg) in die Pleißeau vor und erforderte Flussverlegungen in bis dahin nicht erreichten Dimensionen z. T. aus den engeren Auenbereichen heraus. Typisch für die **Flussverlegungen der 50er und 60er Jahre** waren Geraden und Kreisbögen als Trassierungselemente sowie Trapez- oder Doppeltrapez-querschnitte zur Abführung von „Bemessungshochwässern“, die heute angesichts der Verfügbarkeit umfangreicher Hochwasserschutzräume überdimensioniert erscheinen,

seinerzeit jedoch, zumal unter dem Eindruck des gerade überstandenen Katastrophenhochwassers von 1954, ihre Berechtigung hatten. Abb. 3-3-4 zeigt einen typischen Verlegungsabschnitt jener Zeit, der heute durch den zwischenzeitlich erfolgten Gehölzaufwuchs für ein durchaus passables Landschaftsbild steht. Auch die Schnauder war in den Tagebaubereichen Ruppersdorf, Haselbach und Schleenhain von Verlegungen betroffen.



Abb. 3-3-4: Die Pleiße-Verlegung bei Neukieritzsch (Foto: BERKNER)

In den **70er Jahren** verstärkte sich die Tendenz, **Flussverlegungen als reine Zweckbauwerke** weitgehend ohne Berücksichtigung landschaftsgestalterischer Aspekte auszuführen. Neben der nachfolgend näher betrachteten Elster-Verlegung traf dies insbesondere auf die Gösel im Tagebaubereich Espenhain zu, die nach Kappung ihres ursprünglichen Laufs zwischen Dreiskau – Muckern und Markkleeberg-Ost unter südlicher Umgehung des Abbaufelds zur Pleiße bei Rötha geführt wurde. Dabei war für den Verlegungsabschnitt östlich der alten F 95 zwischen Oelzschau und der Straßenbrücke von vornherein eine begrenzte Lebensdauer infolge einer erneuten Überbaggerung vorgesehen. Der westlich anschließende Abschnitt präsentiert sich heute z. T. als tiefer Einschnitt, z. T. als „Dammfluss“ mit Lage der Gewässersohle oberhalb der Kippenoberfläche in der unmittelbaren Umgebung.

Einen Sonderfall bildet die in den 80er Jahren ausgeführte Schnauderverlegung zwischen Lucka und Groitzsch, die im Zuge der Abbauentwicklung im Tagebau Groitzscher Dreieck zur Ausführung kam, ohne dass eine Inanspruchnahme der frei gemachten Flächen erfolgte. Folglich blieben hier sowohl der ursprüngliche Gewässerlauf als auch der Verlegungsabschnitt erhalten, wobei Letzterer funktionslos blieb.

3.3.3.2 Das Fallbeispiel Elsterverlegung

Nachdem der 1921 aufgeschlossene **Tagebau Böhlen (1969 Umbenennung in Zwenkau)** bis dahin östlich der Elsteraue im Parallelbetrieb von Süd nach Nord vorangetrieben worden war und zwischen 1968 und 1970 vor dem Hintergrund der allgemeinen „Erdöl euphorie“ sogar kurzzeitig Ausstiegsszenarien betrachtet wurden, zeichnete sich bereits wenige Jahre später eine abermalige drastische Veränderung der Rahmenbedingungen für die Braunkohlenindustrie ab. Diese bestand in einer Rückbesinnung auf die einheimischen Braunkohlenvorräte, deren weitere Inanspruchnahme maßgeblich durch den Preisanstieg für Rohöl in der Folge der Erdölkrise von 1973/74 sowie die chronische Devisenknappheit in der früheren DDR bedingt war.

Vor diesem Hintergrund und im Zusammenhang mit dem Aufschluss des Tagebaus Cospuden 1981 wurde die „**Vorfeldfreimachung**“ der westlich der Linie Zöbiger-Zwenkau gelegenen Lagerstätteenteile nunmehr forciert betrieben. **Kernstück** der dazu erforderlichen Maßnahmen war eine **Verlagerung der Weißen Elster** an die westliche Peripherie des vorgesehenen Abbaufelds. Darüber hinaus wurden auch die Gewässerläufe Batschke und Floßgraben unterbrochen; der Elsterstausee östlich von Hartmannsdorf wurde auf seine Nordhälfte reduziert und seiner ursprünglichen wasserwirtschaftlichen Zweckbestimmung beraubt.

Die **Elsterverlegung** stand trotz aller inzwischen verfügbaren Erfahrungen bei Flussverlegungen **unter schwierigen Vorzeichen**, zu denen neben **Baugrundgegebenheiten** (Notwendigkeit der Grundwasserabsenkung und -haltung während der Bauzeit) der hohe **Zeitdruck** bei der bautechnischen Umsetzung (Vorbereitungen ab Sommer 1971, Not-

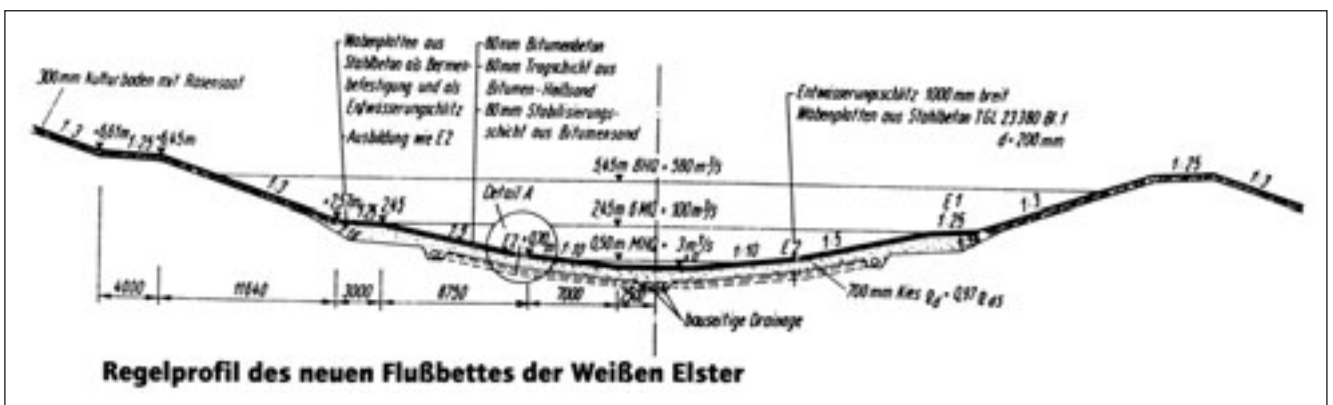


Abb. 3-3-5: Schema zur Bauausführung der Elsterverlegung (aus STIEHLER/MEYER 1981)

wendigkeit der Inbetriebnahme zum 31.12.1977) sowie die für DDR-Verhältnisse dramatisch hohen **Baukosten** (350 Mill. Mark) zählten (Abb. 3-3-5). Folgende **technische Parameter** verdeutlichen den Umfang der wasserbaulichen Maßnahmen:

- **Trassenlänge** zwischen Wiederau und Hartmannsdorf 12 km,
- **Einschnitttiefe** gegenüber Geländeoberfläche bis 10 m,
- **Sohlgefälle** 1 : 3 000, d. h. 1 m Gefälle auf 3 000 m Lauflänge,
- Auslegung **Durchflussquerschnitt** für 580 m³/s bei einem Meter Freibord,
- **Gesamtbodenaushub** 3,6 Mill. m³, davon 600 Tm³ Kulturboden,
- **Wiedereinbau** von 490 Tm³ Aushub (260 Tm³ in Trag- u. Filterschichten, 230 Tm³ in Deiche),
- Anlage von 270 Tm² **Dichtungsflächen**.

Hauptbauwerke im Verlauf der Verlegungsstrecke bildeten eine **Geschiebefalle am Beginn des Kanals** bei Kleindalzig, eine 3 m hohe **Gefällestufe am Kanalende** bei Hartmannsdorf (Abb. 3-3-6), ein **Verteilerbauwerk** zur Aussteuerung von Hochwasserabflüssen im unterhalb anschließenden natürlichen Lauf sowie die **Umleitung und Neueinspeisung des Profener Mühlgrabens**. **Begleitende Maßnahmen** bestanden insbesondere in der **Regelung der Binnenentwässerung** für nunmehr abflusslos gewordene Gebiete mittels eines Schöpfwerks, der **Klärung der Abwasserproblematik** für anliegende Ortslagen sowie dem **Bau von vier Straßen- und einer Fußgängerbrücke**.



Abb. 3-3-6: Gefällestufe der Weißen Elster bei Hartmannsdorf (Foto: BERKNER)

Die beiden **wasserwirtschaftlichen Hauptanliegen** bei der Ausführung der Verlegungsstrecke bestanden in der **Sicherung eines ausreichenden Hochwasserabfuhrungsvermögens** über den Kanalquerschnitt sowie in der **Minimierung von Flusswasserinfiltrationen in den Grundwasserabsenkungstrichter** des unmittelbar benachbarten und teilweise lediglich 100 m entfernten Tagebaus. Beide Anliegen erforderten in der bautechnischen Umsetzung **Kompromisse**. So liegt die **Dimensionierung des Kanalquerschnitts**

deutlich unter den 1954 beobachteten Durchflüssen und gewährleistet damit einen ausreichenden Hochwasserschutz nur für entsprechende Ereignisse mit Eintrittswahrscheinlichkeiten aller 75–100 Jahre. Die **Bitumenbetondichtung** (Abb. 3-3-7) wurde nicht für den gesamten Abflussquerschnitt, sondern nur für Abflüsse bis etwa 100 m³/s ausgelegt, wobei in Rechnung gestellt wurde, dass größere Durchflüsse nur in mehrjährigen Abständen und über kurze Zeiträume zu erwarten sind. Ein Sonderproblem bei der Ausführung der Dichtungskonstruktion lag in der bestehenden Auftriebsgefährdung bei aufgehendem Grundwasser in der Phase zwischen der Einstellung der baubedingten und dem Wirksamwerden der tagebaubedingten Grundwasserabsenkung, der durch die Einbringung von Kies-Flächenfiltern und Entspannungsschlitzten begegnet wurde.



Abb. 3-3-7: Die Verlegungsstrecke der Weißen Elster (Foto: BERKNER)

Mit der Flutung der „neuen Elster“ Ende 1977 fand die **zugleich ingenieurtechnisch anspruchsvollste und landschaftsgestalterisch problematischste Flussverlegung im Südraum Leipzig** ihren Abschluss. Im Gegensatz zu früher durchgeführten Pleiße-Verlegungen, die trotz Verwendung von Geraden und Kreislängen als Trassierungselemente sowie von Trapez- und Doppeltrapezprofilen bei der Querschnittsgestaltung durch sukzessiv aufgewachsene Gehölze im Lauf der Zeit ein naturnäheres Landschaftsbild abgaben, blieb bei der Elsterverlegung die strenge technogene Prägung bis heute erhalten. Dazu trug neben der an Straßenbeläge erinnernden Bitumenbeton-Dichtschicht auch die aus hydraulischen Gründen praktizierte **Freihaltung des Abflussprofils von jeglichen Gehölzen** bei.

Nachdem **bis 1990** angesichts der vorgesehenen Abbauentwicklung im Südraum Leipzig und der teilweise unmittelbaren Nachbarschaft von Fließgewässern und Abbauhohlformen praktisch **keinerlei Gestaltungsspielräume zulasten des Hochwasserschutzes** absehbar waren, trat **in den letzten Jahren eine Änderung der Situation** ein. Mit der vorgesehenen Gestaltung des Zwenkauer Sees zum Hochwasserspeicher mit einem Stauraum von rund 15 Mill. m³ bietet sich die Möglichkeit, die Elsterverlegungsstrecke bei

Katastrophenhochwässern um 150–200 m³/s zu entlasten. Darauf aufbauend kamen seit 1992/93 vorangetriebene Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass **Spielräume für eine zeitgemäße Landschaftsgestaltung** entstehen können. Diese sind allerdings nicht so weit gehend, eine naturnahe Flusslandschaft oder gar eine Auenlandschaft als wiederherstellbar erscheinen zu lassen. Entsprechende Vorschläge, die die Schüttung eines Landpfeilers durch den Tagebau Zwenkau zur Rückverlegung der Elster vorsahen, mussten aus Kosten-, Massenverfügbarkeits- und hydraulischen Gründen verworfen werden. Überdies wäre im Realisierungsfall ein neues technogenes, nachsorgeintensives System entstanden, das den beabsichtigten Auenschutzaspekten nur sehr eingeschränkt gerecht geworden wäre (vgl. Abschnitt 6.2.2).

Mit einer zielgerichteten **Anlage von Fließhindernissen im Bereich des Mittelwasserprofils, dem Rückbau der Dichtungsschicht, Gehölzanpflanzungen** sowie dem **Bau von Uferwegen** steht ein Maßnahmenpaket zur Verfügung, um die Elsterverlegungsstrecke etwa bis 2010 vergleichsweise kostengünstig zu naturieren. Im Zusammenhang mit der zielgerichteten **Beräumung, Sanierung und Besspannung der im Eichholz bei Zwenkau erhalten gebliebenen Flussläufe** sowie in Verbindung mit dem Naturrefugium Imnitzer Lachen und dem entstehenden Zwenkauer See bestehen gute Aussichten, eine reizvolle „Wasserlandschaft“ in bewusster Kopplung von erhalten gebliebenen und bergbaubedingt entstandenen Elementen wiederherzustellen.

3.3.4 Stauanlagen und Hochwasserschutz

3.3.4.1 Grundzüge der Entwicklung

Nachdem bis dahin Tiefbaubetriebe und kleinere Gruben lediglich marginale bergbaubedingte Eingriffe in Fließ- und Standgewässer verursacht hatten, wurden in Mitteldeutschland **mit dem Aufkommen echter Großtagebaue ab 1925 neue Dimensionen wasserbaulicher Veränderungen** eingeleitet. In den folgenden Jahrzehnten wurden zunächst **Flussverlegungen** (Pleiße, Wyhra, Gösel, Weiße Elster, Schnauder), später auch **Komplett-** (Rückhaltebecken Blumroda und Görnitz) oder **Teilinanspruchnahmen von Stauanlagen** (Elsterstausee, Speicher Rötha) sowie die **Schaffung von Speichern** mit unterschiedlichsten Funktionen in Abbauhohlformen zum Regelfall im Zusammenhang mit aktivem Bergbau und Wiedernutzbarmachung.

Flussverlegungen und **unmittelbare Nachbarschaften zwischen Oberflächengewässern und offenen Tagebauen** bildeten bis in die 60er Jahre hinein ein **Abenteuer**. So gerieten die zahlreichen **Pleißeverlegungen im Raum Regis – Breitingen – Deutzen – Lobstädt**, die von SPENGLER (1981) und WOLF (1993) analysiert wurden (*Anl. 3-3-1*), **wiederholt außer Kontrolle**, so dass zeitweise auf eine „Notpleiße“ zurückgegriffen werden musste. Hinsichtlich der **Ereignisse beim Julihochwasser 1954**, das an Weißer

Elster und Pleiße mit Scheiteldurchflüssen von 700 bzw. 200 m³/s im Stadtgebiet von Leipzig bzw. im Bereich Regis-Serbitz (mittlere Abflüsse 20 bzw. 3,5 m³/s) Katastrophencharakter besaß, widersprechen sich die Chronisten dahingehend, ob der Tagebau Blumroda südwestlich von Borna unkontrolliert „absoff“ oder zur Vermeidung noch größerer Schäden im Stadtgebiet von Leipzig bewusst geflutet wurde. Dieses außergewöhnliche Hochwasser mit einer **Eintrittswahrscheinlichkeit aller 100–150 Jahre** wurde fortan zur **Bemessungsgrundlage für weitere wasserbauliche Maßnahmen im Zusammenhang mit dem Braunkohlenbergbau im unteren Pleiße-Einzugsgebiet** (BERKNER 1984/1987). Nachdem seit Ende der 50er Jahre zunächst darauf orientiert wurde, durch entsprechend dimensionierte Vorfluterverlegungsabschnitte ein ausreichendes Hochwasserabführungsvermögen zu sichern und Speicheranlagen eher die Ausnahme bildeten, waren Anfang der 70er Jahre die ingenieurtechnischen Entwicklungen so weit fortgeschritten, Speicherbauten in bis dahin nicht praktizierten Dimensionen anzugehen.

Im **Pleiße-Einzugsgebiet**, das bis **ca. 1925 noch weitgehend bergbauunbeeinflusst** war, wurde der Gewässerlauf im Bereich der Leipziger Tieflandsbucht (Eingang im Bereich des Durchbruchs durch den Quarzporphyrkomplex an den Paditzer Schanzen im Landkreis Altenburger Land) durch eine zunächst 800–1 000 m, im Unterlauf auf bis zu 2 000 m Breite zunehmende Auenlandschaft begleitet. Diese wurde durch verbreitete Kulissenwälder als Überreste eines ehemals flächendeckenden Auenwalds, durch ausgedehnte Grünländer sowie durch fast durchgehend vorhandene Mühlgrabensysteme geprägt. Ausgedehnte Ausuferungsbereiche gewährleisteten einen natürlichen Hochwasserschutz, indem sie durch den Rückhalt von Wassermengen einer Abflusskonzentration entgegenwirkten (*Abb. 3-3-8*).

Mit dem **Aufkommen bergbaubedingter Flussverlegungen**, die zur Hochwasserabführung mit Trapezquerschnitten ausgestattet und aufgrund ihrer Verläufe häufig in unmittelbarer Tagebaunachbarschaft zumeist auch mit Folie oder Bitumenbeton gedichtet wurden, gingen die bis dahin wirk-



Abb. 3-3-8: Hochwasser bei Windischleuba im August 1985 (Foto: BERKNER)



Abb. 3-3-10: Talsperre Windischleuba – Stauwurzel mit Deltabildung (Foto: BERKNER)



Abb. 3-3-11: Speicher Borna – Gesamtansicht 1996 (Foto: BERKNER)

3.3.4.2 Das Fallbeispiel Speicher Borna

Der **Ausbau des Speichersystems im Pleiße-Einzugsgebiet** fand mit der Inbetriebnahme des **Speichers Borna** 1979 (Abb. 3-3-11) seinen Abschluss. Die nach den Talsperren Eibenstock und Pöhl bis heute drittgrößte Stauanlage im Freistaat Sachsen wurde im Bereich des ausgekohlten Tagebaus Borna-West überwiegend im verbliebenen Restloch, teilweise auch auf umliegenden Kippenflächen errichtet und weist folgende technischen **Parameter** auf:

- **Wasserfläche** bei Vollstau 550 ha,
- ständige Wasserfläche 265 ha,
- **Gewässersohle** bei ca. +112 m NN, damit rund 25 m Tiefe bei Normalwasser,
- **Auslaufschwelle** (Normalwasser) +137 m NN,
- Wasserspiegel bei **Höchststau** +150 m NN,
- **Gesamtvolumen** 96,4 Mill. m³,
- **Stauration** 49,4 Mill. m³ (6,0 Brauchwasser, 38,0 + 5,4 Hochwasserschutzraum),
- nicht ablassbarer **Totraum** unterhalb der Auslaufsohle ca. 47,0 Mill. m³,
- **Dammbauwerk** 6,5 km lang und bis 14 m hoch,
- Basisbreite bis 200 m, Kronenbreite 30 m,
- **Generalneigung** wasserseitig 1 : 7, luftseitig 1 : 4,5,
- **Gesamtmassenbewegung** 40 Mill. m³.

Die **erdbautechnische Gestaltung** des Speichers Borna (vgl. KRUMMSDORF/GRÜMMER 1981, LETTMANN 1984) bildete aufgrund der unterschiedlichen Gründungs- und Schüttungsverhältnisse eine **geotechnisch außerordentlich anspruchsvolle Aufgabe** (Abb. 3-3-12), die maßgeblich zum **Erkenntnisfundament für aktuelle Großvorhaben auf Kippenflächen im Südraum Leipzig** (Bundesautobahn 38 in den Tagebaubereichen Zwenkau/Cospuden und Espenhain, Zentraldeponie Cröbern) beitrug. Unter anderem waren in für den Dammbau frisch verkippten Substraten **Setzungsbeträge bis zu 1,7 m** einzukalkulieren. Die Abraumverkipfung erfolgte in mehreren Kippscheiben, wobei bis 1973 zunächst das Kippenplanum entstand, ehe die eigentliche Dammschüttung erfolgen konnte. Das Dammbauwerk wurde in mehreren Abschnitten errichtet und im Bereich des Auslaufbauwerks zur Pleiße abgeschlossen. Zielgerichtete Böschungsgestaltungs-, Meliorations- und Begrünungsmaßnahmen sorgen für einen zweckentsprechenden **Schutz gegenüber Wassererosion und Wellenschlag**.

Der ursprünglich beabsichtigte und nach wie vor im Vordergrund stehende **Nutzungsschwerpunkt** des Speichers Borna liegt bei der **Wasserwirtschaft**. Neben seiner bereits erwähnten **Hochwasserschutzfunktion**, die er im Verbund mit dem bereits 1965 fertig gestellten und unmittelbar süd-

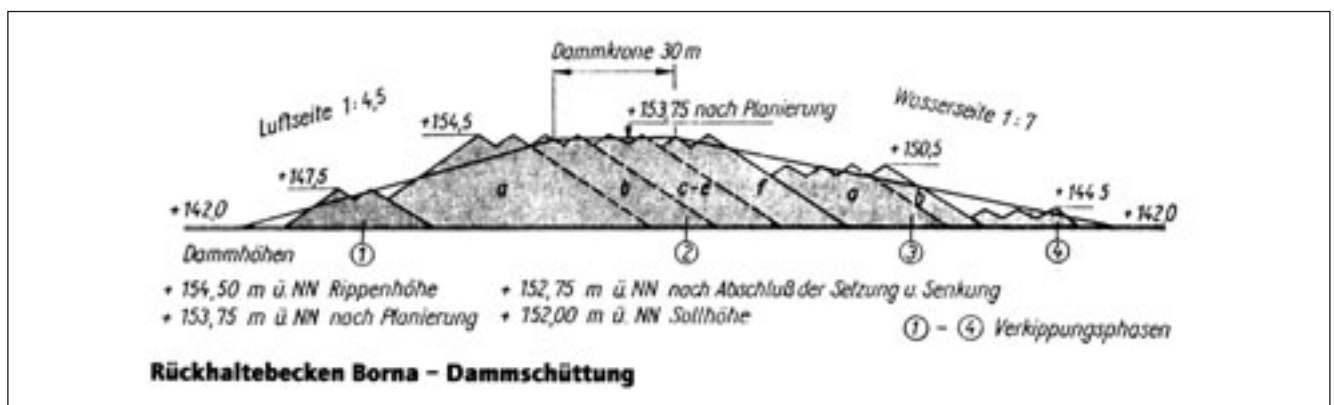


Abb. 3-3-12: Speicher Borna – Ausführungsschema (aus LETTMANN 1984)

lich gelegenen „grünen“ Rückhaltebecken Regis-Serbitz erfüllt, spielte bis 1989/90 auch die **Brauchwasserbereitstellung** für unterhalb liegende industrielle Bedarfsträger eine wichtige Rolle. Angesichts des sich nach jahrelang rückläufiger Entwicklung abzeichnenden Wasserbedarfsanstiegs und der bedingt durch verringerte Sumpfungswassereinleitungen dramatisch zurückgegangenen Durchflusswerte bei Niedrigwasser wird diese Funktion künftig wieder an Bedeutung gewinnen.

Als **Begleitnutzungen** sind vor allen die **Intensivfischzucht** (Forellenmast in Netzkäfigen) sowie **Freizeit- und Erholungsfunktionen** (Badestrand am Nordufer, Surfen) zu erwähnen. Letztere war ursprünglich nicht vorgesehen, aber angesichts der spontanen Inbesitznahme des zudem mit einer guten Wasserqualität ausgestatteten Sees durch die Bevölkerung in einer diesbezüglich nicht verwöhnten Region unabdingbar. Die Einlaufrinne und weitere Bereiche zwischen dem Dammbauwerk des RHB Regis-Serbitz und dem See bilden heute bemerkenswerte **Naturrefugien**. Der Speicher Borna kann trotz seiner nach wie vor unübersehbaren **ingenieurtechnisch-zweckbetonten Prägung** inzwischen als **anerkanntes Beispiel für die Gestaltung von Bergbaufolgelandschaften in Abbauhohlformen und auf Kippengelände** gelten.

3.3.4.3 Die vorgesehene Speichernutzung des künftigen Zwenkauer Sees

Nachdem noch bis 1989 von einer speicherwirtschaftlichen Nutzung der meisten entstehenden Tagebaurestseen ausgegangen wurde, beschränken sich die aktuellen Überlegungen auf den **Zwenkauer See**, für den im Rahmen des Braunkohlenplanverfahrens eine **Zielaussage zum Hochwasserschutz** zu treffen war (Regionaler Planungsverband Westsachsen 2000). **Da durch die Verlegung der Weißen Elster im Laufabschnitt zwischen Wiederau und Hartmannsdorf die vorhandenen natürlichen Hochwasserretentionsräume im Bereich Zwenkau-Eythra-Bösdorf ersatzlos beseitigt worden waren, bestand hier nach wie vor das Erfordernis zum Ausgleich bergbaubedingt entzogener und bislang nicht ersetzter natürlicher Hochwasserretentionsräume in einer Größenordnung von 15 Mill. m³, die durch den Verzicht auf die Realisierung eines Rückhaltebeckens Pegau nach wie vor offen war.**

Die Schaffung eines Hochwasserrückhaltevolumens im Restloch Zwenkau bildet nach einer von der MIBRAG in Auftrag gegebenen und durch UTAG Plauen 1992 vorgelegten Untersuchung die einzige und letzte Möglichkeit, die noch bestehenden Defizite bei der Hochwassersteuerung im „Leipziger Wasserknoten“ abzubauen. Durch die Einrichtung einer **Staulamelle von 2,1 m** (Normalwasserstand 113,5 m NN, Höchststau 115,6 m NN) entsteht ein Stauraum von rund 21 Mill. m³, mit dem es möglich wird, einen Hochwasserscheiteldurchfluss von 580 m³/s am Pegel Kleindalzig auf 450 m³/s am kritischen Durchflussquerschnitt Wehr Knauthain/Abzweig Oberes Elsterflutbett zu reduzie-

ren. Der tatsächliche Scheiteldurchfluss beim Hochwasser im Juli 1954 erreichte 700 m³/s. Zugleich entsteht damit ein **Puffer zur Speisung der Kanalverbindung zum Cospudener See** vor dem Hintergrund der angestrebten wassertouristischen Nutzung (Schleusenbauwerke!).

Auch für den künftigen Zwenkauer See bot das **Katastrophenhochwasser vom August 2002**, das das Einzugsgebiet der Weißen Elster glücklicherweise nur streifte, Veranlassung zum Nachdenken darüber, ob der bislang vorgesehene Hochwasserschutzraum den Anforderungen genügt. Durch eine Anhebung des Höchststauziels und in Abwägung zu den vorgesehenen Dauernutzungen wäre eine Erweiterung auf ca. 30 Mill. m³ denkbar, wobei der auf 130 m³/s begrenzte Zulauf über den alten Elsterlauf den „Flaschenhals“ bilden würde. Anfang 2003 lag zu den eingeleiteten Untersuchungen noch kein abschließendes Ergebnis vor.

Hinsichtlich der Nutzungsprioritäten im künftigen Hochwasserspeicher Zwenkauer See wurden regionalplanerische Festlegungen dahingehend getroffen, alle Nutzungen zu ermöglichen, die der vorrangigen und in ihrem Eintreten praktisch nicht vorhersagbaren primären Zweckbestimmung nicht entgegenstehen. Aufgrund der zu erwartenden Füllung des Hochwasserschutzraums in nur sehr großen zeitlichen Abständen und nur für relativ kurze Zeiträume bedeutet dies, dass praktisch keine relevanten Nutzungseinschränkungen für die Funktionen wasergebundene Erholung sowie Natur und Landschaft eintreten. Mit der angestrebten Speichernutzung können zugleich Spielräume für eine Naturierung der Elsterverlegungsstrecke zwischen Wiederau und Hartmannsdorf eröffnet werden, die derzeit aus hydraulischen Gründen (Wasserabführungsvermögen v. 580 m³/s bei 1 m Freibord; Beschränkung der Ufervegetation durch pflegerische Eingriffe auf Grasnarbe) nicht bestehen.

3.3.5 Abflussregime und Nutzungseinflüsse

Aufgrund der überdimensionierten industriellen Wassernutzung (Kühlprozesse) und der erheblichen Bedarfsgrößen der Landwirtschaft (Bewässerung) war insbesondere der Wasserhaushalt des Pleißegebiets bis 1990 so stark beansprucht, dass nur durch umfangreiche **wasserwirtschaftliche Maßnahmen** eine ausreichende **Versorgungssicherheit** gewährleistet werden konnte (BERKNER 1984, 1987, Landratsamt Borna 1990, Umweltbundesamt 1991, BERKNER/SPENGLER 1991) (Abb. 3-3-13). Dazu zählten insbesondere

- die **Schaffung von Stauanlagen** (Talsperren bzw. Speicher in Tagebaurestseen zur Niedrigwasseraufhöhung und Brauchwasserbereitstellung, kleinere Anlagen zum Beregnungswasserrückhalt),
- **Wasserüberleitungen aus Fremdeinzugsgebieten** (Weiße Elster, Zwickauer und Freiburger Mulde) zur Dargebotsaufhöhung insbesondere in längeren Trockenperioden und

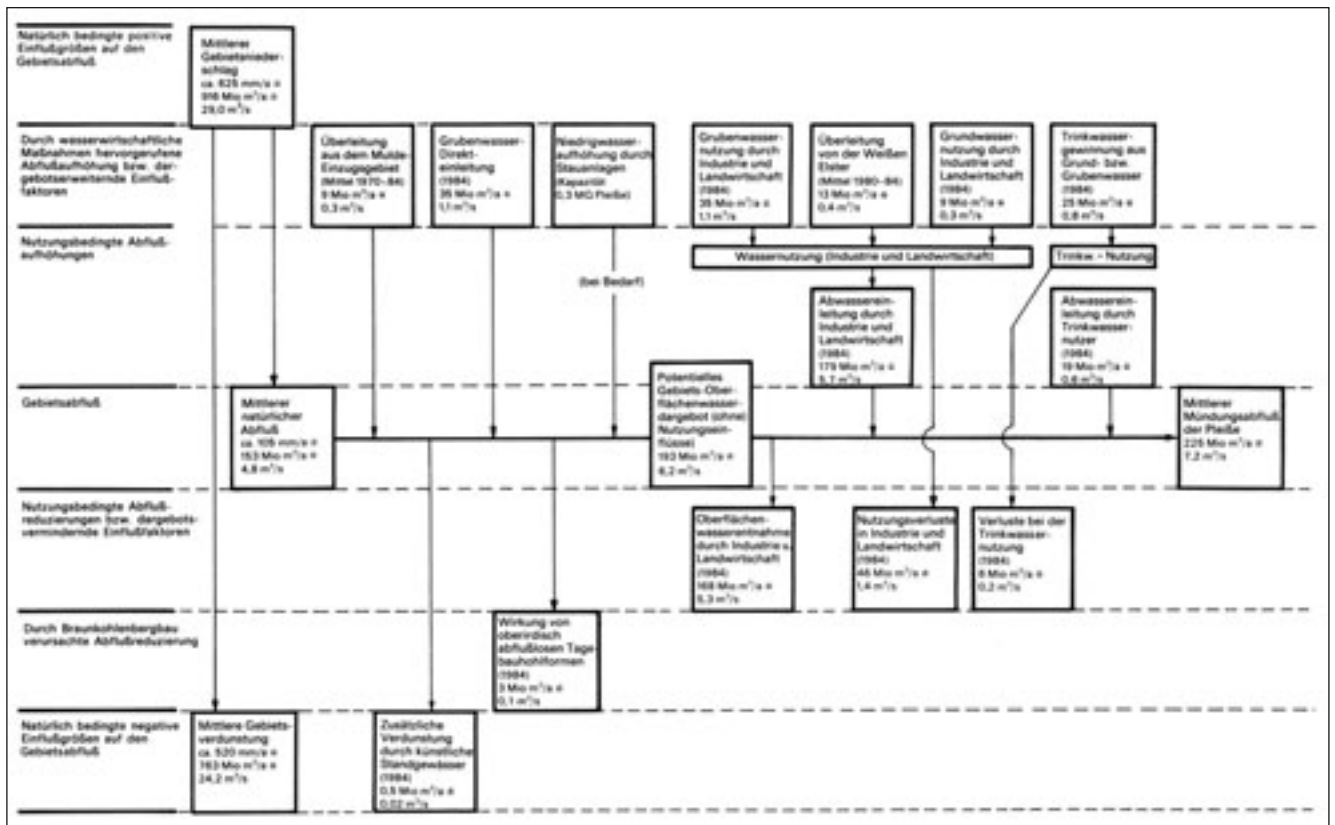


Abb. 3-3-13: Schema Nutzungseinflüsse im Pleiße-Einzugsgebiet

- die **Nutzung von Sumpfungswässern** aus den Tagebauen zur Bereitstellung von Trink-, Brauch- und Bewässerungswasser sowie als ganzjährige Niedrigwasseraufhöhung in den Vorflutern.

Nach dem jahrzehntelangen **Anspannungszustand des Gebietswasserhaushalts**, der nur durch **Mehrfachnutzung des vorhandenen Dargebots** zu beherrschen war, hatte das Wegbrechen ganzer Industriezweige **seit 1990 zunächst eine spürbare Entlastung** zur Folge, die auch durch den Rückgang der aus der Vorflut entnommenen Beregnungswassermengen unterstützt wurde. Energieaufwendige Wasserüberleitungen konnten deutlich reduziert werden. Zugleich erfolgte aber auch ein **drastischer Rückgang der anfallenden Sumpfungswassermengen**, die in zunehmendem Maß für ökologische Funktionen, wie die Bespannung bergbaubedingt trocken gefallener Vorfluter (z. B. Kleine Pleiße), die Bewässerung von durch die Grundwasserabsenkung beeinträchtigten Biotopen (z. B. Eichholz) und die Wasserfüllung von Tagebaurestlöchern (Haselbach, Cospuden), Verwendung finden. Die **in heißen Sommermonaten aufgetretene Verschärfung der Dargebotssituation bis zur Unterschreitung der landschaftsnotwendigen Kleinstabflüsse** (Pegel Böhlen an der Pleiße; bei der Weißen Elster am Pegel Kleindalzig aufgrund des größeren mittleren Abflusses und der geringeren Nutzungseinflüsse eher zu vernachlässigen – Abb. 3-3-14a, b) ist vor allem auf fehlende Überleitungen und Sumpfungswasser-Direkteinleitungen zurückzuführen.

Für die nächsten Jahrzehnte muss davon ausgegangen werden, dass gebietsweise wieder eine **stärkere Belastung des Oberflächenwasserdargebots** zustande kommt. **Hauptursachen** dafür bilden

- der Wasserbedarf für die **Auffüllung von Abbauhohlformen** und des **Porenvolumens** im umgebenden entwässerten Gebirge (Weiße Elster – Delitzsch-Südwest, Breitenfeld, Merseburg-Ost jeweils unterhalb des Betrachtungsraums),
- der **Kraftwerkersatzneubau Lippendorf** (2 x 933 MW) mit einem Kühlwasserverlust von ca. 1 m³/s (Versorgung über Speicher Witznitz nach Ertüchtigung der Muldeüberleitung) sowie ein allgemeiner **Bedarfsanstieg durch industrielle und gewerbliche Neuansiedlungen**,
- für kleinere Fließgewässer (z. B. Schnauder, Wyhra, Eula) die nach dem **Bau zentraler Kläranlagen** teilweise nicht mehr einzugsgebietsbezogen erfolgenden Abwassereinleitungen in die Vorflut und
- die zu erwartenden **zusätzlichen Verdunstungsverluste durch neu entstehende Wasserflächen** mit Schwerpunkt in den Sommermonaten (an heißen Sommertagen im Südraum Leipzig bis 4 m³/s).

Für die Pleiße am Pegel Böhlen, die im Ergebnis aller Nutzungseinflüsse bis 1989 gegenüber der natürlichen Situation eine Abflussaufhöhung um 2,4 m³/s auf einen Mittelwert (MQ) von 7,2 m³/s aufwies (BERKNER 1987), wird nach den Prognoseberechnungen im Rahmen des Hydrogeologischen

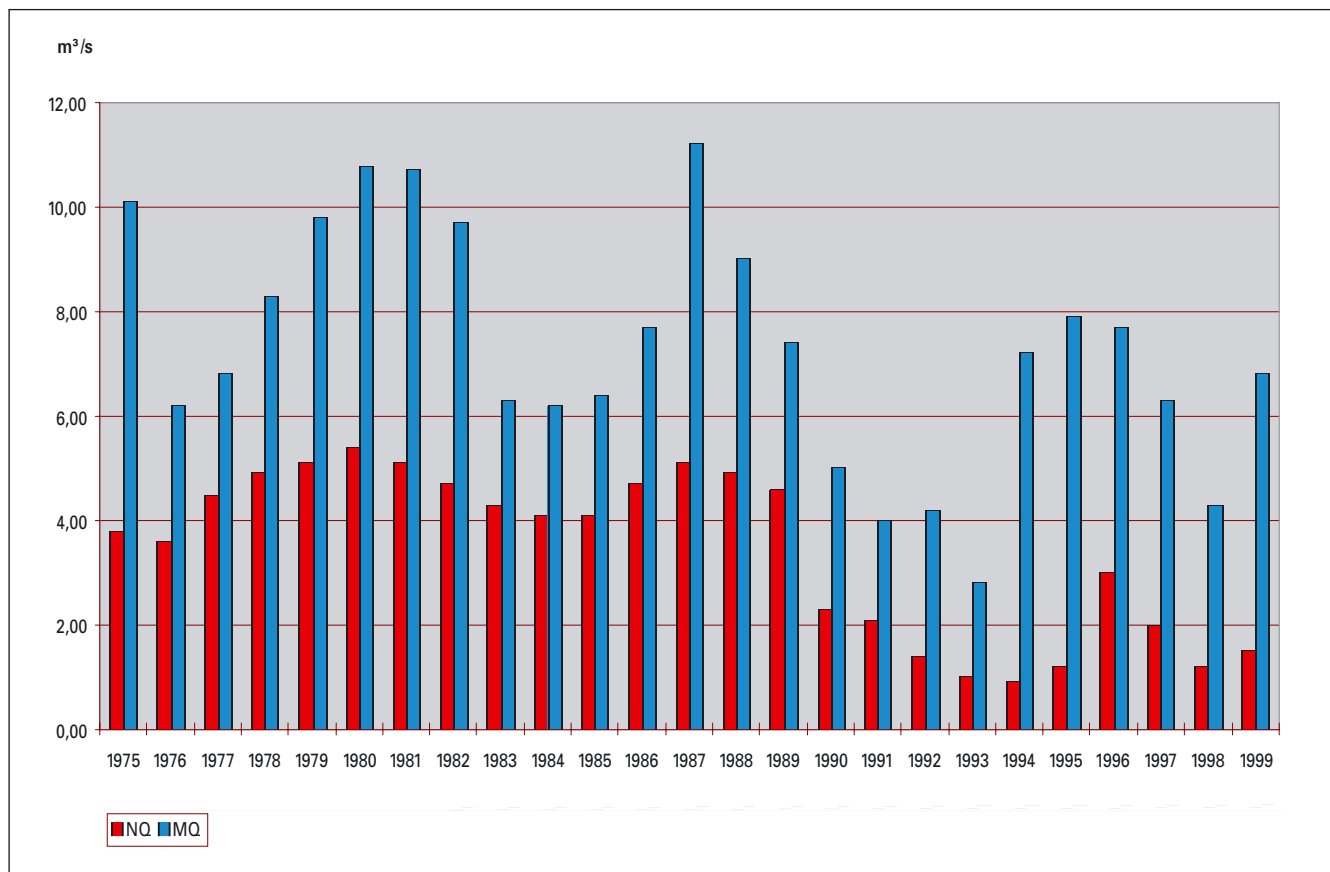


Abb. 3-3-14a: Mittlere und niedrigste Jahresabflüsse am Pegel Böhlen (Pleiße) 1975–99
(Angaben vom Staatlichen Umweltfachamt Leipzig)

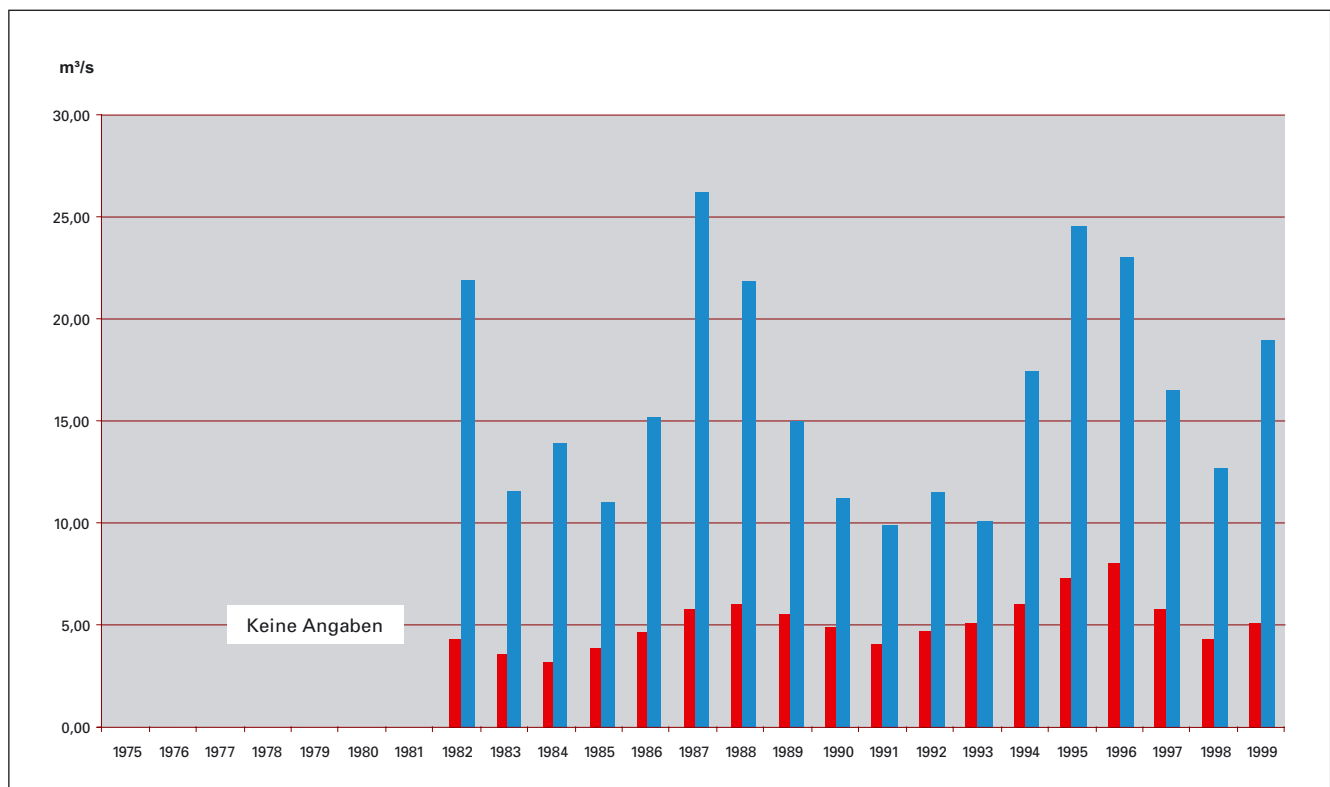


Abb. 3-3-14b: Mittlere und niedrigste Jahresabflüsse am Pegel Kleindalzig (Weiße Elster) 1982–99
(Angaben vom Staatlichen Umweltfachamt Leipzig)

Großraummodells Leipzig-Süd (LMBV 1999) im stationären Endzustand ein MQ von 4,5 m³/s erwartet. Maßgeblich bedingt durch den **Wegfall als ständige Niedrigwasseraufhöhungen wirksamer Sumpfungswassereinleitungen** wird sich die **deutliche Verschärfung von Niedrigabflüssen im Sommerhalbjahr**, wie sie mutmaßlich bereits im vorbergbaulichen Zustand gegeben war und für den Zeitraum zwischen 1992 und 1994 mit Minimalwerten von 0,9–1,4 m³/s zu belegen ist, fortsetzen.

3.3.6 Wassergüteentwicklung und ökologische Durchgängigkeiten

Seit den 50er Jahren gehörte insbesondere das **Flusseinzugsgebiet der Pleiße** zu denen **mit der höchsten Abwasserbelastung in Europa** (Umweltbundesamt 1991), wofür folgende Faktoren hauptverantwortlich waren:

- Die **Karbochemie** leitete mit Phenolen und Schwermetallen belastete Abwässer praktisch ungeklärt in die Vorflut ein. Allein durch das Braunkohlenveredlungswerk Espenhain wurde eine organische Abwasserbelastung von ca. 750 000 Einwohnergleichwerten verursacht. Hinzu kamen mechanische Belastungen insbesondere in Form von Kohletrübe (Abb. 3-3-15).
- Die **Wassernutzung für Kühlprozesse**, insbesondere in Kraftwerken, hatte eine massive thermische Belastung (Aufheizung der Pleiße am Pegel Böhlen um ca. 8 °C gegenüber dem natürlichen Zustand bei absoluten Spitzen von 35 °C) zur Folge. Aus Kühlkreisläufen in die Vorflut zurückgeleitete Wässer führten zu einem deutlichen Aufsalzungseffekt.
- Bei der **kommunalen Abwasserbehandlung** waren massive Defizite zu verzeichnen. Darüber hinaus entsprachen vorhandene Anlagen in der Regel nicht dem Stand der Technik, weil sie zumeist nur über mechanische und nur ausnahmsweise über biologische Reinigungsstufen verfügten. Chemische Reinigungsstufen zur Phosphat- und Nitrateliminierung fehlten dagegen völlig.
- Die **Landwirtschaft** trug insbesondere durch hohe Düngergaben, die noch über relativ lange Zeiträume beträchtliche diffuse Einträge in die Gewässer zur Folge haben werden, erheblich zur Gewässerbelastung bei. Ein weiteres gravierendes Problem war der Gülleanfall aus der Viehproduktion in oft überdimensionierten Stallkomplexen.

Im **Ergebnis dieser Belastungskomponenten** waren insbesondere die **Unterläufe von Pleiße, Gösel und Gerstenbach reine Abwasserkanäle**, die nach der Wassergüteklassifizierung in der früheren DDR gemäß TGL 22 764 in die Güteklassen 5 (Wasser kaum nutzbar, Vorflutsanierung durch komplexes, aufwendiges Programm) und 6 (Gewässer vergiftet, nicht nutzbar) eingestuft werden mussten.

Der **Zusammenbruch vieler Industriebetriebe** hat seit 1990 zu einer schnellen und deutlichen **Verbesserung der**



Abb. 3-3-15: Abwassereinleitung des Braunkohlenveredlungswerks Espenhain 1989 (Foto: BERKNER)

Wassergütesituation in den Fließgewässern geführt, die durch das Staatliche Umweltfachamt Leipzig 1998 sowie im Gewässergütebericht Sachsen 2001 umfassend dokumentiert wurde. Danach stellt sich die **Situation im Braunkohlenplangebiet Westsachsen** wie folgt dar:

- Die **Weißer Elster** erreicht die Landesgrenze bei Elstertrebnitz mit der Klasse III (stark verschmutzt), die sie praktisch über den gesamten westsächsischen Laufabschnitt beibehält. Die **Luppe** wird ab der Burgau in die Güteklasse II-III (kritisch belastet) eingestuft. Für größere Abschnitte (Elsterverlegung zwischen Wiederau und Hartmannsdorf bzw. Elsterbecken) werden gravierende Beeinträchtigungen der Gewässerökosysteme durch Gewässerausbau bzw. Stauhaltung konstatiert.
- Die **Schnauder** erreicht die Landesgrenze bei Ramsdorf mit der Güteklasse II-III, die sie bis zur Mündung in die Weiße Elster bei Groitzsch weitestgehend beibehält. Für den Laufabschnitt unterhalb von Lucka war dabei eine biologische Beurteilung aufgrund des sumpfungswasserbedingten Eisengehalts nur eingeschränkt bzw. nicht möglich. Die **Schwennigke** weist gleichfalls die Güteklasse II-III auf.
- Die **Pleiße** weist im Laufabschnitt zwischen der Landesgrenze bei Regis-Breitungen und der Mündung durchgehend die Güteklasse II-III auf. Differenzierter ist die Situation bei der **Wylra** (Stadtgebiet Borna III-IV [sehr stark verschmutzt], Unterlauf bis zur Mündung in die Pleiße III), **Eula** (oberhalb von Kitzscher III, unterhalb bis zur Mündung in die Wylra II-III) und **Gösel** (oberhalb von Oelzschau II [kritisch belastet], unterhalb bis zur Mündung in die Pleiße II-III mit hohen Eisengehalten).

Damit liegt **die Fließgewässergüte heute im Regelfall um eine volle Klasse besser als 1989**. Dabei muss insgesamt eingeschätzt werden, dass die **durch Stilllegungen im Bereich Industrie und Gewerbe bedingten Güteverbesserungspotenziale praktisch ausgeschöpft** sind. Da neue Industrie- und Gewerbestandorte auf der Grundlage der aktuellen abwassertechnischen Standards errichtet werden müssen, gewinnen **kommunale Restabwassereinleitungen, diffuse Stoffeinträge aus der Landwirtschaft, kontaminierte Sedimentablagerungen** und **durch den Grund-**

wasseranstieg aktivierte Altablagerungen als Belastungsfaktoren an Bedeutung.

Eine weitere Verbesserung der Wassergütesituation im Einzugsgebiet der Weißen Elster ist auch im Hinblick auf noch anstehende Restlochflutungen im aktiven Tagebaubereich Vereinigtes Schleenhain geboten, auch wenn mit einer Flutung der Restlöcher Peres und Groitzscher Dreieck erst nach Ende der Abbautätigkeit 2040 zu rechnen ist.

Hinsichtlich der ökologischen Durchgängigkeit bilden die **Gefällestufen in der Pleiße** zwischen dem Pegel Regis-Breitungen und der Mündung in die Weiße Elster im Stadtgebiet von Leipzig eine Sonderthematik, wie die nachfolgende Zusammenstellung zeigt.

- **Gefällestufe Deutzen** (3,1 m)
- **Lobstädter Wehr** (2,9 m)
- **Gefällestufe Wyhramündung** (2,2 m)
- **Trachenauer Wehr** (2,2 m)
- **Gefällestufe Großdeuben** (2,5 m)
- **Agra-Wehr Markkleeberg** (3,2 m)
- **Connewitzer Wehr** (1,6 m)

Damit überwindet der Fluss auf seinen unteren 33,2 km Lauflänge bis zur Mündung 17,7 von 36,4 m Gesamtgefälle (48,6 %) über zumeist gemauerte oder betonierte Stufen bzw. Wehre, die zum weitaus größten Teil erst im Zusammenhang mit bergbaubedingten Flussregulierungen entstanden.

3.3.7 Zukunftsentwicklungen

3.3.7.1 Naturierung von Vorflutern und Vorflutgestaltung

Ausgehend davon, dass im Ergebnis des aktiven Braunkohlenbergbaus keine weiteren Fließgewässerverlegungen im Südraum Leipzig mehr zu erwarten sind, wird hinsichtlich der **Umgestaltung bergbaubedingt veränderter Fließgewässer** derzeit von folgenden **Leitvorstellungen** ausgegangen:

- Ein unverändertes **Belassen** ist für Verlegungsabschnitte zu empfehlen, wo inzwischen durch Vegetationsentwicklungen eine Überprägung des technogenen Charakters erfolgte und Rückverlegungen kaum neue ökologische Qualitäten schaffen können (Pleiße – Neukieritzsch-Speicher Rötha, Wyhra – westlich des Speichers Witznitz).
- Eine **Naturierung** vorhandener Laufabschnitte sollte dort vorgenommen werden, wo Trassenalternativen bei gegebenem gewässerbezogenen Handlungsbedarf bestehen (Pleiße – Raum Böhlen – Großdeuben – Gaschwitz). Die Betonung des technogenen Charakters ist für einzelne Laufabschnitte prinzipiell denkbar, aber in der öffentlichen Debatte umstritten (Elsterverlegung).
- Eine **Reaktivierung** muss überall erfolgen, wo Gerinne in einem naturnahen Zustand noch vorhanden und eine

Wiederbespannung möglich sind. Chancen dazu sind mit der künftigen Anbindung von Tagebaurestseen in die Vorflut (Floßgraben, Batschke im Bereich Zwenkau/ Cospuden, Kleine Pleiße im Bereich Espenhain) prinzipiell vorhanden.

- In Fällen, wo Bindeglieder zwischen mehr oder weniger intakten Laufabschnitten geschaffen werden müssen, kann auch ein **Gewässererneubau** sinnvoll sein, wie er derzeit am Floßgraben auf der Profener Kippe oder mit der Ableitung vom Harthsee in Richtung Bürschgraben (Tagebaubereich Borna-Ost/Bockwitz) erfolgt bzw. vorgesehen ist.
- Hinsichtlich der **Sohlenabdichtungen** ist über Möglichkeiten zur Perforierung oder zu einem Rückbau in Abhängigkeit von den konkreten Vorortbedingungen (z. B. bebaute Gebiete, Altlasten, benachbarte und tiefer liegende Tagebaurestseen) zu befinden und insofern eine Pauschalaussage nicht möglich.
- Auch ein Rückbau der **Gefällestufen** ist nach Sachlage in den meisten Fällen ausgeschlossen. Insofern konzentriert sich hier der Handlungsbedarf auf lokale Maßnahmen zur Wiederherstellung der Fischgängigkeiten (raue Rampen oder Fischtreppe) sowie die Herstellung wassertouristischer Passierbarkeiten (Schleusen oder Umtragestellen).

Ein Zurück zu vorbergbaulichen Zuständen ist in aller Regel nicht möglich, weshalb bewusst die Begriffsverwendung „Naturierung“ anstelle der üblichen „Renaturierung“ erfolgt. Diese bildet eine mittelfristige Aufgabe, die nur unter Bündelung der Kräfte (Freistaat Sachsen als Unterhaltungspflichtiger für Gewässer 1. Ordnung, LMBV mbH als Sanierungsträger, Kommunen als Anlieger und wassertouristische Akteure als Nutzer) zu bewältigen ist. Die Einbindung naturschutzfachlicher Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen wäre in diesem Zusammenhang außerordentlich sinnvoll.

3.3.7.2 Touristischer Gewässerverbund Südraum Leipzig

Die Stadtregion Leipzig verfügt über eine reiche **wassertouristische Tradition**, die bis in die 30er Jahre des 20. Jahrhunderts durch eine ausgeprägte Infrastruktur mit zahlreichen Bootsanlegern, Ausflugsgaststätten und Flussbadeanstalten geprägt war. Nachdem diese seit den 40er und 50er Jahren maßgeblich durch Abwassereinleitungen der Braunkohlenindustrie im Südraum Leipzig zerstört worden waren, bot sich mit einer durchgreifenden Verbesserung der Wasserqualität in Weißer Elster und Pleiße seit 1990 die Chance zu einer schrittweisen **Neubelebung** (Abb. 3-3-16). Dabei verspricht die **Verknüpfung von Stadtlandschaften, Auenwäldern und Tagebaurestseen** vielfältige Möglichkeiten zur Entfaltung der „Wasserstadt Leipzig“, die auch Entwicklungsrichtungen über den Karl-Heine-Kanal, das Lindenauer Hafenbecken und den Elster-Saale-Kanal oder über das Elster-Luppe-System zur Saale einschließt. Im innerstädtischen Bereich stellen Initiativen wie „Pleiße und Elster ans Licht“ oder die Vision eines Stadthafens anknüpfend an die Ent-

Besonderes Augenmerk wird derzeit auf die Herstellung von **Verbindungen zwischen Fließgewässern und entstehenden Seen im Südraum Leipzig** („Neuseenland“) gelegt. Nach der Vorlage ingenieurtechnischer Studien erfolgte im Jahr 2001 in enger Zusammenarbeit zwischen Regionalplanung, Kommunen, Behörden und der LMBV mbH eine **Prioritätensetzung** hinsichtlich der **Bedeutung der Verbundabschnitte** wie folgt:

- wassertouristische Schlüsselabschnitte (Hauptflüsse und Verbindungen zwischen benachbarten Seen),
- wassertouristische Ergänzungsabschnitte (Nebenflüsse, z. B. Wyhra unterhalb von Borna),
- wassertouristische Nebenabschnitte (Kleinvorfluter und Mühlgräben, z. B. Profener Mühlgraben).

Fließgewässerabschnitte mit Befahrungshindernissen in Form von zahlreichen Brücken und Sohlabstürzen, zu geringer Wasserführung, Überlagerung mit anderen Vorhaben oder massiven Naturschutzrestriktionen wurden fachtech-



Abb. 3-3-16: Geöffneter Pleißemühlgraben in Leipzig,
Bereich Otto-Schill-Straße 2002 (Foto: BERKNER)

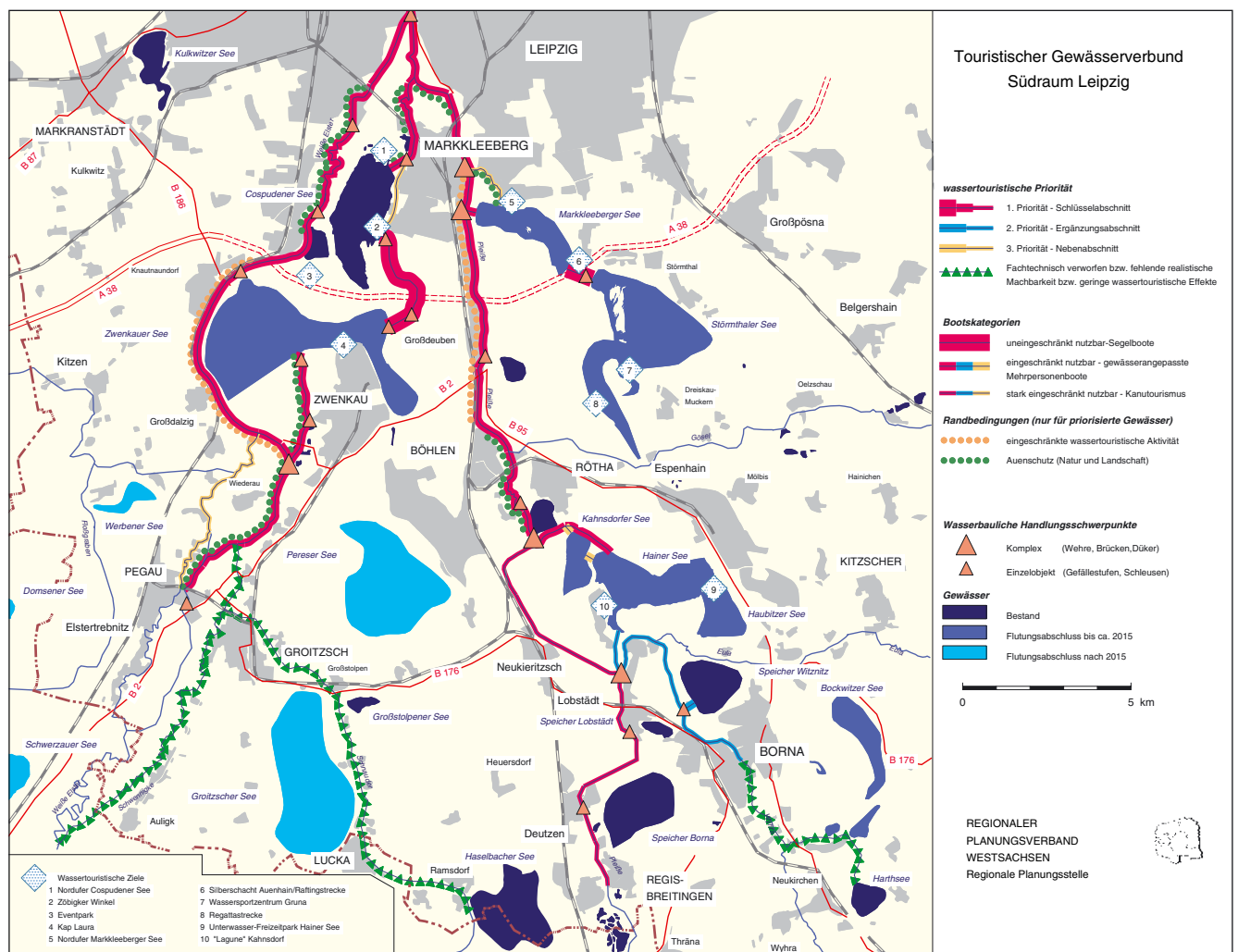


Abb. 3-3-17: Karte Gewässerverbund Region Leipzig

nisch verworfen. Zugleich erfolgte eine Festlegung der bei der Herstellung von Befahrbarkeiten zugrunde gelegten **Bootskategorien**:

- uneingeschränkt nutzbar – Segelboote,
- eingeschränkt nutzbar – gewässerangepasste Mehrpersonenboote,
- stark eingeschränkt nutzbar – Wasserwandern (Kanutourismus).

Abb. 3-3-17 zeigt darüber hinaus bereits bestehende oder in Planung befindliche **wassertouristische Ziele** sowie die **wasserbaulichen Schwerpunkte** bei der Herstellung durchgängig befahrbarer Verbindungen in Form von Brücken, Wehren, Dükern oder Gefällestufen, die Anpassungen oder Schleusenbauwerke zur Überwindung von Höhenunterschieden erfordern.

Das Konzept des Gewässerverbunds ist auf einen **zeitlichen Zielhorizont 2010** ausgerichtet. Seine komplette Umsetzung erfordert **Investitionen** in einer Größenordnung von 35–30 Mill. €, die neben der Braunkohlensanierung (Grundsanierung und Erhöhung des Folgenutzungsstandards) eine Beteiligung von privaten Investoren und Kommunen erfordern. Dazu sind **Trägerschaftsfragen** zu klären und belastbare **Betreibermodelle** zu entwickeln. Einen **Pilotabschnitt** bildet die Anbindung des Cospudener Sees (Abb. 3-3-18) an die Pleiße, die bereits ab 2003 nach erfolgreicher Beräumung des Floßgrabens, der Anpassung von Brückenbauwerken und dem Bau einer Schleuse in der Nähe der Seeausbindung befahrbar sein soll.



Abb. 3-3-18: Wassersport auf dem Cospudener See
(Foto: BERKNER)

4. Bausteine zur Bergbaugeschichte im Südraum Leipzig

Im Folgenden werden markante Daten, Ereignisse, Zeitabschnitte und Persönlichkeiten zur Bergbaugeschichte einer näheren Betrachtung unterzogen. Dabei erheben die Darstellungen nicht den Anspruch einer „Universalgeschichte“ zum Braunkohlenbergbau im Südraum Leipzig, die zweifellos ein eigenes Buch füllen könnte. Zudem ist zu beachten, dass auch alle vorangegangenen und nachfolgenden Kapitel maßgebliche Informationsbausteine zur Historie des Wirtschaftszweigs beinhalten. Die räumliche Konzentration auf das Altenburger (→ Meuselwitzer) und Bornaer Revier trägt dem Fakt Rechnung, dass praktisch alle produktionstechnischen Innovationen von hier ausgingen und auf den Gesamttraum ausstrahlten, dessen nördliche, der Stadt Leipzig zugewandte Bereiche erst mit dem beginnenden 20. Jahrhundert und damit relativ spät, dafür in der Folgezeit um so intensiver von der Braunkohlenindustrie geprägt wurden.

Als vor mehr als rund 330 Jahren erstmals Braunkohle in unserer Gegend gefunden wurde, durchzogen noch vergleichsweise ausgedehnte Wälder unsere Heimat. Ein kleiner Teil davon ist bis heute in der Leina, im Kammerforst und im Luckaer Forst erhalten geblieben. Der **Brennstoff Holz** nahm eine unangefochtene Schlüsselposition ein, da er in der Nähe verfügbar, preisgünstig, nachwachsend und leicht gewinnbar war. Folgerichtig schlugen und sammelten die Menschen in den Wäldern ihr Holz zum Bauen der Häuser, Ställe und Scheunen und zum Heizen für die kalte Jahreszeit. Damals gab es kaum ein Haus, vor dem nicht mindestens ein Holzstapel stand.

Mit der im 18. Jahrhundert von England ausgehenden, in Deutschland zeitverzögert erst Jahrzehnte später einsetzenden **Industrialisierung** wurde mit der Dampfmaschine erstmals eine mechanische Energiequelle verfügbar; die bald technisch so weit ausgereift war, dass sie vielerorts zum Einsatz kam. Doch für die neuen Maschinen brauchte man Dampf und zu dessen Erzeugung Wasser, Holz oder einen anderen Brennstoff. Die Holzgewinnung überstieg in der Folge den gleichzeitigen Zuwachs, die Waldbestände nahmen bis Mitte des 19. Jahrhunderts deutlich ab; 1864 kam in Leipzig die seit 1611 betriebene Scheitholzflößerei schließlich zum Erliegen. Holz war knapp und damit teurer geworden. Diesem Zustand war es maßgeblich zu verdanken, dass die Nachfrage nach Kohle, die aufgrund ihres unangenehmen Geruchs lange Zeit gemieden wurde, nach und nach anstieg. Zudem stand mit der Eisenbahn, die zwischen Leipzig und Altenburg bereits seit 1842 verkehrte, auch ein leistungsfähiges Transportmittel zur Verfügung.

4.1 Die Anfänge zwischen Altenburg und Meuselwitz

Die Kenntnis, dass es um Altenburg Kohle gab, ist vergleichsweise alt. Angefangen hatte der Kohlenabbau etwa

1670 in der Nähe von Meuselwitz, als **Dr. Matthias Zacharias Pilling**, ein Arzt aus Altenburg, die „brennbare Erde“, das pechhaltige versteinerte Holz, Schwefelvitriol und Alaun hier fand. Wie aus seiner Beschreibung hervorging, war er bei seinen Untersuchungen auf ein unreines, stark mit Schwefel durchsetztes Oberflöz gestoßen.

Herr Dr. Pilling bat am 04.08.1671 die fürstliche Landesregierung um Erlaubnis, Schwefelvitriol und Alaun abbauen zu dürfen. Alaun, ein Doppelsalz aus schwefelsaurem Kalium und Aluminium, fand als Bleichmittel in den Färbereien, in Gerbereien und als Blut stillendes Mittel in der Medizin Anwendung. Folglich ging es bei der Rohstoffgewinnung nicht um deren energetischen Gehalt, sondern um seine stoffliche Ausbeutung als chemischer Grundstoff.

1672 wurde die **Genehmigung** durch Kurfürst Johann Georg und Herzog Moritz von Sachsen-Zeitz erteilt und einige Monate später auf den Abbau von Kohle erweitert. Da die Braunkohle, die Pilling gefunden hatte, damals nur von geringer Bedeutung war, dachte er am Anfang nicht an eine wirtschaftliche Nutzung. Erst als er während seiner bergmännischen Tätigkeit dicht bei Meuselwitz in der Nähe der Landstraße in Richtung Altenburg auf ein stärkeres Braunkohlenflöz stieß, entschloss er sich, hier ein **Bergwerk** einzurichten. Er bat daraufhin die Regierung, sein Privileg auf „Steinkohle“ (damals wurde zwischen Stein- und Braunkohle noch nicht unterschieden) zu erweitern, was ihm auch gegen Ende des gleichen Jahres bewilligt wurde. Mithilfe der fürstlichen Kammer erwarb der Stadtsyndikus daraufhin vom Bauern Hermann Bock die für den Abbau nötigen Felder an der Altenburg-Meuselwitzer Landstraße, in etwa dort, wo später die Anlagen des Braunkohlenwerks „Zum Fortschritt“ standen. Eine historische Kartendarstellung aus jener Zeit erlaubt eine relativ exakte Lokalisierung des ältesten Braunkohlenwerks in Mitteldeutschland (vgl. Kap. 1). Nach der Inbetriebnahme des Schachts wurden die gewonnenen Mineralien in dem nahe gelegenen Siedhaus in Bleipfannen erhitzt und aus ihnen durch Kondensation Schwefelvitriol und Alaun gewonnen.

Der **Abbau der Mineralien und Kohle** begann mit Schwierigkeiten. Schon im Mai 1673 vertrieben die Knechte des Ritterguts die Grubenarbeiter von der Schachtanlage und im ganzen Marktflecken weigerten sich die Bewohner, ihre Stuben und Kammern an die „Grubenknechte“ zu vermieten. Die Bergarbeiter wehrten sich natürlich dagegen. Darüber waren die Meuselwitzer so empört, dass sie sich mit einer Klageschrift an den Herzog wandten, in der es hieß:

„Es werden uns auch die Bergleute als böse Menschen aufgebürdet, die die Leute des Ortes bedrohen und schlagen, das Schutzgeld nicht zahlen und die Obrigkeit nicht respektieren.“

Nach Aussagen von Zeitgenossen war damals die gesamte **Bevölkerung im Unmut** über die Gräbereien. Die Lebensmittelpreise stiegen und die von Pilling aus Freiberg herangeholten Bergleute trieben argen Unfug in dem sonst so

ruhigen Ort. Dazu kamen noch die Klagen vom Rittergut. 1674 beschwerten sich die Mäher der Auenwiese über Verschlammungen. Auch der Schäfer klagte, dass er 18 Jahre lang in der Schnauder gefischt und die fettesten Krebse unter dem Einlauf der Meeden gefangen hätte. Das wäre jetzt alles vorbei. Seit die Meeden Grubenwasser führe, seien die Krebslöcher verstopft und das Wasser vergiftet. 1675 führten einige Bauern sogar die Missernte auf das Bergwerk zurück. Außerdem befürchteten sie, dass sich bei starkem Sonnenschein der Kohlenstaub entzündet und damit Leib und Leben in Gefahr sind. Dazu kamen noch finanzielle Schwierigkeiten. Vorurteile, Mangel an bergmännischer Erfahrung und unvollkommene technische Hilfsmittel ließen 1677 das Bergwerk eingehen. Das gleiche Schicksal war weiteren Gruben beschieden, so in Oberlödla, bei Gröba und im Kammerforst.

1674 erschien in der Druckerei von Gottfried Richter in Altenburg ein von Pilling in lateinischer Sprache verfasstes Buch, in dem er eine genaue Beschreibung über die von ihm gefundenen Vorkommen gab. Im Kapitel „de ligno bituminosa fossili“ begann er seine Ausführungen, ins Deutsche übertragen, wie folgt:

„Das pechartige versteinerte Holz. Ich komme nun zur genauen Beschreibung des Erdpechs, das nicht weit von den Meißner Dorf Meuselwitz zwischen Zeitz und Altenburg gefördert wird. Eben dort findet man versteinertes pechhaltiges Holz von ganz eigenartiger Struktur. Dass es gewachsenes Holz ist, kann man nämlich aus seinem Aussehen, seinen Verästelungen, Maserung, Leichtigkeit und Brennbarkeit sicher schließen.“

In einem weiteren Abschnitt hieß es dann:

„Der Kiesel ist voll von kleinen schwärzlichen Steinen, die, abgesehen von ihrer Größe, dem Lidium ähneln. Unter ihnen leuchten hin und wieder rote Steinchen besonders bei strahlender Sonne hervor, die ich im Sinne Georg Agricolas ‚Die Natur der Geschichte‘ Sandkohle nennen möchte. Denn in diesem Buch schreibt Agricola: ‚Aus dem zu Stein erhärteten Erdpech wird eine Art Sand, die man Kohle nennt.‘ Ja, der Versuch, der Lehrer aller Dinge lehrte mich, daß man mit Leichtigkeit aus diesen schwärzlichen Steinen blanke Kohle herstellen kann.“

Pilling berichtete dann weiter, dass sich im Berg bei Meuselwitz auf allen Seiten starke Erdpechadern befänden. Ein Stück von diesem Erdpech hatte er auf einen Ofen gelegt und dabei beobachtet, wie es bei nur geringer Aschebildung, unter Ausscheidung von ölig-schweifigen Dämpfen, verbrannte. Er nannte dieses Erdpech Bitumen und schrieb weiter, dass sich eine etwa 6 Fuß (entspricht ca. 1,90 m) dicke Bitumenschicht unter der Oberfläche des Bergs befand.

Nach alten Akten muss es zu dieser Zeit um Fichtenhainichen noch ein zweites Bergwerk gegeben haben. Gemäß einer Eintragung im Sterberegister von Rositz war am

28.08.1675 ein Bergmann trotz starken Schwefelgeruchs in die Grube eingefahren, durch das Gas betäubt, von der Leiter gefallen und tot liegen geblieben. 1680 führten kostspielige Bohrungen zu keinem Erfolg und ab 1682 hörten die Nachrichten vorläufig erst einmal ganz auf.

Wichtig für den Bergbau im Herzogtum Sachsen-Altenburg wurde ein Gesetz aus dem Jahr 1700, das fortan einen **freien Zugang zu den Lagerstätten** ermöglichte:

„Es wird hiermit männiglich ein frei offenes Bergwerk pupliziert und aus sonderbaren Gnaden und Gewogenheit, von gemeinen Nutzen wegen und zur beförderlichen Anrichtung sich erzeugender Bergwerke in diesem Fürstenthum, Landen und Gebieten, es sei wo es wolle, ein frei offen Schürfen verkündigt und nach Bergwerks Recht, Art und Weise zu bauen vergönnt, als daß alle und jede fremde und einheimische künftige Gewerke, Einwohner und Bergleute auf alles Metall und Mineralien, welche zu hohen Bergwerksregalien gehören, nach Gängen, Flözen, Kufften und Geschicken ohne alle Verhinderung zu schürfen gut Fug und Macht haben soll.“

Die nächste Nachricht über Braunkohlenfunde und deren Gewinnung stammte aus dem Jahr 1739. In diesem Jahr hatte **Major Lorenz** auf seinem Grundstück in unmittelbarer Nähe von **Altenburg** „Bergkohle“ gefunden und zu deren Gewinnung ein Bergwerk errichten lassen. David Fränzel, Edelsteininspektor aus Chemnitz, schrieb nach einer Besichtigung des Bergwerks folgendes:

„In seinen Garten hat Major Lorenz einen rechten Schacht einsenken und diesen bergmännisch verzimmern lassen. Hier fand er unter der Garten- und Dammerde erst einen groben weißen Sand und einen glaskiesigen Stein in großen Stücken und aus schwärzlichen Lotter, endlich eine braune Erde mit untermischtem Holz, welches sogenannte Braunkohlenerde ist und getrocknet mit einem Brennglas angebrannt werden kann. Sie gibt ein penetrantes Lohefeuer, das nicht leicht verlischt. Diese Braunkohle ließ der Herr Major ausgraben und zu Streichsteinen verarbeiten. Er bediente sich der so zubereiteten Masse als dann anstatt Holz in den Ofen und auf dem Herd zum Kochen und zum Braten und versicherte, dass es ihm mehr Dienste leiste als das schönste Hartholz. Es findet sich dergleichen braune Erde an mehreren Orten im Altenburgischen. Ich habe sie in ganzen Gängen in den Sandbänken an den Wegen, wenn man nach Leipzig geht, angetroffen. Aber nein! Die Herren Altenburger kaufen lieber das teure Holz, denn die Köchinnen können besser damit umgehen.“

Einen weiteren Abbauersuch unternahmen am 20.06.1766 die beiden Altenburger **Dr. Braun und Leutnant Schmidt** auf dem Gelände des Freiherrn von Zech in **Oberlödla**. Wie bei Pilling handelte es sich auch hier anfänglich um die Gewinnung von Schwefel und Alaun. Da aber in Wirklichkeit bald nur noch die dort vorhandene Braunkohle abgebaut wurde, entstand ein Rechtsstreit zwischen dem Grundstücksbesitzer und den beiden Betreibern. Der Prozess wurde in den Akten folgendermaßen geschildert:

Meilensteine der Entwicklung des Braunkohlenbergbaus im Raum Leipzig – Borna – Altenburg von den Anfängen bis heute

1672	erste Abbauersuche von PILLING bei Rositz und Meuselwitz, herzogliches Abbauprivileg
1700	Gesetz über den freien Zugang zu Lagerstätten im Herzogtum Sachsen-Altenburg
~1700	Braunkohlenaufschluss in einer Sandgrube bei Leipzig
1739	Braunkohlengrube und Handstreichsteinproduktion bei Altenburg durch LORENZ
1743	Braunkohlenbergbau bei (Leipzig)-Stötteritz, wegen Wasserhaltungsproblemen eingestellt
1766	Braunkohlenbergbau bei Lödla im Altenburger Land erwähnt (Dr. BRAUN, SCHMIDT)
1776/79	Abbauersuche von Dr. POLSTER zwischen Meuselwitz und Rositz
1799	erste Abbauersuche bei Borna (Breiter Teich) erwähnt
~1800	erste Auseinandersetzungen mit Abbaufolgen und der Rekultivierungspraxis
~1800	Braunkohlengruben in der Umgebung von Bad Lausick erwähnt
1800	erste primitive Kohleerkundung mittels „Handbohrer“ in Leipziger Ratskiesgrube
1818	Braunkohlengewinnung bei Pöppschen (Altenburger Land) erwähnt
1830	Braunkohlengruben bei Grimma und Wurzen erwähnt
1836	Gründung eines Königlichen Braunkohlenwerkes bei Grechwitz-Kaditzsch (S Grimma)
1837	Braunkohlengrube bei Bockwitz (E Borna) erwähnt
1838	56 Gruben (37 im Tiefbau) im Raum Borna – Altenburg in Betrieb
1838	erste bergmännische Gewinnung von Braunkohle durch die Gebrüder KLUGE bei Meuselwitz
1839	Nennung von Braunkohlengruben bei Golzern, im Thümmlitzwald und bei Frohburg
1842	Fertigstellung der Bahnverbindung zwischen Leipzig und Altenburg
1842	Ersterwähnung des Dampfmaschineneinsatzes zur Entwässerung in den Kluge'schen Gruben

„Es ist der seitherigen bergmännischen Arbeit ungeachtet allhier weder ein Metall zu Tage gebracht worden, sondern es reduziere sich das ganze Produkt dieses vermeintlichen Bergwerks auf eine schwarze, gewaltig stinkende Holzerde, welche freilich etwas combustibles habe und in Subsidium zur Feuerung mit gebracht werden kann.“

Da der Besitzer der Meinung war, dass die Förderung der Kohle nichts mit dem Bergbau im herkömmlichen Sinne zu tun hätte, verlangte er, dass das Bergwerk geschlossen und der alte Zustand wiederhergestellt werden sollte. Er kam mit seiner Beschwerde nicht durch und die Mutung wurde als zu Recht bestehend erklärt. 1769 musste das Bergwerk wegen Absatzschwierigkeiten geschlossen werden, denn die Bevölkerung weigerte sich weiterhin, „solch brenzlich übelriechendes Zeug“ als Brennstoff zu verwenden.

In einem Bericht der herzoglichen Kammer zu Altenburg vom 04.12.1804 wurden neben den herrschaftlichen Gruben bei Gröba auch Braunkohlenlager bei Meuselwitz erwähnt. Der Braunkohlenabbau erfolgte am Anfang in kleinen, so genannten **Bauerngruben** meist an Stellen, wo die Kohle an die Oberfläche trat oder nur durch geringes Deckgebirge überlagert wurde, also „über Tage“, daher auch der Begriff „Tagebau“. War das Deckgebirge zu mächtig und damit dessen Beseitigung zu kostspielig, musste der Abbau unterirdisch, also im Tiefbau, „unter Tage“, erfolgen. Alle Arbeiten, gleich ob über oder unter Tage, wurden von Hand ausgeführt.

Schwer war die Arbeit der Bergleute und 12 Stunden lang die Schicht. War sie beendet, dann stiegen die Bergleute mit staubverschmierten Gesichtern und erschöpft durch die schwere körperliche Arbeit auf Leitern (Fahrten) aus dem Schacht. Sie „fuhren aus“, wie es in der Bergmannssprache hieß. Mit „Glück auf“ grüßten die Bergleute, die einfuhren um die Schicht zu beginnen.

1776 fing **Dr. Polster aus Waldenburg** an, zwischen Meuselwitz und Rositz nach Kohle zu suchen. Die Meuselwitzer Gerichtsherrschaft wollte ihn daran hindern, hatte jedoch aufgrund des Gesetzes von 1700, welches jedermann den Kohleabbau erlaubte, keinen Erfolg. Dr. Polster grub 1779 neben der Altenburger Straße einen Schacht. Er stieß jedoch bei 12 Ellen Teufe auf so viel Grundwasser, dass es ihm nicht gelang, den Schacht wasserfrei zu halten und er ihn aufgeben musste. Aber das war nicht der alleinige Grund, auch der starke Widerstand der Einwohner zwang ihn, wie auch schon vor ihm den Geheimrat Grieshammer bei Gröba, zur Aufgabe.

4.2 Der Beginn des Braunkohlenbergbaus in Borna

Nach den ersten Nachrichten über Braunkohlenvorkommen im Raum Borna aus dem Jahr 1704 begann die Geschichte des Braunkohlenbergbaus in und um Borna am 15.03.1799. Damals reichten der Universitätsbaumeister Siegel aus Leipzig und der Maurermeister Karl Gottfried Uhlmann beim

Stadtrat in Borna ein Gesuch mit der Bitte ein, auf dem Communplatz in der Nähe des Breiten Teichs nach Kohle graben zu dürfen. Noch im gleichen Jahr erteilte der Rat den beiden Antragstellern die Erlaubnis, auf dem stadteigenen Grundstück am Rossenberg mit dem Kohleabbau zu beginnen.

Als die erste kleine Grube in Gang gekommen war, hatten die Pächter mit dem Absatz der Stückkohle keine Sorgen; nur die Klarkohle musste vor dem Verkauf zu Streichsteinen verarbeitet werden, die fälschlicherweise als Torf bezeichnet wurden. Leider wurden sich die Pächter auf der einen und der Bürgermeister, Rat und Viertelmeister auf der anderen Seite über den zu entrichtenden Pachtzins nie ganz einig. 1803 erschienen deshalb im Rathaus zwei Ratsmitglieder und ein Viertelmeister, die dem Bürgermeister und dem Rat vorschlugen, die Kohle auf den brachliegenden Commungrundstücken auf Stadtrechnung ausgraben zu lassen. Außerdem sollte der Rat auf die Einhaltung der Verpflichtungen von Siegel und Uhlmann drängen und, wenn das nicht helfe, den Abbau stoppen. Der Rat kaufte später von den beiden Pächtern die Gerätschaften und führte den Abbau in eigener Regie fort.

1804 erfolgte die erste Abrechnung über den Zeitraum von 1803 bis 1804. In ihr standen 738 Thaler Einnahmen 750 Thalern Ausgaben gegenüber. Da sich der Abbau für die Stadt nicht lohnte, verpachtete sie die Grube 1806 an einen Herrn Doberenz. Wie alte Urkunden belegen, muss es zu dieser Zeit auch noch andere Gruben auf stadteigenen Grundstücken gegeben haben. 1807 war eine Grube auf der Bockwitzer Heide in Betrieb, die u. a. in den Jahren 1807 und 1808 Streichsteine herstellte und dabei einen Gewinn von 2 Thalern, 23 Groschen und 9 Pfennigen erwirtschaftete. Zu dem Erfolg kam es nur, weil aufgrund von Holzknappeit die Brennstoffpreise stark angestiegen waren.

Das sächsische Recht stufte die **Braunkohle als grundeigene Rohstoff** ein. Dies erlaubte es den Grundstückseigentümern, die Bodenschätze unter ihren Äckern, Wiesen und Weiden selbst auszubeuten. Fanden die Leute Kohle unter ihren Grundstücken, so wurde diese vorwiegend in der kalten Jahreszeit abgebaut, wenn es in den bäuerlichen Betrieben kaum Arbeit gab. Nur vereinzelt verdienten Torfgräber beruflich mit der Braunkohle ihr Geld. Sie pachteten von den Besitzern die kleinen Kohlefelder oder kauften sie auf. Diese kleinen Betriebe, in denen der Kohleabbau von Hand erfolgte, wurden meist vom Besitzer und seiner Familie bewirtschaftet. Nur in den Wintermonaten, wenn ein hoher Kohlebedarf bestand, stellte der eine oder andere „Grubenbesitzer“ Mitarbeiter ein.

Im ersten Viertel des 19. Jh. vollzog sich die Entwicklung des Kohlenbergbaus in und um Borna nur sehr schleppend. Erst der verstärkte **Ausbau der Landstraßen** um 1840 führte zur Belebung des Industriezweigs. Um 1850 brachten Bohrtrupps wieder mehrere Versuchsbohrungen neben dem Gut in Bockwitz nieder; kurz darauf wurde auch Kohle geför-

dert. Ende 1852 erfolgte dann der Aufschluss der **Grube Bockwitz**. In einer alten Akte hieß es dazu:

*„Mächtigkeit des Kohleflözes 9 Ellen
Wasserschacht: Tiefeneinbringung 7 Lachter Zimmerung,
Länge 23 Lachter.
abgebaut: 300 Quatratlachter
ergab: 45 000 Scheffel (64 800 Ztr = 3 240 t)
davon Stückkohle 10 000 Scheffel
davon Würfelkohle 10 000 Scheffel
davon Streichkohle 25 000 Scheffel.“*

Die Belegschaft bestand aus durchschnittlich 50 Bergleuten, die täglich 11 bis 13 Stunden zu arbeiten hatten. An Gebäuden waren außer den Förderanlagen noch drei Trockenscheunen vorhanden. Im gleichen Jahr eröffnete in Kesselhain ein Übertagebetrieb seine Tore.

1866 beauftragten interessierte Unternehmer einen Markscheider aus Zwickau, die Kessellage des Bockwitzer Flözes zu untersuchen. Sein Urteil:

„Stollenlage sehr gut möglich – für den späteren Betrieb des Werkes sehr von Vorteil.“

1862 waren im Leipziger Bezirk 105 Braunkohlenwerke in Betrieb, in denen zusammen 1 285 Beamte und Arbeiter beschäftigt waren. Abgebaut und gefördert wurden in allen Gruben zusammen immerhin 1 997 750 Scheffel (178 370 t) Kohle, die u. a. zu 48 221 925 Stück Streichsteinen verarbeitet wurden. Für die Wasserhaltung standen 18 Dampfmaschinen mit einer Gesamtleistung von 151,1 PS zur Verfügung. An Lohngeldern bezahlten die Besitzer 112 193 Thaler. Die Berechnung des Durchschnittslohns ergab auch hier, dass die Mehrzahl der Arbeiter nur im Winter in den Gruben beschäftigt war.

1870 war im Freiburger Jahrbuch nachzulesen, dass 1868 im Bornaer Commun-Braunkohlenwerk 61 408 Scheffel Braunkohle im Wert von 2 271 Thalern gefördert worden waren. Der Absatz der holzigen Kohle, der Klarkohle und der Streichsteine war ohne Zwischenhandel direkt an die Verbraucher erfolgt. Die Braunkohlengewinnung und Verwertung nahm langsam, aber ständig zu. Erst nach dem Krieg 1870/71 kam es zu einem größeren Aufschwung. Zu dieser Zeit entstanden viele neue Braunkohlenwerke westlich und nördlich von Borna.

4.3 Die weitere Entwicklung des Braunkohlenbergbaus im 19. Jahrhundert

Nach 1800 gelang es in verschiedenen Orten, Gruben zu eröffnen und aus der Klarkohle Streichsteine herzustellen. Die ersten Streichsteine hatte bereits Major Lorenz 1739 in seinem Bergwerk in Altenburg hergestellt. Abgesehen davon, dass der Heizwert gering war, handelte es sich bei den Streichsteinen nicht gerade um einen sauberen Brennstoff, der außerdem aufgrund seiner geringen Festigkeit bei Transport oft zerbrach.

1852	Aufschluss der Grube Bockwitz nach vorangegangenen Erkundungen
1854	Gründung des Braunkohlenwerkes „Gewerkschaft Glückauf“ bei Blumroda
1858	mit „Fortschritt AG“ erste Aktiengesellschaft der Braunkohlenindustrie bei Meuselwitz
1860	Einführung des „ROLLE-Ofens“ zur Teergewinnung mit kontinuierlichem Betrieb
1863	erste brauchbare Presse zur Herstellung von Nasspresssteinen im Einsatz
1864	Einstellung der Scheitholzflößerei über das Floßgrabensystem nach Leipzig
1865	erste Nasspresse in Dittmannsdorf bei Borna in Betrieb
1872	Fertigstellung der Bahnverbindung Leipzig – Borna – Chemnitz
1872	von CREDNER ins Leben gerufene erste geologische Landesuntersuchung Sachsen
1872	Inbetriebnahme der Eisenbahnlinie Altenburg – Rositz – Meuselwitz – Zeitz; Beginn Grubenbahnbetrieb durch Zweigbahnen
1873	erste Brikettpresse im Revier bei Gorma (Rositz) in Betrieb
1884	Übergang zur maschinellen Streckenförderung in der „Grube Ernst“ in Altpoderschau
1884	erste Brikettfabrik im engeren Bornaer Revier bei Altengroitzsch in Betrieb
1889	erster Nachweis des Hauptflözes unter dem Oberflöz durch Bohrungen (Borna, Witznitz)
1890	erster Einsatz eines Baggers vom so genannten „Holländertyp“ im Revier
1897	erster echter Tagebau bei Neukirchen in Betrieb gegangen
1898	erster Abraumbagger im Revier im Tagebau Wyhra im Einsatz
1900	Beginn Verdrängung Tiefbaue durch Tagebaue mit Ketten- bzw. Seilbahnförderung
1906/14	Vordringen der böhmischen Fabrikantenfamilie PETSCHKE nach Westsachsen
1907	Ersterwähnung eines archäologischen Fundes in der Grube „Fürst Bismarck“ bei Zipsendorf
1907/11	Beginn der Traktionsumstellung von Dampf- zu Elektrolokomotiven im Revier
1911	erster Kohlebagger im Revier bei Meuselwitz im Einsatz

Die Osterländer Blätter schrieben 1818:

„Sehr wichtig für Altenburg und seine Umgebung war es, dass man um das Jahr 1806 herum anfang, die Braunkohlenlager bei Gröba und Meuselwitz zu nutzen. Die Holzteuerung stieg furchtbar und man konnte mit Sicherheit voraussehen, daß bald der höchste Mangel eintreten müsse. All diese Sorgen sind nun begraben im Schoße der Erde, welche sich mit unerschöpflichen Schätzen brennbaren Materials in der Gegend von Monstab, Oberlödla, Wiesenmühle, Pöppschen usw. aufgetan und die fleißige Hände, welche diese unterirdischen Gaben Gottes zu Tage fördern, reichlich belohnt.“

In dem für die Brennstoffversorgung verantwortlichen Ministerium hatten Angestellte ausgerechnet, dass die Produktion an Kohle 1817 dem laufenden Holzertrag von 5 500 Ackern (3 667 ha) entsprach. Die Leina hatte 1820 2 100 ha Waldbestand. Neben der erdigen Braunkohle wurde noch „bituminöses Holz“ gefördert, ganz von Harz und Bitumen durchdrungen. Diese Wurzelstöcke, Stämme und Äste, die nur mit Beil oder Säge bearbeitet werden konnten, ließen die Grubenbesitzer ausgelegt und nach Klaftern oder Schefel verkaufen.

Die späteren **Hauptstandorte der Kohlenförderung** und der Brikettproduktion Meuselwitz, Rositz und Zechau traten zu dieser Zeit kaum in Erscheinung. Ein Ereignis, das die Bevölkerung um Meuselwitz in Angst und Schrecken versetzte, geschah 1813, als hier im Zusammenhang mit der Völkerschlacht bei Leipzig die Russen lagerten. Um sich das Essen zuzubereiten, hatten die Soldaten mehrere kleine Gruben ausgehoben und dabei unbewusst Kohle frei gelegt, die hier an mehreren Stellen bis an die Oberfläche trat. Nichts ahnend zündeten sie unter ihren Kesseln das Feuer und damit die Kohle an. Sie staunten nicht schlecht, als plötzlich die Erde brannte. Das Löschen machte am Anfang große Schwierigkeiten, doch nach und nach bekam man mit vereinten Kräften das Feuer unter Kontrolle. Später wurde an dieser Stelle ein Oberbau errichtet, der nach einem heftigen Gewitter am 01.09.1842 zusammenbrach.

Das Herzogtum Sachsen-Altenburg war in alten Zeiten aufgrund seiner guten landwirtschaftlichen Erzeugnisse bis weit über seine Grenzen hinaus bekannt. Industriell spielte es allerdings in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts nur eine untergeordnete Rolle. Erst als man begann, die reichen Braunkohlenvorkommen im Land abzubauen, kam es im Altenburger Land zu einem großen industriellen Aufschwung. In den Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Altenburg wurde 1837, 1838 und 1864 über unterschiedlich große Gruben berichtet. In Bocka und Pöppschen (Abbaubeginn 1818) kamen auf eine Grube rund zwei, in Altenburg aber zehn Streichtische. Über Bocka und Pöppschen war weiter zu lesen, dass in beiden Orten zusammen 24 Gruben förderten. Dies lässt vermuten, dass fast jeder Grundstücksbesitzer in den beiden Orten einen kleinen Tagebau betrieb.

1838 waren in Oberlödla, Untermolbitz, Oberzetscha, Waltersdorf, Gröba, Altenburg, Pöppschen, Bocka, Treben, Serbitz, Thräna, Dippelsdorf und Kleinmecka insgesamt 56 Gruben in Betrieb, von denen 37 im Tagebau und 19 im Tiefbau förderten. Dazu kamen noch mehrere Gruben bei Meuselwitz und im Schnaudertal.

4.4 Die Familie Kluge – Pioniere des Braunkohlenbergbaus um Meuselwitz

Als Begründer des Bergbaus um Meuselwitz galten die Brüder Gottfried und Christian Kluge. Sie waren es, die 1838 am Südhang des Weinbergs den ersten Schacht teufte und am 20.12. des gleichen Jahres die erste Braunkohle im Meuselwitzer Revier auf bergmännische Weise förderten (Abb. 4-4-1).



Abb. 4-4-1: Die Gebrüder Gottfried (1795–1867) und Christian Kluge (1819–1903) (Zeichnung: Archiv BRÄUTIGAM)

Leider war der Schacht nur kurze Zeit in Betrieb, dann nahmen die Wassermassen so überhand, dass sie nicht mehr bewältigt werden konnten und der Schacht ersoff.

Obwohl beide Brüder als Begründer des Braunkohlenbergbaus um Meuselwitz gelten, war es doch in erster Linie Christian Kluge, der mit Eifer und Elan die Grube vorwärts brachte. Zeitgenossen charakterisierten ihn als einen Mann der Tat, unternehmungsfreudig, wagemutig, weit blickend und klug. Sein Bruder Gottfried, der das Gut der Familie und die Grube seit 1838 besaß, war hingegen ein gutmütiger und frommer Mann.

Vater Kluge hatte schon 1820 nach Braunkohle, die nur 3 Ellen unter dem Deckgebirge lag, gegraben. Da aber zu dieser Zeit der Feuerrost noch nicht bekannt war, konnte die Kohle nicht abgesetzt werden. Zu dieser Zeit hatte Gottfried dem Vater schon beim Kohlegraben geholfen. Als sie wieder einmal beim Graben waren, kam ein Mann vorbei, der sagte: „Was plagt ihr euch mit dieser Kohle? Sie ist nicht viel wert, tiefer liegt die Beste!“ Das hatte sich Gottfried gut

gemerkt und als er das Gut vom Vater übernommen hatte, begann er gleich auf dem familieneigenen Grundstück in der Nähe des Weinbergs mit dem Bohren nach Kohle. In seinem Tagebuch schrieb Christian Kluge dazu:

„Der Abraum war folgender: Erst guter Boden, dann Ton, dann Oberkohle, dann Ton, dann 2 Kohlelagen, 1 und 2 ½ Ellen stark, dann 6 bis 7 Ellen Ton, feiner bis grober Mauer-sand, der mitunter sandsteinartig verhärtet war und das Bohren sehr erschwerte. Unter ihn fanden wir ein 24 Ellen starkes Kohlenlager. Hinter den Gärten hatten wir 1 ½ Acker, die wir auch anbohrten, hier ging es besser und war auch nicht so weit auf Kohle. Darum wurde dort auch gleich ein Schacht geschlagen. Wie der Schacht 2 Ellen in die Kohle war, wurden wir den Wasser nicht mehr herre. Nun wurde unterhalb des Weinbergs angefangen; aber woher einen Bergmann nehmen?“

Kurz darauf wurde Kluge ein Bergmann namens Weise empfohlen. Dieser verstand es, Gottfried „gut nach dem Mund“ zu reden und bekam deshalb so viel Geld, wie er forderte. Der Bergmann konnte aber mit Geld nicht umgehen und verschwendete einen großen Teil davon. Mit dem Schachtbau hingegen ging es nur langsam vorwärts. Endlich gelang es dem Bergmann, Ende Dezember 1839 bis auf die Kohle vorzustoßen. Nun wurden schräge Fichtenstämme gebraucht, die Christian mit seinem Bruder Gottfried in Langendorf holte. Bei dieser Fahrt erkältete sich Christian so stark, dass er Nervenfieber bekam und lange im Bett liegen musste. Nach seiner Genesung schickte ihn der Bruder mehrmals in die Grube. Dabei sah Christian, dass es so nicht recht gehen konnte. Auch dem Bruder kamen Zweifel, trotzdem ließ er mit nur sehr wenigen Balken, eine 100 Ellen lange und 9 Ellen breite Trockenscheune bauen, die kurz Zeit darauf der Sturm umriss. Die Dachziegel wurden dabei fast alle zerbrochen; der größte Teil des Holzes war danach nur noch zum Heizen zu gebrauchen. Christian war von nun an jeden Tag der Erste in der Grube. Weise starb bald darauf, und der Bergmann Meinhardt aus Wintersdorf schlug einen Schacht, in dem Handpumpen aufgestellt wurden. Die Arbeit mit diesen Pumpen war eine Plage. So lange das anfallende Wasser der Grube gering war, konnte es von den Bergleuten gehoben werden. Als die Wassermassen jedoch immer mehr zunahmen, sahen sich die Kluges gezwungen, Göbel oder Rosswerke einzusetzen. Das Rosswerk war eine Vorrichtung, bei der das Pferd auf einer geneigten, aus einzelnen Tafeln zu einer endlosen Kette vereinigten Ebene lief. Seitlich dieser Ebene befanden sich Kettenbolzen, die in die Gabelzinken eines Kettenrads eingriffen. Beim Laufen schob das Pferd die Kettenglieder mit den Hufen und setzte so das Kettenrad mit der Fördereinrichtung in Bewegung. Zum Betreiben des Rosswerks wurden 5 bis 6 Pferde auf der Grube gehalten. Keines der Tiere durfte länger als 6 Stunden am Tag eingespannt bleiben. Damit die Pferde nicht der Witterung ausgesetzt waren, ließen die Brüder von einem Zimmermann aus Zechau ein achteckiges Gebäude errichten, in dem die Pferde, die den Göbel antrieben, im Kreis liefen. Außerdem wurde ein kleines Häuschen über den Pumpenschacht

1912	Braunkohlenförderung in Tagebauen übertrifft erstmals Förderung in Tiefbaubetrieben
1911/12	Bau der ersten Kraftwerke im Revier im Zusammenhang mit der Brikettfabrik Witznitz sowie in Kulkwitz
~1915	erster Bau von Absetzern zur Abraumverkipfung
1917	Beginn der großindustriellen Karbochemie (Werk der DEA bei Rositz)
1918	Inkrafttreten des „Gesetzes über das staatliche Kohlebergbaurecht“ in Sachsen
1920	Kohleabbauplan („Sperrplan“) für die Umgebung von Leipzig
~1920	Beginn einer großflächigen Kippen- und Haldenrekultivierung im Revier
1921	Aufschlussbeginn für den Tagebau Böhlen als erster Großtagebau im Revier
1921	schweres Grubenunglück bei Kriebitzsch mit 17 Toten
1922	Beginn der Gewinnung von Leichtöl aus Schwelgas als neues Veredlungsfeld
1924	erste Förderbrücke im Revier im Tagebau Buben-dorf im Einsatz
1924	Gründung der „Aktiengesellschaft Sächsische Werke“ mit dem Braunkohlenwerk Böhlen
1925	Gründung einer „Landesplanung für das west-sächsische Braunkohlengebiet“
~1925	schrittweise Einführung von Großraumwagen im Grubenbahnbetrieb
1927	Inbetriebnahme des Kraftwerks Böhlen als damals weltgrößtes seiner Art
1927	Setzungsfließrutschung im Tagebau Böhlen mit Aufgabe von Spahnsdorf und Lippendorf
1928/33	Ortsverlegung Rusendorf als erste Komplettumsiedlung eines Dorfes im Revier
1928/35	Aufstellung eines „Flächenaufteilungsplans“ für die Kreishauptmannschaft Borna
1929	letzte Presse zur Fabrikation von Nasspresssteinen in Grube „Winterfeld“ zu Garbus
1930	Inbetriebnahme der Förderbrücke im Tagebau Böhlen
~1935	erste Rekultivierungsbemühungen im Revier auf wissenschaftlicher Grundlage

gebaut. Beide Gebäude wurden mit Lehmziegeln gedeckt. Im gleichen Jahr ließen die Brüder eine feste, 60 m lange Trockenscheune errichten und begannen mit der Buchführung. Bald nahm die Arbeit so überhand, dass sie es nicht mehr allein schaffen konnten und ein Schreiber eingestellt werden musste. Dieser übernahm neben der Buchführung auch gemeinsam mit Gottfried Kluge jeden Sonnabend die Lohnzahlung.

Die auf der Grube geförderte Klarkohle wurde zu **Handstreichsteinen** verarbeitet. Weil diese Kohle aber im Ausgangszustand zu spröde war, musste sie erst mechanisch zerkleinert werden. Die klare Kohle wurde von einem Arbeiter mit Wasser vermengt und mit den Füßen zu Brei verarbeitet, während ein Zweiter den Kohlenbrei in eine Form, ähnlich der bei der Ziegelherstellung verwendeten, füllte und durch Festdrücken und Streichen eine Art Kohlenziegel herstellte. Die so gewonnenen Streichsteine wurden an der Luft vorgetrocknet und dann in Trockenscheunen gelagert. Da die Streichsteine nur eine geringe Festigkeit besaßen und beim Transport leicht zerbrachen, waren die Grubenbesitzer bestrebt, weite Transportwege zu vermeiden und ihre Produkte nach Möglichkeit im Ort oder in der näheren Umgebung zu verkaufen.

1842 war ein sehr regenarmes Jahr, in dem es fast kein Heu gab und das Getreide auf den Feldern verdarb. Viel Getreide wurde schon vor der Reife eingefahren, um es an das Vieh zu verfüttern. Trotzdem verhungerten viele Tiere. Die Bauern sahen sich gezwungen, die alten Strohdächer herunterzuschneiden und das halb verfaulte Stroh dem Vieh zu füttern. Die Preise für Fleisch sanken ins Bodenlose. So wurden z. B. die Rinder geschlachtet, in Teile geschnitten und das Pfund für 4 bis 6 Pfennige verkauft; die jungen Schweine wurden verschenkt, die Alten für 15 Neugroschen verkauft. Bis fast zum Ende des Jahres war es so trocken, dass die Mühlen nicht genügend Wasser zum Mahlen hatten. Auf der Grube brannten aufgrund der großen Trockenheit zwei Scheunen, die eine fast voll mit Streichsteinen, ab.

Von Anfang November 1844 bis Ende Januar 1845 wurde die **erste Dampfmaschine** auf der Grube aufgestellt und in Betrieb genommen. Sie lief gut und entsprach den Vorstellungen der beiden Brüder. Als Maschinenwärter wurde der Meedenschmied Pleißner eingestellt. Als das erste Mal Dampf gegeben wurde, zeigte der Maschinenbauer den Anwesenden die Sicherheitsventile, die Wasserstandsanzeige und das Ventil, mit dem die Dampfmaschine angefahren und angehalten werden konnte. Eine genaue Auskunft über die Arbeitsweise des Kolbens im Zylinder und der Speisepumpe gab er nicht. Am 02.02.1845 ging die Dampfmaschine in Betrieb und mit ihrer Hilfe wurde das erste Wasser aus dem Schacht gefördert.

Da bis zum 2. Osterfeiertag fast ununterbrochen starker Frost herrschte, machte die Inbetriebnahme der Pumpen große Schwierigkeiten. Trotzdem wurde auf zwei Schächten weiter gearbeitet; mehr als 70 Arbeiter fanden dabei

Beschäftigung. Am 3. und 4. Osterfeiertag trat durch das einsetzende Tauwetter ein so schweres Hochwasser ein, dass die Wassermassen in Meuselwitz in mehrere Häuser eindringen. Im Sommer lief die Förderung auf den zwei Schächten, weil die meisten Leute bei der Herstellung der Streichsteine gebraucht wurden, nur am Tag. Die Holzrohre im Schacht leisteten schlechte Dienste und mussten durch Eisenrohre ersetzt werden. Der Einbau der neuen Eisenrohre ging nur sehr langsam vorwärts, bis dem Bergmann Kühn die Geduld riss und er der „faulen Bande“ Beine machte. Als die Arbeiten endlich fertig waren, konnte das Wasser bedeutend schneller aus dem Schacht gepumpt werden. Doch die Freude war nur kurz. Viel zu schnell wurden die Rohre wieder undicht, so dass das Wasser zurück in den Wasserschacht lief und die hier arbeitenden Bergleute bis auf die Haut durchnässte.

In gewöhnlicher Kleidung konnte hier bald niemand mehr arbeiten, so dass Christian Kluge gezwungen war, Fell beim Gerber zu holen und daraus Umlegekragen zum **Arbeitsschutz** herstellen zu lassen. Den Kopf schützten die Bergleute durch grobe Filzhüte. Im Sommer war die Arbeit in dieser Kleidung gerade noch erträglich, doch als der Winter kam, war es durch das Eis im Schacht kaum mehr auszuhalten.

Zur Verbesserung seines technischen Wissens war Christian Kluge nach Zwickau gegangen, um dort die Verfahren, die bei der Steinkohlengewinnung zur Anwendung kamen, zu studieren. Die so erworbenen Erkenntnisse halfen ihm später bei der Modernisierung seines Betriebs. Er verbesserte den Abbau und setzte die ersten Maschinen ein. Im Gegensatz zu seinem Bruder war ihm bewusst, dass mit geringen finanziellen Mitteln im Bergbau nichts zu machen war.

In der Grube ging der obere Kohlenabbau zu Ende. Wenn es gelingen würde, die 12 Ellen Kohle darunter abzubauen, hätte die Grube für die nächste Zeit ausgesorgt. Um sicher zu gehen, kaufte Christian Kluge 1847 eine 40 PS starke **Wasserhebe- und Fördermaschine**. Die Bergarbeiter mussten den Schacht 12 Ellen tief in die Kohle treiben, um das Grundwasser zu heben. Zuerst wurde der Wasserschacht und danach der Förderschacht aufgeföhren. Als die beiden Schächte die gewünschte Tiefe erreicht hatten und der Förderschacht ausgemauert war, brach plötzlich das Grundwasser durch. Die Bergleute versuchten mit aller Kraft, die beiden Schächte zu halten. Doch es half nichts, sie liefen voll Wasser und mussten letztlich aufgegeben werden.

Um 1854 kam auch in Meuselwitz die Frage nach einem **Eisenbahnanschluss** auf. Im Weinbergsaal wurde zu diesem Thema eine Versammlung abgehalten, auf der die verschiedenen Meinungen aufeinander prallten. Einige vertraten die Position, dass die Eisenbahn für den Ort schädlich sei. Bei der Versammlung ergriff auch Christian Kluge das Wort. In seiner Rede verwies er auf die wirtschaftlichen Vorteile, die der Eisenbahnbau besonders für Industrie und Handel mit sich bringen würde. Anschließend wählten die Anwesenden ein Komitee, dem es oblag, die Angelegenheit

weiter zu verfolgen. Christian Kluge, der am Anfang die Wahl aufgrund seiner Verpflichtungen auf der Grube und dem Hof nicht annehmen wollte, wurde Mitglied. Das Komitee erhielt den Auftrag, zum zuständigen Minister von Barisch zu gehen und den Wunsch vorzutragen.

Bei Herrn von Barisch angelangt, traten Berger und Naundorf zuerst als Sprecher auf. Sie konnten mit ihrer Begründung den Herrn Minister aber nicht so recht überzeugen. Danach bat Kluge ums Wort. Er legte dem Minister klar, dass täglich viele hundert Zentner Loren mit der Bahn von Meuselwitz ins ganze Land versandt werden könnten und sich sicher die meisten Grubenbesitzer an diesem Versandgeschäft beteiligen würden, so dass täglich mindestens 80 Wagen mit der Bahn befördert würden, ohne dass die Landfuhrwerke dadurch eine Einbuße hätten. *„Wenn wir die Bahn bekommen,“* so Kluge beim Minister, *„werden weitere Gruben entstehen und der Absatz wird sich noch mehr steigern, besonders in die Städte, die von uns schon beliefert werden.“* Daraufhin bekamen sie die Zusage, dass die Eisenbahn gebaut werde.

Viele Kämpfe musste Christian Kluge in all den Jahren bestehen. Besonders dann, als das Großkapital in unserer Gegend immer mehr Fuß fasste und versuchte, die Gruben im Konkurrenzkampf an sich zu reißen. So ist er sicher am Ende noch recht froh gewesen, als ihm für sein Lebenswerk ein annehmbares Angebot gemacht wurde.

Mit dem Verkauf der Grube, die in der Zwischenzeit von höherer Stelle die Bezeichnung „Nr. 3“ erhalten hatte, wurde die industrielle Periode des Bahnbrechers auf dem Gebiet des Braunkohlenabbaus im Meuselwitzer Revier Christian Kluge beendet (Abb. 4-4-2). Im Vordergrund links, mit dem Schornstein, ist die Grube von Christian Kluge zu sehen. Kluge besaß die erste Dampffördermaschine im Revier. Links und rechts stehen die beiden Trockenscheunen für die Streichsteine. Im Haus am Ende der rechten Trockenscheune befanden sich ein Raum für Holz und ein Pferdestall, in dem die Fuhrleute, die von weit her kamen, ihre Pferde unterstellen und füttern konnten. Im Vordergrund an dem Tisch ist ein Arbeiter mit der Herstellung von Handstreichsteinen beschäftigt, während sein Gehilfe die mit Wasser angemengte Kohle mit den Füßen zu einer Art Kohlenbrei verarbeitet. Hinter dem Streichtisch sind die Streichsteine zum Trocknen flach ausgebreitet. Sobald sie genügend abgetrocknet waren, wurden sie einen dreiviertel Meter hoch aufgeschichtet und so lange gelagert, bis sie völlig trocken waren. Solche Mauern sind links vom Pferdestall zu sehen. Konnten die Steine nicht gleich verkauft werden, wurden sie in dem Trockenschuppen gelagert.

Auf der rechten Bildseite ist die Grube des Rittergutspächters Junghanns zu sehen. Er besaß eine Dampfpumpe, aber noch keine Dampffördermaschine. In dem kleinen Häuschen in der Mitte des Bildes befand sich eine Handhaspel, mit der die Kohle zu Tage gefördert wurde. Ganz rechts ist ebenfalls ein Haspelschacht zu sehen, über dem sich kein Häuschen befindet. Hinter der Klugeschen Anlage, jenseits des Wegs

~1935	erste floristische und faunistische Beobachtungen in Bergbaufolgelandschaften
1935/36	Werk Böhlen mit Kombination Kraftwerk, Brikettfabrik, Schwelerei mit Lurgi-Spülgasöfen und Braunkohlenteerhydrierung in Betrieb
1936	„Gesetz zur Erschließung von Bodenschätzen“ faktisch als Betriebszwang
1937	Einsturz der Förderbrücke Böhlen I in Gewittersturm (1939 Nachfolgegerät fertig)
1937	Inbetriebnahme der Großschwelerei bei Deutzen
1937	Bau des Espenhainer Werkes mit je 2 Kraftwerken, Brikettfabriken und Schwelereien
1938	Rechtsverordnung zur Zusammenlegung von Bergwerksfeldern zur Abbaukonzentration
1938/48	Schüttung der Halde Trages als höchste Erhebung im Revier (231 m NN)
1941	Denkschrift des Oberbürgermeisters zur „Raumnot der Reichsmessestadt Leipzig“
1943/45	Bombenangriffe mit Zerstörung des Böhlemer Werkes zu 70 %
1944	Inbetriebnahme der Förderbrücke als größte ihrer Art im Tagebau Espenhain
1945/46	Überführung Braunkohlenindustrie in „Volkseigene Betriebe“ (VEB); Demontagen
1945/49	kurzzeitige Wiedereröffnung von „Nothilfeschächten“ und Nasspressteinsproduktion zur Linderung der Kriegsfolgen
1947	Beschluss zur Verwaltung der Kohleindustrie Sachsen
1949	Gründung Zentrales Konstruktionsbüro für Eimerkettenbagger und Absetzer in Leipzig (später in VEB TAKRAF aufgegangen)
~1950	großflächige Aufforstungen auf Kippenflächen mit Pappelhybriden
1950/52	mit Leesen erste Umsiedlung mit mehr als 1000 betroffenen Menschen
1951	Gesetz zur Sicherung der Lagerstätten von Bodenschätzen gegen Bebauung
1952	Gebietsneuaufteilung mit Bildung des Bezirks Leipzig (zentralistische Planwirtschaft)
1952/59	Rutschungen an der Ostflanke der Halde Trages mit Vordringen bis in die gleichnamige Ortslage



Abb. 4-4-2: Zeitgenössische Darstellung der Gruben bei Meuselwitz 1854 (Zeichnung: Archiv BRÄUTIGAM)

(Fasanenweg), sind einige kleine Bauerngruben zu erkennen, deren Besitzer noch keinerlei Maschinen besaßen. Seitlich der Trockenscheune von Junghanns (rechts auf dem Bild) sind Bruchlöcher sichtbar. Man kann daran erkennen, dass der Abbau der Kohle in unmittelbarer Nähe der Schächte erfolgte.

4.5 Die Entwicklung der Technik

Bis Mitte des 19. Jh. erfolgte der Kohlenabbau, wie bereits dargestellt, noch mit sehr primitiven Mitteln. Die Kohle wurde zu dieser Zeit meistens von Bauern gefördert, die sie unter ihrem Grund und Boden gefunden hatten, um damit ihren eigenen Bedarf zu decken. Da es ihnen oft an den nötigen Kenntnissen fehlte, konnte es zu keinem geregelten Abbau kommen. Der Bergbau erfolgte an solchen Stellen, wo das wenig mächtige Oberflöz zu Tage trat oder nur von gering mächtigem Deckgebirge überlagert wurde. War genügend Kohle aus den kleinen Gruben gefördert, dann wurden sie wieder zugeschüttet und ihre Oberfläche landwirtschaftlich genutzt.

Am Anfang bauten die Leute nur das wenig mächtige, stark mit Schwefel durchsetzte Oberflöz ab. Da diese Kohle bei der Verbrennung sehr unangenehm roch, wollte der größte Teil der Bevölkerung von dieser „stinkenden Holzerde“ nichts wissen. Erst als die Kohle später, in den größeren Tiefbaugruben, aus dem reineren Hauptflöz gewonnen wurde und die Preise für Holz immer mehr anstiegen, trat ein Sinneswandel ein. Zu dieser Zeit arbeiteten in den Bergwerken kaum Fachleute und da die Eigentümer aufgrund der niedrigen Kohleerlöse so billig wie nur möglich fördern wollten, erfolgte der Abbau ziemlich planlos. Auch ein ordnungsgemäßer Ausbau der Strecken wurde nicht vorgenommen und die Kohle durch Bruchbau, in den so genannten Glockenbauen gewonnen.

Bei diesem **Abbauverfahren** erweiterten die Bergleute am Ende der Strecke die Stöße, schlugen die Zimmerung weg und transportierten anschließend die hereingebrochene Kohle in Karren oder Hunten ab. In dem so entstandenen kreisrunden Loch wurde die Kohle anschließend von den Arbeitern mit der Keilhau nach oben und innen losgeschlagen, wobei ein glockenförmiger Raum entstand. Bei dieser Arbeit brach nicht selten das Hangende nach, so dass ein Teil der freigelegten Kohle wieder verloren ging. Dazu kam noch, dass die Grubenbesitzer über dem Liegenden drei und mehr Meter Kohle stehen lassen mussten, um die kostspielige Wasserhebung einzusparen. Während die Verluste bei einem ordnungsgemäßen Abbau nur bei 25–30 % lagen, gingen bei diesem Verfahren durch das unvermeidliche Stehlenlassen der Schutzpfeiler 50–70 % der Kohle verloren.

Zu dieser Zeit kam es aufgrund **mangelhafter Vermessungen** oft vor, dass die Abbaue auf benachbarte, nicht zur Grube gehörende Felder übergriff, was erst nach dem Niedergehen von Brüchen über Tage bemerkt wurde. Um diese Missstände zu beseitigen, erließ die Regierung mehrere Verordnungen. Trotzdem bauten vielen Gruben im Meuselwitz-Rositzer Revier die Kohle noch bis 1884 im Glockenbau ab.

Die **Förderung der Kohle** erfolgte in Kübeln mithilfe von Haspeln über Tage. Das anfallende Wasser wurde mit Förderkübeln und später mittels Handpumpen gehoben. Traten so große Wassermassen auf, dass sie durch die einfachen und wenig leistungsfähigen Pumpen nicht mehr bewältigt werden konnten, ersoff der Schacht und musste aufgegeben werden. Die erste dampfbetriebene Wasserhaltungsmaschine in der Gegend um Altenburg kam 1842 auf der Grube von Christian Kluge bei Meuselwitz zum Einsatz. Im Jahr 1861 waren auf den 82 bestehenden Gruben des Reviers zwölf Grubenwassermaschinen in Betrieb, davon je eine in Gröbern und Untermolbitz, zwei bei Altenburg und acht bei Meuselwitz. Sieben Gruben besaßen 1865 maschinelle Schachtförderungen.

Bald machte sich durch die immer größer werdenden Grubenbaue auch eine zusätzliche **Bewetterung** nötig. Dem mangelnden Sauerstoffgehalt in den Grubenbauen versuchten die Bergleute durch das Auf- und Abziehen eiserner Körbe mit brennendem Holz zu begegnen. Die dabei erwärmte Luft stieg nach oben, so dass frische Außenluft in die Grubenbaue nachströmen konnte. Grundbedingung dafür war allerdings, dass ein zweiter Schacht vorhanden war oder bei nur einem Schacht dieser wenigstens aus zwei getrennten Teilen bestand. Mit diesen primitiven Einrichtungen konnten jedoch auf Dauer keine befriedigenden Ergebnisse erzielt werden, zumal bei wechselnden Luftdrücken empfindliche Störungen auftraten.

Schon 1875 kam deshalb auf der Grube „Ernst“ bei Altpoderschau ein Flügelradventilator, angetrieben von einer Dampfmaschine, zum Einsatz. Mit ihm gelang es, die Luft in den Schächten und Strecken wesentlich zu verbessern, so dass bald auch andere Gruben dieses Verfahren anwendeten.

4.5.1 Die Kohleförderung unter Tage

In der ersten Zeit fuhren die Bergleute die Kohle unter Tage mit kleinen, etwa 100 l fassenden Karren zusammen, die dann in Kübeln bis zur Hängebank gebracht wurden. Drei bis vier Bergleute förderten in einer zehnstündigen Schicht etwa 500 Kübel, was rund 28 t entsprach.

Um 1870 wurde im Raum um Meuselwitz und Rositz dazu übergegangen, die Kohle unter Tage auf hölzernen, mit Band-eisen beschlagenen Schienen und mit 250 l fassenden Hun-ten zu transportieren. Die nach 1870 gegründeten Werke führten schließlich die bereits seit längerem auf der Grube „Zum Fortschritt“ bei Meuselwitz im Einsatz befindlichen „englischen“ Schienen und Förderwagen mit Inhalten von 500–750 l ein. Da sich mit der Ausdehnung der Grubenbaue auch die Förderwege verlängerten, waren die Grubenbesitzer zunehmend bestrebt, die unterirdischen Zufahrtswege zum Schacht mit maschinellen Einrichtungen zu versehen.

Als erste Förderstätte ging 1884 die „Grube Ernst“ bei Altpoderschau (Abb. 4-5-1) zur **maschinellen Streckenförder-ung** über und brachte eine Dampfmaschine mit einer End-loskette zum Einsatz. Andere Tiefbaubetriebe folgten diesem Beispiel und setzten Fördereinrichtungen gleichfalls mit Ketten oder Zugseilen ein. Etwa gleichzeitig begann sich der **Abbau im Pfeilerbruchverfahren**, wie allgemein in Deutschland, auch in den Gruben des Meuselwitz-Rositzer Reviers durchzusetzen. Dabei erfolgte die Aufteilung der Kohlelagerstätten in schachtbrettartige Streckensysteme, die in einzelne Pfeiler unterteilt waren.

Von der Abbaustrecke aus trieben die Bergleute ein 5 m lan-ges Loch senkrecht nach oben und stützten den First durch einen Stempel mit Kappe ab. Der so angehauene Bruch wurde danach auf bis zu 5 m² erweitert und, um ein Nach-stürzen des Hangenden zu vermeiden, abgesichert. Damit so viel Kohle wie nur irgend möglich aus dem Bruch abge-

1953	Naturschutzgebiet „Lödlauer Bruch“ als erstes Schutzgebiet in der Bergbaufolgelandschaft
1954	Fertigstellung des Speichers Witznitz als erstes größeres wasserwirtschaftlich genutztes Tagebaurestloch im Revier
1954	Katastrophenhochwasser an der Pleiße mit Absaufen des Tagebaus Blumroda
1955	Aufbau von Werkbahnabteilungen im Braunkohlenbergbau der DDR
~1959	Entwicklungsplan für das Gebiet Leipzig – Borna – Altenburg bis 2010
1959	Gründung der Obersten Bergbehörde der DDR mit Sitz in Leipzig
1959/60	Schließung der letzten Tiefbaubetriebe in Leipzig-Dölitz und Großröda
1959/62	Gründung staatlicher Erkundungsbetriebe (Bohr- und Schachtbau Welzow, GFE Halle, Geophysik Leipzig)
1960	Kippenrutschung im Tagebau Deutzen mit Gefahr eines Einbrechens der Pleiße
1961	Gründung eines Bodenmechanischen Labors in Regis
1961	Inbetriebnahme des Pumpwerks Sermuth (Mulde) zur Stützung der Brauchwasserversorgung im Pleiße-Einzugsgebiet
1962	Verordnung über die Planung, Vorbereitung und Durchführung von Investitionen
1963	Förderhöhepunkt im Raum Leipzig – Borna – Altenburg mit 68 Mill. t
1963/64	Beginn der Einführung der Großflächenfilterbrunnenentwässerung im Tagebaubetrieb
1964	Einführung der Luftbildauswertung zur Unterstützung markscheiderischer Aufnahmen
1965	Gründung Büro für Territorialplanung bei der Bezirksplankommission Leipzig; Erarbeitung „Rahmenplan für den Südraum Leipzig“
1963/72	Kraftwerksneubauten in Thierbach, Lippendorf, Borna und Mumsdorf
1966	Aufschlussbeginn des Tagebaues Peres als erster reiner Bandtagebau im Revier
1968	Untersuchung über die Einschränkung des Bergbaus zur Entlastung des Territoriums
1968	Anordnung über Halden und Restlöcher (bis nach 1990 in Kraft)



*Abb. 4-5-1: Die Grube Ernst bei Altpoderschau
(Foto: Archiv BRÄUTIGAM)*

fahren werden konnte, sicherten die Bergleute die Stöße durch Pfähle. Nach der Gewinnung der Kohle schlug ein erfahrener Bergmann die Stempel weg, so dass das Deckgebirge nachbrechen konnte. Der neue Bruch wurde nun unmittelbar daneben angehauen. War das Kohleflöz stärker als 5 m, was zumeist der Fall war, erfolgte der Abbau in mehreren Etagen. In diesem Fall gelangte die Kohle über „Rolllöcher“, die mit einem Schieber versehen waren, von der oberen Etage in die Förderwagen. Nach ein bis zwei Jahren waren die Erdmassen im abgebauten Teil des Flözes, dem so genannten „Alten Mann“, so weit zur Ruhe gekommen, dass mit dem Abbau der darunter liegenden Etage begonnen werden konnte.

Da beim Pfeilerbruchbau immer noch **Lagerstättenverluste** von 25 bis 30 % auftraten, versuchten die Unternehmer, diese Abbautechnologie durch wirtschaftlichere Verfahren zu ersetzen, was jedoch nicht den gewünschten Erfolg brachte. Dagegen gelang es, die Gewinnung der Kohle und ihre Förderung aus den Brüchen zu verbessern. So wurden z. B. im Tiefbau „Zum Fortschritt“ in Meuselwitz (Abb. 4-5-2) zwei Maschinen verschiedener Bauart bei der Kohlegewinnung eingesetzt. Die Werkleitung versprach sich davon nach Beseitigung einiger konstruktiver Mängel eine beträchtliche Leis-



Abb. 4-5-2: Bergleute des Braunkohlenwerkes „Zum Fortschritt“ Meuselwitz in den 30er Jahren unter Tage (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)

tungssteigerung. In der gleichen Grube wurde später die bis dahin übliche Schachtförderung durch eine Schrägbandförderung ersetzt, wodurch eine Leistungssteigerung bis zu 50 % erreicht wurde. Damit verbunden war zudem ein starker Rückgang des Holzverbrauchs, da durch den rascheren Abbau fast alle Bruchstempel zurückgewonnen werden konnten. Der hohe Holzverbrauch von etwa 1,7 Festmetern je 100 t geförderter Braunkohle sowie die steigenden Lohnkosten im Tiefbau trugen maßgeblich dazu bei, dass im Lauf der Zeit immer mehr Unternehmen vom Tiefbau- zum Tagebaubetrieb übergingen. Dieser Prozess wurde durch die technischen Fortschritte bei der Bewältigung größerer Deckgebirgsschichten (Bagger) und der Grubenentwässerung mit zunehmender Mechanisierung der Förderstätten unterstützt.

4.5.2 Der Abbau der Kohle im Tagebau

Bevor die Kohle im Tagebau gewonnen werden konnte, war ihre Freilegung durch die Abtragung des Deckgebirges (Abraum) erforderlich. Bis zum Ende des 19. Jh. erfolgten Abraumbetrieb und Gewinnung der Kohle ausschließlich von Hand (Abb. 4-5-3). Erst danach kamen Dampfbagger im Abraum zum Einsatz, die zu Beginn in der Regel fremden Unternehmen gehörten.



Abb. 4-5-3: Kohlegewinnung von Hand im Schlitzschurrenbetrieb (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)

Später wurden die Fremdbetriebe überwiegend von den Bergbaugesellschaften übernommen; an anderen Stellen wurden Bagger (Abb. 4-5-4/-5) gekauft, um die **Abraumarbeiten** in Eigenregie durchzuführen. Da sich die Verringerung der Abraumkosten, die etwa 60–70 % der Gesamtkosten verursachten, erheblich auf die Wirtschaftlichkeit der Betriebe auswirkte, wurde sehr auf einen effizienten Abbau geachtet. Die Braunkohlenwerke waren daher bestrebt, soweit es ihre finanziellen Möglichkeiten zuließen, möglichst große Bagger zum Einsatz zu bringen und die Abraumleistung weiter zu steigern. Die Erhöhung der Baggerleistung brachte außerdem eine Verbesserung des Fahr- und Kippenbetriebs mit sich. Dabei kamen zunehmend eiserne Selbstentladewagen oder zu Selbstkippern umgebaute hölzerne Kastenwagen zum Einsatz.

Der Übergang von 5-m³-Abraumwagen zu 16-m³-Großraumwagen (Abb. 4-5-6) erfolgte in verhältnismäßig kurzer Zeit. Dampflokomotiven (Abb. 4-5-7) wurden durch wirtschaftlichere Elektrolokomotiven ersetzt; gleichzeitig wurde eine **Elektrifizierung** der Bagger und des Fahrbetriebs in Angriff genommen. Zur Verstärkung der Abraummassen auf Kippen kamen zunehmend große Absetzapparate zum Einsatz. Wo die Möglichkeit bestand, legten die Unternehmen zudem Spülkippen an, mit denen der Abraumbetrieb noch kostengünstiger zu gestalten war. Mit der maschinellen Kohlegewinnung durch Bagger wurde im Raum Meuselwitz – Rositz erst nach dem großen Bergarbeiterstreik von 1911 begonnen. Sie konnte jedoch die Handgewinnung bis in die 20er Jahre des vorigen Jahrhunderts hinein nicht vollständig verdrängen.

Dank der schnellen Weiterentwicklung der Tagebautechnik waren die Betriebe bald in der Lage, die Kohle auch an solchen Orten im Tagebaubetrieb zu fördern, wo man sie früher aufgrund der Deckgebirgsverhältnisse nur im Tiefbau gewonnen hätte. Während noch Ende des 19. Jahrhunderts das Verhältnis von Kohle zum Deckgebirge bei 1 : 1 und vor dem 1. Weltkrieg bei 1 : 2 als für den Aufschluss eines Tagebaus vertretbar galt, war man in den 20er Jahren



Abb. 4-5-4: Bagger älterer Bauart der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)



Abb. 4-5-5: Bagger mit Dampfantrieb (um 1900) (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)

1968	Kombinatsbildung in der Braunkohlenindustrie (BKK Borna und Regis)
1968/74	Schließung der Brikettfabriken Ramsdorf (1968) und Neukirchen (1972) sowie der Schwelerei Deutzen (1974)
1969	Inkrafttreten des Berggesetzes der DDR mit Wirkung über Reviergrenzen hinweg
~1970	Vorlage einer Entwicklungsvorstellung für das Naherholungsgebiet Pahnauer See
1971/77	Verlegung der Weißen Elster zwischen Wiederau und Hartmannsdorf auf 11 km Länge
1972	energiepolitischer Kurswechsel wegen „Störungen im innerstaatlichen Wirtschaftskreislauf“
1973	Gründung des Büros für Bergbauangelegenheiten als „Leipziger Sonderweg“
1973	offizieller Beginn des Naherholungsbetriebs am Kulkwitzer See
1973/74	Erdölkrise; Beschluss des Ministerrats über die langfristige Brennstoff- und Energiebilanz der DDR
1974	erstes Standortangebot zum Neuaufschluss des Tagebaus Groitzscher Dreieck
1973/77	Konzeptionen zur Bergbaufolgelandschaft im Raum zwischen Leipzig und Altenburg
1975	Gründung einer Arbeitsgruppe Bergbaufolgelandschaft beim Rat des Bezirkes Leipzig
1977	größte Fließrutschung im Revier im Tagebau Haselbach (1 Toter, Totalschaden Absetzer)
1977/80	Magdeborn als bislang größte Ortsverlegung im Revier mit 3200 Einwohnern
1979	Fertigstellung des Speichers Borna als größte Stauanlage im Pleiße-Einzugsgebiet
~1980	Beginn der Entwicklung hydrogeologischer Großraummodelle (HGM) im Revier
1980	Arbeitsgruppe zur bodendenkmalpflegerischen Betreuung der Braunkohlentagebaue im Bezirk Leipzig
1980	Zusammenfassung der Braunkohlenindustrie in Mitteldeutschland im VEB Braunkohlenkombinat Bitterfeld
1980/89	Konzeption einer „radikalen Auskohlung“ der bestehenden Förderreviere
1981	Tagebau Cospuden als letzter Neuaufschluss im Südraum Leipzig



Abb. 4-5-6: Abraumzug mit einfachen Abraumwagen auf der Kippe „Kraft I“ bei Thräna 1912 (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)



Abb. 4-5-7: „B“-Nassdampf-Tenderlokomotive mit Einsatz ab 1929 in den DEA-Tagebauen der Oberbergdirektion Altenburg (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)

bereits bei einem Verhältnis von 1 : 4 angelangt. Schon damals war eine weitere Verschlechterung des Verhältnisses absehbar.

4.6 Die Kohleveredlung

Nicht immer besaß die Rohkohle die Eigenschaften, wie sie zur Verwendung im Hausbrand oder bei der Kesselfeuerung gefordert wurde. In den meisten Gruben war der Klarkohleanteil relativ groß, während er bei einigen anderen Gruben des Meuselwitz-Rositzer Reviers nur bei etwa 10 bis 15 % lag. Letztlich musste auch ein relativ geringer Klarkohleanteil, der kaum absetzbar war, genutzt werden. Anfangs kippte man die Klarkohle auf Haufen, was oft zur Selbstentzündung führte. Auch bei starkem Wind traten große Probleme auf, denn in diesem Fall wurde die Kohle auf die Umgebung verteilt, was nicht selten zu großen Auseinandersetzungen mit der Bevölkerung führte. Die Produzenten waren deshalb bestrebt, Verfahren zu entwickeln, mit denen es möglich wurde, die Kohle zu einem absatzfähigen Produkt zu verarbeiten. Im Lauf der Zeit kam es zu folgenden **Aufbereitungsverfahren**:

- die Herstellung von Streichsteinen,
- die Herstellung von Nasspresssteinen,
- die Herstellung von Briketts.

Nachfolgend erfolgen hierzu nähere Beschreibungen.

4.6.1 Die Herstellung von Handstreichsteinen

Das älteste Verfahren zur Aufbereitung der Braunkohle, das bereits Major Lorenz 1739 auf seiner Grube angewandt hatte, war die Herstellung von Handstreichsteinen. Bei diesem Verfahren wurde von einem Arbeiter erdige Kohle mit Wasser vermengt und mit den nackten Füßen zu Brei getreten. Ein zweiter Arbeiter füllte die so aufbereitete Kohlenmasse auf Streichtischen in rechteckige Formen und fertigte daraus die „Streichsteine“. Die fertigen Steine wurden dann aufgeschichtet und mussten, bevor sie transportfähig waren, mindestens einen Tag lang getrocknet werden. Die Gruben verfügten damals über große Trockenschuppen, in denen die Steine, die nicht sofort verkauft werden konnten, aufbewahrt wurden und noch feuchte Steine bei schlechtem Wetter weiter austrocknen konnten.

Welche **Bedeutung** dieses Verfahren im Lauf der Zeit gewann, wird daran deutlich, dass bereits 1865 100 Mill. Streichsteine mit einem Gewicht von 1,5 Mill. Zentnern zu einem Preis von 300 000 Mark zum Verkauf gelangten. Zur Herstellung dieser gewaltigen Menge waren zeitweise mehr als 400 Streichtische im Revier vorhanden, an denen über 800 Menschen Arbeit fanden. Da die Handstreichsteine in früheren Zeiten nur in der warmen Jahreszeit gestrichen und getrocknet wurden, fand die Kohlenförderung in den meisten kleinen Gruben nur im Winter statt.

An jedem **Streichtisch** waren zwei Arbeiter beschäftigt. Von einem eingespielten Team konnten so täglich bis zu 4 000 Streichsteine hergestellt werden. Als man in den 30er Jahren des 19. Jahrhunderts in einer Grube bei Meuselwitz fast ausschließlich Stückkohle fand, gab man diese bald wieder auf, da man die Zerkleinerung der Kohle als zu kostenspielig empfand. Bald gingen jedoch auch die Gruben im Raum Meuselwitz – Rositz dazu über, die Stückkohle aufzubereiten. Das Zerkleinern erfolgte auf ziemlich primitive Weise. Von den Grubenarbeitern wurde die Kohle in dünnen Schichten auf dem Werkhof ausgebreitet; danach wurden Pferde mit oder ohne Walze darüber getrieben. Gleichzeitig ließ man die abfahrenden, mit Streichsteinen schwer beladenen Fuhrwerke über die Kohle fahren, was nicht selten zu einer starken Verunreinigung derselben führte, so dass sich die Behörden veranlasst sahen, in einer Verordnung 1843 darauf hinzuweisen, dass die Streichsteine außer Kohle nur noch Torfasche enthalten dürfen.

Streichsteine wurden in der Gegend um Meuselwitz – Rositz bis etwa 1870, auf einigen kleineren Gruben bei Oberlödla, Serbitz, Bocka und Zumroda noch bis 1880 hergestellt. Eingesetzt wurde die Produktion von Streichsteinen, die nur eine geringe Festigkeit besaßen und beim Transport oft zerbrachen, nachdem es gelungen war, mithilfe mechanischer Pressen, ähnlich wie sie bei der Ziegelherstellung Verwendung fanden, Kohlensteine von höherer Qualität herzustellen.

Eine starke Konkurrenz erwuchs den Handstreichsteinen nach der Verbesserung der Kohlenfeuerungsanlagen durch die am Anfang so geschmähte Stückkohle, die jetzt immer

öfter von den Verbrauchern verlangt wurde. Auch die in der Nähe der Gruben sich rasch entwickelten Industriebetriebe wie Zuckerfabriken, Ziegeleien und Brennereien ließen, um die billigere Rohkohle als Heizmaterial verwenden zu können, entsprechende Feuerungsanlagen in ihre Betriebe einbauen. Der Preis der Stückkohle stieg daher so stark an, dass er bald über dem der mit erheblich mehr Aufwand gefertigten Streichsteine lag.

1860 kosteten in Altenburg

- 30 Scheffel Rohkohle – 6 Taler 10 Neugroschen 5 Pfennige und
- 3 000 Handstreichsteine (das entspricht 30 Scheffel) – 5 Taler 12 Neugroschen.

Demgegenüber lag der Streichlohn bei 80 Pfennigen für 1 000 Steine.

4.6.2 Die Herstellung der Nasspressteine

Die durch Separation von der Klarkohle getrennte Stückkohle hatte, war sie getrocknet, einen größeren Heizwert gegenüber den von Hand gestrichenen Steinen. Da mit dem Fortschreiten der Förderung auch der Stückkohlenanteil zunahm, ging der Verkauf von Streichsteinen immer mehr zurück, so dass die Gefahr für die Unternehmen bestand, auf ihrer Klarkohle sitzen zu bleiben. In einigen Revieren mit hohem Klarkohlenanteil war dieser Fall bereits eingetreten, so dass die Kohle auf großen Halden verstürzt werden musste, wo sie aufgrund ihrer leichten Entzündbarkeit eine ständige Gefahr bildete.

Von vornherein bestand Klarheit dahingehend, dass es nur auf maschinellern Weg möglich war, einen besseren und festeren Kohlenstein herzustellen. Als Vorbild für die Entwicklung einer zur Nasspressteinherstellung geeigneten Maschine diente ein bei der Ziegelherstellung angewandtes Verfahren. Ende der 40er Jahre des 19. Jahrhunderts begann nach mehreren missglückten Versuchen auf der staatlichen Saline zu Dürrenberg die Fabrikation von Nasspressteinen. Bei der eingesetzten Maschine wurde der von Hand bereitete Kohlenbrei in die unten geschlossene Form gegeben; die fertigen Steine wurden einzeln durch ein Schlagwerk herausgestoßen. Da die Haltbarkeit dieser Steine auch weiterhin gering war und die Herstellung des Kohlenbreis wie bisher von Hand erfolgte, wurde kein wesentlicher Fortschritt erzielt. Auch die bald darauf in verschiedenen Werken zum Einsatz gekommene Milchsche Presse, bei der die Aufbereitung des Kohlenbreis bereits mechanisch erfolgte, brachte nicht den gewünschten Durchbruch.

Im Meuselwitz-Rositzer Revier kam um 1860 bei Oberlödla eine derartige Presse zum Einsatz; sie wurde jedoch wegen zu großem Aufwand und häufigen Reparaturen bald wieder verkauft. Auch einer vergleichbaren Presse, die auf der „Annagrube“ bei Obermolbitz zum Einsatz kam, war kein wirtschaftlicher Erfolg beschieden. Erst mit einer von Hertel im Jahr 1863 konstruierten Nasspresse, die von Schmelzer

1982	Brand- und Kohlenstaubexplosion in der Brikettfabrik Zipsendorf und Großbrand in der Brikettfabrik Regis
1982/83	erste Umweltgottesdienste im Südraum Leipzig (Mölbis u.a.)
1983	Einstufung der Brikettfabrik Neukirchen als Technisches Denkmal
1984	Zentraler Datenspeicher Erkundung im Institut für Energetik Leipzig
~1985	Einführung des Prinzips des Naturalersatzes bei bergbaubedingten Umsiedlungen
1986	Vorlage einer Untersuchung des VEB BKW Borna zur Bergbaufolgelandschaft bis 2020
1987	einstweilige Sicherung des Restlochs Zechau als Naturschutzgebiet
1989	größte Ausdehnung des Grubenbahnnetzes mit ca. 1500 km Gleisen im Revier
1989/90	Bürgerinitiativen für Tagebauschließungen („Stopp Tagebau Cospuden“ u.a.)
1990	Vorlage eines Expertenberichts („Steinmetz-Kommission“) zu noch nötigen Umsiedlungen
1990	Stilllegung der gesamten Karbochemie im Südraum Leipzig
1990	Umwandlung des VEB Braunkohlenkombinat Bitterfeld in die Mitteldeutschen Braunkohlenwerke AG (MIBRAG)
1992	Sächsisches Landesplanungsgesetz und Gründung des Regionalen Planungsverbandes Westsachsen mit Braunkohlenausschuss
1992	Verwaltungsabkommen zwischen Bund und Ländern zur Braunkohlesanierung
1993	Beginn systematischer archäologischer Grabungen im Tagebauvorfeld Zwenkau (Eythra) und in Breunsdorf
1993	Energieprogramm des Freistaates Sachsen; langfristige Sicherung Braunkohlenbergbau
1993	technologische Umstellung des Tagebaus Zwenkau auf den Sanierungsbetrieb (1. Abbauschnitt in Bandbetrieb)
1993	Entscheidung zum Erhalt und zur Revitalisierung des teilausgesiedelten Dorfes Dreiskau-Muckern

noch verbessert wurde, gelang es letztendlich, gute und billige Nasspresssteine herzustellen. Diese **Hertel-Schmelzersche Nasspresse** (Abb. 4-6-1) war mit geringen Änderungen noch bis in das 20. Jahrhundert hinein im Einsatz.

Der **Produktionsablauf** ging dahingehend vonstatten, dass eine Anfeuchtung der Kohle und ihre Verarbeitung in einem Knetwerk zu einem dickflüssigen Brei erfolgte. Dieser gelangte danach in einen Presszylinder und trat durch die offene Form als Kohlenstrang mit einem rechteckigen Querschnitt und abgerundeten Ecken aus. Durch ein Schneidewerk wurde der Strang in Kohlenstücke zerschnitten. Die fertigen Steine wurden dann im Trockenschuppen gestapelt, wo sie auf Gerüsten 8 Tage bis 3 Wochen lang, je nach Witterung, trocknen mussten.

Die Nasspresssteine hatten gegenüber den Handstreichsteinen den Vorteil, dass sie nicht so leicht zerfielen. Außerdem war ihr Heizwert erheblich größer. Ihr Wassergehalt lag bei etwa 25 bis 30 %, der Heizwert bei 3 400 bis 3 800 kcal. Auch die Nasspresssteine konnten nur im Sommer hergestellt werden, da sie der Frost im Winter durch ihren hohen Wassergehalt zertrieben hätte. Um auch im Winter arbeiten zu können, versuchten einige Gruben, die Steine mit heißem Dampf in geschlossenen Räumen bzw. mithilfe von Feuergas zu trocknen. Weil der Aufwand im Verhältnis zum Nutzen aber zu hoch war, wurden die Versuche bald wieder eingestellt.

Um 1875 waren auf fast allen größeren Werken des Meuselwitz-Rositzer und Bornaer Reviers Nasspressen im Einsatz. In der Mitte der 80er und 90er Jahre des 19. Jahrhunderts erreichte die Nasspresssteinproduktion ihren absoluten

Höhepunkt. 1929 war im Meuselwitz-Rositzer Revier nur noch eine Nasspresse auf der Grube „Winterfeld“ zu Garbus in Betrieb. Die Nasspresssteinproduktion wurde in der schweren Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg kurzzeitig wieder aufgenommen, um den dringenden Brennstoffbedarf zu decken. Außerdem wurden in Werken mit Schwelereien so genannte „Teerpresslinge“ hergestellt.

4.6.3 Die Herstellung von Braunkohlenbriketts

Etwa zur gleichen Zeit, als die ersten Versuche zur maschinellen Produktion von Nasspresssteinen liefen, begannen Techniker in anderen Werken nach einem Verfahren zur Herstellung eines festen Produkts mit hohem Heizwert aus trockener Klarkohle zu suchen. Die ersten praktischen Versuche zur **Herstellung eines Presssteins (Brikett)** erfolgten 1858 mit einer vom oberbayrischen Oberposttrat Exter im Jahr 1856 erfundenen Brikettpresse auf der Grube „Von der Heydt“ bei Ammendorf südlich von Halle. Doch dauerte es noch etliche Jahre, bis es den Unternehmen lohnend erschien, die Kohle nach diesem Verfahren in Großbetrieben zu Briketts zu verarbeiten.

1861 legte der Rat Zinkeisen der Naturforschenden Gesellschaft zu Altenburg erstmals ein Brikett aus dem Hallenser Revier vor, dem jedoch kaum Beachtung geschenkt wurde. Noch 1865 äußerte sich der staatliche Bergrevierbeamte Berginspektor Wolfram über das Brikett sehr zurückhaltend.

Aufgrund dieser in der Gegend zwischen Altenburg und Borna allgemein verbreiteten Ansicht dauerte es relativ

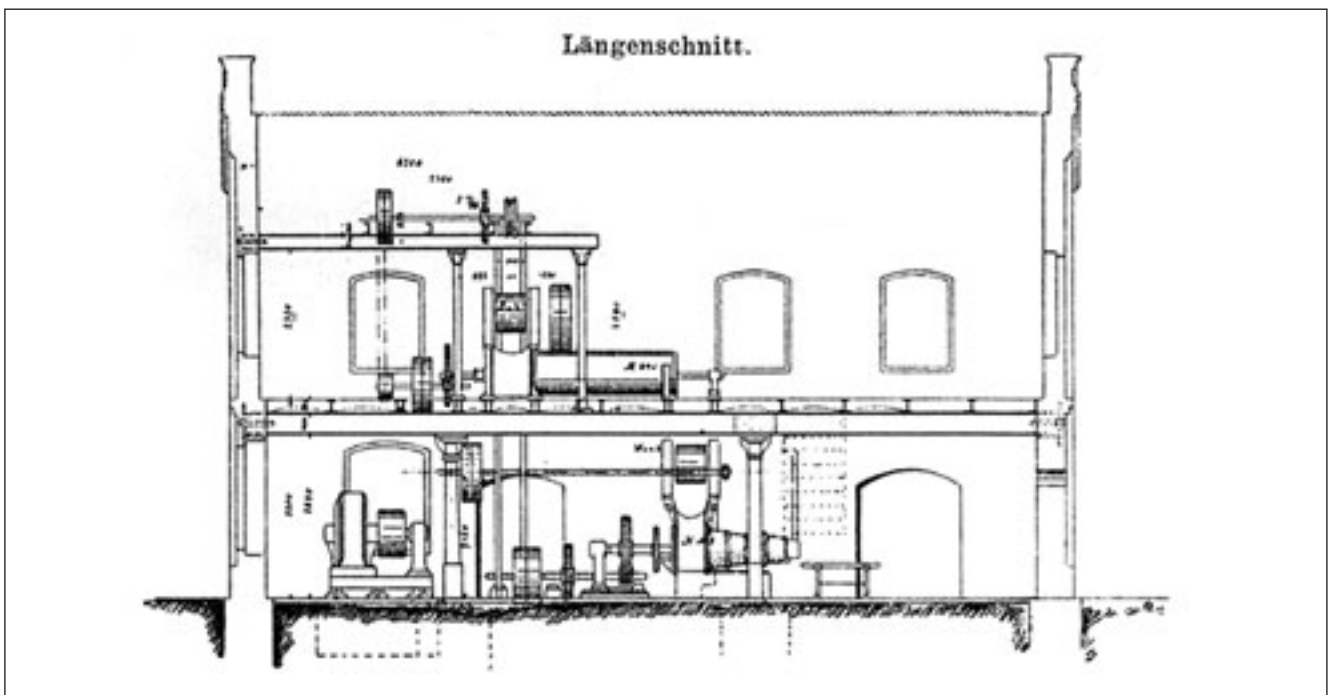


Abb. 4-6-1: Nasspressanlage mit HERTEL-SCHMELZERSCHER Nasspresse der Zechau-Kriebitzscher Kohlenwerke „Glückauf“ in Zechau bei Rositz, gebaut von der Nienburger Eisengießerei und Maschinenfabrik zu Nienburg (Saale) (aus Handbuch der Brikettierung von G. FRANKE, Band 1, 1909)

lange, bis die Brikettierung Fuß fassen konnte. Auch die hohen Kosten, die damals bei einer vollständigen Anlage bei etwa 60 000 Talern lagen, schreckten viele Grubenbesitzer von der Errichtung einer Brikettfabrik ab. Erst als das Brikett in anderen Revieren erfolgreich verkauft werden konnte und man einsah, dass das neue Produkt gegenüber den bisherigen Brennstoffen viele Vorteile besaß, begann auch in unseren Revieren ein Umdenken.

Die **erste Brikettpresse im Meuselwitz-Rositzer Revier** wurde 1873 auf der Grube Nummer 16 bei Gorma, die damals der Braunkohlen-Abbaugesellschaft „Vereinsglück“ gehörte, in Betrieb genommen (Abb. 4-6-2). Noch im gleichen Jahr begannen die Braunkohlen-Abbaugesellschaft „Friedensgrube“ auf dem Ottoschacht und der Braunkohlenabbauverein „Zum Fortschritt“ auf dem Wilhelmschacht mit dem Bau von Brikettierungsanlagen.



Abb. 4-6-2: Brikettfabrik „Germania“ bei Gorma
(Foto: Archiv BRÄUTIGAM)

1875 gliederte der Bergwerksbesitzer Gruhl aus Halle auf eigene Rechnung und Gefahr der Grube Nummer 103 eine kleine Brikettfabrik an. Die Eigentümer der Grube, die Braunkohlen-Abbaugesellschaft „Friedensgrube“ lieferte der Fabrik gegen ein gewisses Entgelt den benötigten Dampf und die erforderliche Brikettierkohle. Damit erwarb sie das Recht, die Anlage 1887 zum Selbstkostenpreis zu erwerben, wovon sie auch Gebrauch machte. Nachdem 1876 auch die Rositzer Braunkohlenwerke AG die Brikettierung aufgenommen hatte, trat vorerst eine relative Stagnation in der Entwicklung ein.

Aufgrund der häufigen **Betriebsstörungen und Unglücksfälle**, die zum größten Teil auf die mangelhafte Ausstattung der Trockendienste in der damaligen Zeit zurückzuführen waren, arbeiteten die neuen Anlagen anfangs mit Verlusten. Erst nach verschiedenen baulichen Veränderungen gelang es, die Gewinnzone zu erreichen. Einem Bericht des Braunkohlenabbauvereins „Zum Fortschritt“ aus dem Geschäftsjahr 1878 war zu entnehmen, dass sich der Vorstand aufgrund öfter aufgetretener Explosionen und Brände in der Brikettfabrik gezwungen sah, der Generalversammlung die Frage nach dem Fortbestand der Brikettfabrik zur Beschlussfassung vorzulegen.

1994	Aufspaltung des Bergbaus in MIBRAG mbH (aktiv) und LMBV mbH (Sanierung)
1995/99	Stundung und technologische Umrüstung des Tagebaues Vereinigtes Schleenhain
1996	Gründung des Dachvereins Mitteldeutsche Straße der Braunkohle e.V.
1996	Volksfeste „75 Jahre Tagebau Zwenkau“ und „90 Jahre Brikettfabrik Phoenix“
1997	Sprengung der Abraumförderbrücke im Tagebau Espenhain
1998	Inbetriebnahme des ersten Teilstücks der Ringleitung zur Restlochflutung im Revier
1998	Verkehrsaufnahme der touristischen „Kohlebahn“ zwischen Regis-Breitungen und Meuselwitz
1999	Eröffnung Rundwanderweg Halde Trages mit „Haldenfest“; 2002 Einweihung Aussichtsturm
1999	Stilllegung der Brikettfabrik Phoenix als letzte ihrer Art im Revier
1999	letzter Kohlezug aus Tagebau Zwenkau in das Kraftwerk Thierbach
2000	Inbetriebnahme des Neubaukraftwerks Lipendorf mit 2 x 933 MW
2000	revitalisierte Ortslage Dreiskau-Muckern präsentiert sich im Rahmen der EXPO 2000
2000	Übergabe des Cospudener Sees als eines der Leipziger EXPO-2000-Projekte
2001	Sprengung der Abraumförderbrücke Böhlen II im Tagebau Zwenkau
2002	alle Braunkohlenpläne für den Südraum Leipzig rechtsverbindlich
2002	Freigabe der Ersatzstraße Deutzen-Neukieritzsch (K 7931) zur Freimachung des Abbaufeldes Schleenhain
2002	Sprengung des 300-m-Schornsteins des Kraftwerks Thierbach
2003	Eröffnung des vollständig auf Kippengelände errichteten Freizeitparks BELANTIS am Cospudener See
2003	Gründung einer Stiftung für archäologische Ausgrabungen durch MIBRAG mbH und Freistaat Sachsen

Die Gesellschaft ließ daraufhin ihre Anlagen von der Zeitzer Eisengießerei und Maschinenfabrik AG vollständig umbauen, so dass danach eine wesentliche Verbesserung eintrat und in den folgenden Jahren fast störungsfrei gearbeitet werden konnte. Ein Grund dafür, dass es nach der Errichtung der ersten Brikettanlagen in den 70er Jahren des 19. Jahrhunderts in der Folgezeit zunächst zu keinen Neubauten kam, bestand darin, dass bis Anfang der 90er Jahre die Nasspresssteine den Braunkohlenbriketts noch eine starke Konkurrenz boten. Trotz der großen Vorzüge des Briketts, wie ihre handlichere, kleinere Form bei großem Heizwert, größerer Festigkeit und daher größerer Transportbeständigkeit bei nahezu rauchfreier Verbrennung, konnte dieser vorteilhafte neue Brennstoff infolge der niedrigeren Preise der Nasspresssteine nur allmählich auf dem Absatzmarkt Fuß fassen.

Die ersten Briketts wurden ausschließlich in den Haushalten verfeuert, während die Industrie ihnen weiterhin ablehnend gegenüberstand und ihre Kesselanlagen wie bisher mit Rohbraunkohle oder Steinkohle beschickte. Um zu erreichen, dass auch die Industriebetriebe zur Brikettfeuerung übergingen, war es nötig, Briketts herzustellen, die auf die Anforderungen der potenziellen Abnehmer zugeschnitten waren. Dies geschah in der Folgezeit durch die teilweise Umstellung der bis dahin verbreiteten Salon- auf Industrieformate, die in den Abmessungen kleiner waren, so dass die Flammen eine größere Angriffsfläche hatten. Außerdem hatten die Industriebriketts den Vorteil, dass sie sich mit der Schaufel leicht aufschütten ließen und bei der Verladung als weniger sperriges Gut eine bessere Ausnutzung der Ladeflächen ermöglichten. Bald gelang es, mit den Briketts die Steinkohle und im Besonderen die nordböhmische Braunkohle aus immer mehr mitteldeutschen Betrieben zu verdrängen.

Die **Brikettierung** beruhte auf der physikalischen Eigenschaft, dass sich feinkörnige Braunkohle unter großem Druck ohne Zusatz von Bindemitteln verbindet und dabei in der Presse ein fester Kohlenstein, das Brikett, entsteht. Vor der Verarbeitung in der Presse musste die Kohle allerdings erst aufbereitet und getrocknet werden. Die Kohle gelangte aus den Tagebauen des Reviers teils als Stückkohle, teils als Klarkohle mit einem Wassergehalt von 52 bis 55 % über Kettenbahnen auf den Wipperboden der Aufbereitungsanlagen (Nassdienst) oder später durch Kohlebahnen in die Bunker der Brikettfabriken. Von hier aus wurde sie über Bänder oder Elevatoren auf Roste gefördert, wo sie abgesiebt und die Grobkohle den Brechern und Hammermühlen zugeführt wurde. Danach gelangte sie in den meisten Fabriken wieder in den Kreislauf, den sie so lange durchlief, bis sie die gewünschte Korngröße erreicht hatte und auf den Kohlenboden befördert werden konnte. Von hier aus gelangte sie über Bunker, die sich über den Trocknern auf dem Kohleboden befanden, in die Fülltrichter der Teller- bzw. Röhrentrockner (beide auch Öfen genannt). Dort wurde sie auf einen Wassergehalt von etwa 15 % bis 20 % (bei Schwelereibrikettfabriken später bis unter 10 %) heruntergetrocknet. Von den Trocknern gelangte sie weiter in Schnecken, später in

Redler, die sie in die Füllrumpfe der Brikettpressen beförderten. Im Lauf der Jahre schaltete man zur Qualitätsverbesserung und zur Verringerung der Brandgefahr zwischen die Trockner und Pressen noch Kühlhäuser. Die gesammelten Erfahrungen hatten gezeigt, dass sich gekühlte Kohle in den Pressen besser verarbeiten ließ und außerdem die Brandgefahr erheblich gesenkt werden konnte.

Bei den Brikettpressen (Abb. 4-6-3) gelangte so viel aufbereitete Kohle in die offene Pressenform, wie zur Herstellung der Briketts in einem Stempelhub benötigt wurde. Das Brikett entstand in der Pressenform mit einem Druck von 1 300 bis 1 500 Atmosphären. Zur Herstellung von einer Tonne Briketts wurden 2,38 t Rohbraunkohle benötigt, wovon etwa ein Viertel zur Erzeugung des Dampfs und der Energie im Kraftwerk verbrannt wurde. Mit dem Braunkohlenbrikett war ein Produkt auf den Markt gelangt, das den Anforderungen der damaligen Zeit in jeglicher Hinsicht entsprach. Es besaß einen doppelt so hohen Heizwert wie die Rohbraunkohle und reichlich ein Drittel mehr als die bis dahin verbreiteten Nasspresssteine.



Abb. 4-6-3: Brikettpresse um 1900 (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)

4.7 Wirtschaftliche und technische Entwicklungen im ausgehenden 19. und beginnenden 20. Jahrhundert

Da 1860 zum ersten Mal von Preußen und Sachsen-Altenburg die Förderung der Bergwerke statistisch festgehalten wurde, war es möglich, die Rohkohleförderung im Meuselwitz-Rositzer Revier bis in diese Zeit zurückzuverfolgen. Im Jahr 1860 belief sich diese auf 178 000 t. Bis 1871 stieg die Förderung langsam auf etwa 290 000 t an, um in den folgenden Jahren nach weiteren Betriebsgründungen sprunghaft anzusteigen, so dass sie 1876 bereits 750 000 t erreichte. Im Jahr 1880 setzte ein erneuter Aufschwung ein. 1884 überstieg die Rohkohleförderung erstmals die Millionengrenze im Revier, im Jahr 1897 wurden 2 Mill. t und 1901 bereits mehr als 3 Mill. t Braunkohle gefördert. Nach der Inbetriebnahme mehrerer Großanlagen lag die Produktion 1907 bereits bei 3,7 Mill. t und erreichte 1909 schließlich 5,7 Mill. t.

4.7.1 Der Einbruch der böhmischen Händlerfirmen

Schon frühzeitig hatten die böhmischen Händlerfirmen die auf ihre Verdrängung gerichtete Entwicklung in Mitteldeutschland erkannt und in der Folge versucht, durch Beteiligungen an den hier ansässigen Braunkohlenwerken ihre Marktstellung zu erhalten. Zwischen 1904 und 1914 war böhmisches Kapital ungehindert in mittel- und ostdeutsche Braunkohlengebiete eingeflossen. Als eines der ersten Unternehmen ging der **Duxer Kohlenverein zu Teplitz** in die Offensive und erwarb zwischen 1903 und 1906 umfangreiche Kohlenfelder im Leipzig-Bornaer Raum. 1907 nahm der Duxer Kohlenverein in Großzössen die Brikettfabrik „Dora und Helene“ mit vorerst 9 Trocknern und 7 Brikettpressen in Betrieb (Abb. 4-7-1) und beteiligte sich ab 1913 an den Sächsisch-Böhmischen Brikettwerken GmbH und an der Fölgner'schen Dampfziegelei in Lobstädt.

Die vom böhmischen Kohlenhändler J. G. Weihmann kontrollierte **Deutsch-Österreichische Bergbaugesellschaft** kaufte 1907 195 ha Braunkohlenfelder bei Beuna, Frankleben und Reipisch im Kreis Merseburg. Ein Jahr später drang die Firma durch den Erwerb der Kohlenfelder bei Witznitz auch in das Bornaer Revier ein. Bereits im Jahr 1909 begann hier der Verkauf von Rohkohle; Anfang 1913 nahm die Brikettfabrik Witznitz den Betrieb auf (Abb. 4-7-2). Bei den genannten Handelsgesellschaften hielten sich Händler- und Produzenteninteressen noch die Waage. Bei der Aussiger Kohlenhandelsfirma von Ignatz Petschek standen dagegen die Werksfusionen und das Händlerinteresse im Vordergrund.

Die **Firma Ignatz Petschek** nahm im Braunkohlenhandel eine ähnliche Stellung wie die Firmen Emanuel Friedländer & Co. bzw. Cäsar Wollheimer im ober- und niederschlesischen Steinkohlenbergbau ein. Seit 1886 hatte der Händlerkonzern, der im nordböhmischen Revier die Brüxer Kohlenwerke, die Nordböhmische Kohlenwerksgesellschaft und eine Reihe kleinerer Werke beeinflusste, auf das Deutsche Reich übergegriffen und sich durch ein weitverzweigtes Netz von Verkaufsstellen einen Teil der sächsischen, mittel- und norddeutschen Absatzmärkte gesichert. Schwieriger wurde es für die böhmischen Händler erst, als die deutschen Unternehmen begannen, mit ihren Briketts die böhmische Kohle von den Märkten zu verdrängen und dem technisch veralteten böhmischen Braunkohlenbergbau zunehmende Konkurrenz boten. Die böhmischen Braunkohlenunternehmen konnten ihr aufwändiges Händlernetz schließlich nicht mehr allein tragen, so dass das extensive System, das in der Hochkonjunktur zwischen 1890 und 1903 glänzende Ergebnisse gebracht hatte, nun zum Hindernis wurde. Ignatz Petschek, vor die Alternative gestellt, entweder sein Handelsmonopol abzubauen oder durch deutschen Kohlenbesitz zu fundamentieren, nahm den Kampf mit den deutschen Kohlengruben und Braunkohlenkartellen auf und überwand durch Beteiligungen an den deutschen Braunkohlen- und Steinkohlenwerken die Krise.

Bei der Reorganisation der Konzernstruktur wählte Ignatz Petschek das System der extensiven Kapitalanlage und verschärfte dadurch in allen deutschen Kohlengebieten die Tendenz zu Fusionen und Trustbildungen. Bei Ausbruch des



Abb. 4-7-1: Duxer Kohlenverein – Brikettwerke „Dora und Helene“ Großzössen um 1910 (Farbkopie) (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)

1. Weltkriegs arbeitete das Kapital des Großunternehmers fast in allen deutschen Kohlengebieten. Seine Händler, denen er mithilfe seiner Aktienmehrheiten langfristige Lieferverträge verschaffte, vertrieben je nach Bedarf deutsche oder böhmische Kohle. Die weit verzweigten Anlagen der Firma nach dem Petschek'schen Prinzip trugen der böhmischen Kohlenhandelsfirma nicht nur reiche wirtschaftliche Erträge ein, sondern versetzten sie auch in die Lage, ihre Forderungen gegenüber dem Syndikat der einheimischen Produzenten durchzusetzen.

Der **erste Angriff des Petschek-Konzerns** erfolgte auf das an das böhmische Braunkohlenrevier angrenzende west-sächsische Revier. Hier nahm Ignatz Petschek zwischen 1906 und 1914 gezielt Einfluss auf die Deutsch-Böhmische Kohlen- und Brikettwerke AG, die Ramsdorfer Kohlenwerke AG sowie auf die 1916 in eine Aktiengesellschaft umgewandelte Braunkohlengewerkschaft Borna. Während der letzten Friedensjahre erweiterte Ignatz Petschek seine Stellung im Revier durch den Erwerb der „Kraft Bergbaugesellschaft zu Leipzig“ und deren Eingliederung in die Niederlausitzer Kohlenwerke. Bei der Übernahme betrieb diese Gesellschaft die Grube „Kraft“ bei Thräna mit einer Brikettfabrik. Noch im Jahr 1910 wurden der Aufschluss und die Errichtung eines neuen modernen Werks bei Deutzen durch die Aktionäre beschlossen. Nach programmgemäßer Durchführung der Arbeiten ging 1912 die Brikettfabrik I mit 6 Röhrentrocknern und 6 Brikettpressen in Betrieb (Abb. 4-7-3). Im darauf folgenden Jahr begannen die Fundamentarbeiten für die Fabrik II, die 1914 mit ebenfalls 6 Röhrentrocknern und 6 Brikettpressen den Betrieb aufnahm. Zur Zeit der Kohlenknapp-



Abb. 4-7-3: Die Brikettfabrik „Kraft II“ der Niederlausitzer Kohlenwerke um 1915 (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)

heit im Jahr 1914 verfügte die Brikettfabrik „Kraft II“ der Niederlausitzer Kohlenwerke über 12 Röhrentrockner und über ebenso viele Brikettpressen.

Im Jahr 1912 wurde die mit „Kraft I“ markscheidende Aktiengesellschaft „Glückaufschacht“ Blumroda (Abb. 4-7-4) mit zwei Tiefbauschachtanlagen und einer Brikettfabrik mit den Niederlausitzer Kohlenwerken unter dem Namen „Kraft III“ verschmolzen. Im benachbarten Meuselwitzer Revier hatte sich Ignatz Petschek die Aktienmehrheit an der Phoenix AG für Braunkohlenverwertung in Mumsdorf (Abb. 4-7-5), der Leonhard AG zu Zipsendorf und der Gewerkschaft Heureka gesichert. Kurz vor Kriegsausbruch dehnte er durch Aktien-

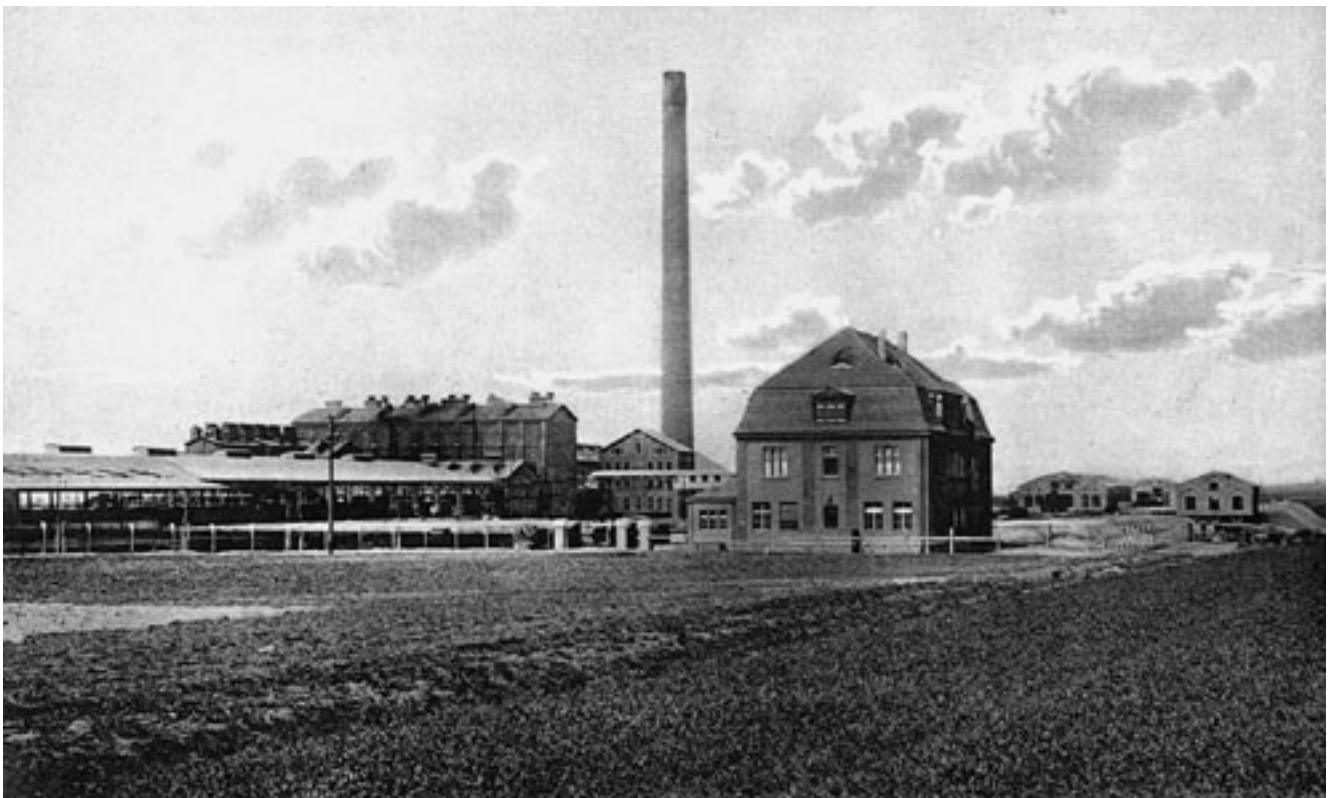


Abb. 4-7-2: Borna (Bezirk Leipzig) – Witznitzer Kohlenwerke (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)



*Abb. 4-7-4: Die Brikettfabrik „Kraft III“ Blumroda
(Foto: Archiv BRÄUTIGAM)*

käufe von der Werschen-Weißensefelder AG und der Braunschweigischen Braunkohlenwerke AG seinen Einfluss noch weiter aus. Der gleichzeitige Kauf von Aktien der Eintracht, der Niederlausitzer Kohlenwerke, Klettwitz, Matador und der Erwerb des oberschlesischen Steinkohlenwerks Hohenlohe AG rundete seinen Kohlenbesitz in Ost- und Mitteldeutschland weiter ab.

Mitte 1913 versuchte Ignatz Petschek, durch den Erwerb großer Aktienpakete der Rheinischen Braunkohlen AG in Köln und der Rheinischen Steinkohlengesellschaft Königsborn AG auch in diesen Räumen Fuß zu fassen. Die Objekte waren aber selbst für ihn, der über ein sehr umfangreiches Vermögen verfügte zu groß, so dass das Vorhaben vorerst

scheiterte. Erst als ihm die Angliederung der syndikatsfreien Kohlenfirma Wulff & Co. GmbH 1914 an sein Imperium gelang, konnte er seinen Absatzmarkt auch auf das westdeutsche Gebiet ausweiten. Inzwischen war in Mittel- und Ostdeutschland sein Händlernetz zu schmal geworden, so dass es 1914 durch den Kauf der Firma August Burg und durch die Gründung der deutschen Kohlenhandelsgesellschaft und des Werschen-Weißensefelder Verkaufsbüros gezielt erweitert werden musste.

4.7.2 Verstärkter Konkurrenzdruck im mittel-deutschen Braunkohlengroßhandel in den Jahren 1914 bis 1916

Der Krieg und die Kohlenknappheit verschärften während des Kriegs den Konkurrenzkampf zwischen den Kohlenhändlern zunehmend. 1914 erwarb J. G. Weinmann bei Groß- und Kleinkayna Kohlenfelder und zentralisierte 1916 seinen deutschen Braunkohlenbesitz in der Vereinigten Kohlen-Aktiengesellschaft Dresden. Der Duxer Kohlenverein gliederte sich im Jahr 1915 die Meuselwitzer Braunkohlen- und Brikettwerke sowie die Berliner Kohlenwerke an.

Auch Ignatz Petschek baute zu dieser Zeit seine Stellung im Meuselwitz-Rositzer und im Helmstedter Revier weiter aus. Im sächsischen Revier kaufte er mehrere Aktienpakete bzw. Kuxe. In einem Bericht hieß es dazu:

„Im sächsischen Revier schloss er sich durch Aktien- bzw. Kuxenerwerb und durch Abschluß von langfristigen Kaufver-



Abb. 4-7-5: Kohlezug und Löffelbagger in der Grube Phönix bei Mumsdorf 1919 (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)

tragen die Bleichert'schen Braunkohlenwerke Neukirchen-Wyhra und die Gewerkschaft Wilhelmschacht zu Gnadorf an. Die Braunschweigischen Kohlenwerke AG, während der Kriegsjahre die wichtigste Beteiligungsgesellschaft Ignatz Petschek's, nahm während des Krieges Einfluß auf die Harbker Kohlenwerke AG, die Norddeutschen Kohlenwerke, die Gewerkschaft Ver. Friedericke bei Hammersleben, die Gewerkschaft ver. Marie-Louise bei Oschersleben und die Gewerkschaft Kauzleben bei Ostleben."

Anfang 1915 verfügte Ignatz Petschek im mitteldeutschen Revier durch Generalversammlungsmehrheit über 37,8 %, im Königreich Sachsen über 57,0 % und im Niederlausitzer Revier über 31,2 % der Jahresproduktion. Die unter der Kontrolle von Ignatz Petschek stehenden Mittel- und Ostdeutschen Braunkohlenwerke erzeugten 1915 33,7 % der in Deutschland produzierten Briketts. Am stärksten war die „Überfremdung“ im sächsischen Revier, wo 1915 nicht weniger als 85,6 % der Jahresproduktion unter dem Einfluss der drei böhmischen Händler stand.

Die sächsische Regierung begann um 1910 mit der planmäßigen **Abwehr der Vertrustung** des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaus. Während und nach dem Krieg nahmen die staatseigenen Gruben Leipnitz, Beuna und Böhlen ihren Betrieb auf. Auf den Fluren von Böhlen entstanden in den darauf folgenden Jahren zur Versorgung der sächsischen Industrie ein Großkraftwerk und mehrere Schwelanlagen. Auch der preußische Bergfiskus erwarb 1914 im Zusammenhang mit der Elektrifizierung von Eisenbahnstrecken ausgedehnte Kohlefelder bei Bitterfeld, Niemegk und Mühlbeck sowie einen vergleichsweise unbedeutenden Besitz im Luckenauer Revier, der während des 1. Weltkriegs von der Helmstedter Grube „Eggersdorf“, „Löderburg“ und der Luckenauer Grube „Tollwitz“ aufgeschlossen wurde. Diese nur verhältnismäßig geringen staatlichen Aktivitäten konnten jedoch den Einfluss des Fremdkapitals im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau noch nicht entscheidend zurückdrängen.

In dieser Zeit, als die Aktienkäufe und die Syndikatsfeindlichkeit der böhmischen Händler die **Kriegskohlenwirtschaft** dauernd beunruhigten, begann die Tagespresse gemeinsam mit der einheimischen Braunkohlenindustrie und den regionalen Behörden, von der Regierung wirksame gesetzliche Gegenaktionen zu fordern. Dem Deutschen Reich waren aber damals wegen bestehender Vertragsverhältnisse mit Österreich-Ungarn die Hände gebunden. Nur das Königreich Sachsen schützte durch die Einführung des staatlichen Kohlenbergbaurechts 1918 seine Kohlevorkommen gegen fremden Zugriff. Da aber das Gesetz die bereits bestehenden Besitzverhältnisse nicht infrage stellte, war auch seine Wirkung nur begrenzt. Erst die Aktienkäufe des Prager Oberfinanzrats Julius Petschek (Abb. 4-7-6) und der deutschen Industrie zerbrachen schließlich das Monopol der böhmischen Händlerfirmen (Abb. 4-7-7).

Für die deutsche Volkswirtschaft war es ein großer Gewinn, als 1916 die böhmische Vormachtstellung in Mitteldeutsch-

Abb. 4-7-6:
Oberfinanzrat
Julius Petschek
(Foto: Archiv
BRÄUTIGAM)



land zu bröckeln begann. Ging bis zu diesem Zeitpunkt der Konzentrationsprozess von den Händlerfirmen aus, so trat danach vornehmlich die Großindustrie als Träger der Zusammenschlussbewegung in Erscheinung. Während des 1. Weltkriegs waren auf der Basis der mitteldeutschen Kohlevorräte große Werke der chemischen, metallurgischen und Elektroindustrie entstanden. Die neuen Unternehmen hatten einen großen Bedarf an Braunkohle und sicherten sich gegen erhöhte Kohlenpreise, durch den Kauf von Braunkohlengruben und den Abschluss langfristiger Kohlelieferungsverträge wirksam ab.



Abb. 4-7-7: Kohlehändler (um 1920)
(Foto: Archiv BRÄUTIGAM)

4.8 Kohleverschwelung und Elektroenergieerzeugung als neue Veredlungsformen

Nachdem die Brikettierung Jahrzehnte gebraucht hatte, um sich als Veredlungsform der Braunkohle durchzusetzen, ging die Einführung von Braunkohlenverschwelung als stoffliche Nutzungsform des Bodenschatzes und von Braunkohlenver-

stromung ausgehend vom Wechsel vom 19. ins 20. Jahrhundert vergleichsweise zügig vonstatten (Abb. 4-8-1). Damit verbreiterte sich die Palette der Möglichkeiten der einheimischen Braunkohlevorräte wesentlich, was ihre Marktfähigkeit deutlich verbesserte und zu einem Industrialisierungsimpuls in Mitteldeutschland wurde.

4.8.1 Die Braunkohle in der Energiewirtschaft

Die steigende Verwendung der mitteldeutschen Braunkohle zur Strom- und Dampferzeugung veranlasste viele Großunternehmen, insbesondere die Kraftwerke, ihren Betriebs Kohlengruben anzugliedern oder sich mit diesen zusammenzuschließen. So erwarb die AEG 1913 die Braunkohlengrube Golpa-Jessnitz bei Gräfenhainichen (Sachsen-Anhalt) mit einem Braunkohlenbesitz von etwa 75 Mill. t. Unter der Leitung von Klingenberg ließ sie 1915 ca. 1,5 km von der Förderstätte entfernt das Großkraftwerk errichten. Die von diesem Kraftwerk erzeugte Energie ging am Anfang vollständig an die Elektro-Salpeter-Werke AG in Zschornewitz sowie an das 25 km entfernte Reichsstickstoffwerk Piesteritz. In die Fernversorgung trat das Kraftwerk erst 1918 mit dem Bau einer 100-kV-Leitung zur 132 km entfernten Aluminiumfabrik Rummelsburg bei Berlin ein. An diese Leitung wurden nach der Stilllegung des Rummelsburger Werks über eine Verbindungsleitung die Berliner Elektrizitätswerke angeschlossen.

Die Stromerzeugung des Zschornewitzer Kraftwerks stieg von 1918/19 bis 1922/23 von 48,4 auf 233,9 Mill. kWh an. Hochspannungsleitungen, die von Zschornewitz nach Förderstedt-Magdeburg und Bitterfeld-Leipzig führten, erweiterten zwischen 1919 und 1920 das Versorgungsgebiet des Kraftwerks. In den folgenden Jahren kam es zu weiteren Fusionen. 1922 erzeugte das Kraftwerk Zschornewitz etwa 19 % des deutschen Energiebedarfs. Durch die Erweiterung der Anlagen wurde bald die Rohstoffbasis knapp, so dass das Unternehmen gezwungen war, seinen Rohstoffbedarf durch die Beteiligung an der Grube Leopold AG bei Edderitz und der Deutschen Grube AG Bitterfeld sowie den Kauf der Niederlausitzer Grube „Brigitta“ zu sichern.

Das Kraftwerk Zschornewitz wurde mit einer installierten Leistung von 430 MW in sieben Kesselhäusern mit insgesamt 100 Kesseln und 16 Turbinen, 15 Schornsteinen und 21 Kühltürmen zum Prototyp aller Großkraftwerke auf Braunkohlenbasis. Auf typische Entwicklungslinien der Braunkohlenverstromung im Südraum Leipzig zwischen dem Kraftwerk Böhlen und dem Neubaukraftwerk Lippendorf mit einem bis zum Jahr 2040 reichenden Betriebshorizont wird in Abschnitt 5.4 näher eingegangen.

4.8.2 Die Braunkohlenverschmelzung

1916 erwarb die Badische Anilin- und Sodafabrik, gezwungen durch den hohen Rohkohlebedarf in ihren Kraftwerken,



Abb. 4-8-1: Kraftzentrale des Kraftwerkes der Brikettfabrik „Gertrud“ bei Zechau (1924) (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)

einige mitteldeutsche Braunkohlenwerke. Darüber hinaus verstärkte das Unternehmen seinen Einfluss auf den mitteldeutschen Braunkohlenbergbau durch eine fast restlose Vertrustung der **Stickstoff- und Teerfarbenindustrie**. Im Lauf der Zeit hatten sich zwei Interessengruppen herausgebildet, denen alle größeren Werke der Teerfarbenindustrie angehörten.

1913 fielen 93 % der gesamten deutschen Teerfarbenproduktion auf die in den beiden Interessengruppen vereinigten Großunternehmen. Wirtschaftskrieg, das Bestreben fremder Staaten, die deutsche Teerfarbenindustrie durch den Bau eigener Fabriken vom Weltmarkt zu verdrängen, sowie die im Krieg erfolgte Umstellung des Industriezweigs auf Kriegsbedürfnisse gaben dem Konzentrationsbestreben neue Nahrung. Mitte 1916 erfolgte deshalb der Zusammenschluss der Teerfarbenindustrie zu einer erweiterten Interessengemeinschaft.

Seit Beginn des 20. Jahrhunderts nahmen einzelne Teerfarbenfirmen auch auf den Kohlenbergbau Einfluss. So erwarb z. B. die Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin um 1900 das Bitterfelder Braunkohlenwerk Hermine GmbH und 1901 zusammen mit der Elektrochemische Werke GmbH die 207,3 ha großen Braunkohlenfelder der Deutschen Grube bei Bitterfeld. Im gleichen Jahr kaufte die Chemische Fabrik Griesheim-Elektron zur Versorgung ihrer Bitterfelder Betriebe Braunkohlenfelder zwischen Roitzsch, Petersroda und Holzweißig auf, die von der Grube „Theodor“ bei Holzweißig abgebaut wurde. Der Anilinkonzern erwarb 1908, um das Monopol des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlensyndikats zu brechen, für 17,7 Mill. Mark die Ruhrkohlenzeche „Auguste Victoria“ in Recklinghausen.

Durch den 1. Weltkrieg und die Aufnahme der Stickstoffproduktion wurde die Stellung der Teerfarbenindustrie zum Kohlenbergbau von Grund auf verändert. Hatten bisher bei der Teerfarbenproduktion noch die Nebenprodukte wie Benzol und Teer eine wichtige Rolle gespielt, so gewann mit der Umstellung der Industrie auf Stickstoffgewinnung die Rohkohle für die Energieerzeugung immer mehr an Bedeutung. Anfang 1916 schloss die Badische Anilin- und Sodafabrik zur Sicherstellung ihres Rohkohlebedarfs für die Leunawerke einen langfristigen Kohlelieferungsvertrag mit dem Michelkonzern ab. Gleichzeitig erwarb das Unternehmen von der Walldorfer Kohlenwerke Aktiengesellschaft die Grube Pauline und die zur Werschen-Weißensefelder Aktiengesellschaft gehörende Grube Elis II. 1917 erweiterte der Konzern noch einmal seinen Kohlenbesitz durch die Beteiligung an der Dörstewitz-Rattmannsdorfer AG.

Die Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation, deren Bitterfelder Filmfabrik 1921 92 % der Deutschen Rollfilme herstellte, ergänzte 1917 ihren Kohlebedarf bei den Greppiner Werken Grube Johannes. Die an der Aluminiumindustrie interessierte Chemische Fabrik Griesheim-Elektron gliederte ihren Betrieb 1921 an die Elektrochemischen Werke GmbH in Bitterfeld und Badisch Rheinfelden mit den Gruben Marie und Antonie an.

4.8.2.1 Die Deutsche Erdöl-Aktien-Gesellschaft

Bei der Deutschen Erdöl-Aktien-Gesellschaft, kurz DEA genannt, gab die **chemische Ausnutzung der Braunkohle** zur Herstellung von Heiz-, Treib- und Schmierölen den Ausschlag zur Konzentration der Betriebe. Die DEA, die ihren Sitz in Berlin hatte, beherrschte 1913 90 % der Rohölförderung. Ab 1916 beteiligte sich das Unternehmen maßgeblich an der Rositzer Braunkohlenwerke AG und der benachbarten Gewerkschaft Regiser Kohlenwerke.

1917 erwarb die DEA von Ignatz Petschek die Aktiengesellschaft Ramsdorfer Kohlenwerke. Ein Jahr später verfügte das Unternehmen über die Aktienmehrheit des Duxer Kohlenvereins und besaß sämtliche Kuxe der Gewerkschaft Breunsdorf. 1916 begann die DEA unter enger Anlehnung an die Braunkohlengruben unter dem Firmennamen **„Mineralölwerk Rositz“** mit dem Bau einer Generatorenanlage, die zwischen 1917 und 1918 den Betrieb aufnahm (Abb. 4-8-2).

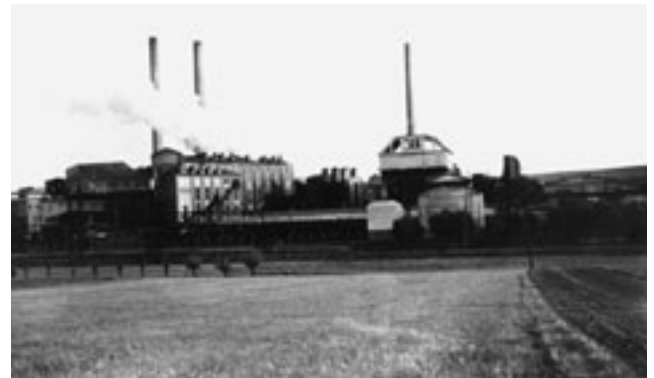


Abb. 4-8-2: Brikettfabrik Rositz mit Generatoranlage
(Foto: Archiv BRÄUTIGAM)

Durch den verlorenen Krieg blieben die ausländischen Rohstofflieferungen, welche die Grundlage der deutschen Petroleumindustrie bildeten, fast völlig aus. Auch die deutsche Erdölproduktion ging durch die Abtrennung des Erdölbezirks Pechelbronn (an Frankreich) und Frauenstadt (an Polen) stark zurück. Der so entstandene **Mangel auf dem Rohstoffmarkt** trug im Wesentlichen dazu bei, dass die Petroleumgesellschaften in Kohlenbergbau- und Teerdestillationsgesellschaften umgewandelt wurden.

Die Deutsche Erdöl-Aktien-Gesellschaft, die schon vorausah, was nach dem Krieg auf sie zukommen würde, hatte noch vor dem Versailler Friedensdiktat ihren Pechelbronner Besitz und ihre ausländischen Beteiligungen an Petroleum- und Raffineriegesellschaften an eine Schweizer Gruppe verkauft. Nach einem Bericht von Generaldirektor Nöllenburg hatte sich der Verkauf gelohnt und bildete nach dem Krieg die Grundlage für eine weitere Expansion. Nach Kriegsende nahm die DEA eine großzügige Umstellung ihrer Produktion in Angriff. Die Gesellschaft verstärkte nicht nur ihr Interesse auf dem Gebiet des Braunkohlenbergbaus, sondern bezog auch die Maschinenindustrie in ihre Geschäftsfelder ein.

1920 kaufte der Erdölkonzern eine Aktienbeteiligung von 75 % an der Vereinigten Kohlen AG Dresden und zentralisierte aus betrieblichen und wirtschaftlichen Gründen seinen Braunkohlenbesitz in der Rositzer Braunkohlen AG. 1922 war die DEA, die zwischen 1916 und 1921 den gesamten Kohlenbesitz des böhmischen Kohlenhändlers I. G. Weinmann, des Duxer Kohlenvereins und eines sächsischen Braunkohlenwerks von Ignatz Petschek erworben hatte, schließlich der größte Bergwerksbesitzer im sächsischen Förderraum.

4.8.2.2 Die Schwelanlagen der Deutschen Erdöl-Aktien-Gesellschaft

Da Deutschland verhältnismäßig arm an natürlichen mineralischen Ölen war und den größten Teil seines Öls aus dem Ausland beziehen musste, war es besonders nach Ausbruch des 1. Weltkriegs gezwungen, auf Inlandsressourcen zurückzugreifen oder aus anderen Rohstoffen Öl zu erzeugen. Zu dieser Zeit schenkte man der **Gewinnung von Öl aus Braunkohle** immer mehr Aufmerksamkeit. Die damals auf Veranlassung der Reichsregierung angestellten Versuche hatten zum Ziel, auch aus an Bitumen armer Kohle Mineralöl und Paraffin zu gewinnen.

Im Jahr 1916 beschloss die DEA diesbezüglich, **Versuche im Meuselwitz-Rositzer Revier** durchzuführen, und schloss mit den Rositzer Braunkohlenwerken einen zwölfjährigen Liefervertrag ab. Darüber hinaus beteiligte sie sich maßgeblich an der Gewerkschaft Regiser Kohlenwerke und der Aktiengesellschaft Ramsdorfer Braunkohlenwerke, die beide im benachbarten Bornaer Revier lagen. Die Deutsche Erdöl-Aktien-Gesellschaft gründete 1917 im Einvernehmen mit dem Reichsmarineamt und mit Unterstützung der Kriegsstellen das „Mineralölwerk Rositz“ (Abb. 4-8-3). Da die Generatoren bei der Beschickung mit Rohbraunkohle versagten, entsprachen die Produktionsergebnisse nicht den Erwartungen. Schon in der Vorkriegszeit waren in „Phoenix“ bei Mumsdorf Versuche zur Verschwelung von Rohbraunkohle durchgeführt worden, die jedoch aufgrund der hier gefundenen bitumenarmen Kohle erfolglos eingestellt werden mussten. Erst als die Generatoren mit Briketts



Abb. 4-8-3: Deutsche Erdöl-Werke A.-G. in Rositz (Sachsen-Altenburg) – Gesamtansicht (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)

beschickt wurden, waren die Versuche von Erfolg gekrönt. Daraufhin ließ die DEA neben den bereits bestehenden Anlagen in Rositz weitere in Fichtenhainichen und Regis sowie eine Großraffinerie zur Verarbeitung des Teers zu Paraffin und die verschiedensten Sorten von Ölen in Rositz errichten.

Schon 1918 wurde das erste Rositzer Öl an die Marine geliefert. Nach Beendigung des Kriegs stellte das Unternehmen seine Produktion auf Friedensbedarf um. Außer den verschiedenen Ölen wurden nun in den Anlagen **chemische Grundstoffe** wie Paraffin zur Kerzenherstellung und schwefelsaures Ammoniak zur Düngung hergestellt. Nebenprodukte wie der so genannte Blasenkoks dienten als Ausgangsstoff für Elektroden, Elementen- und Bogenlampenkohle und vieles mehr. Als weiteres wichtiges Produkt wurde in den Generatorenanlagen ein hochwertiger Grudekoks erzeugt, der unter dem Namen „Briko-Koks“ gut abgesetzt werden konnte. Die große Bedeutung der chemischen Anlagen für den Braunkohlenbergbau in der damaligen Zeit waren daran zu erkennen, dass im Jahr 1929 in den Schwelanlagen der DEA 420 000 t Braunkohlenbriketts verarbeitet wurden.

Einzelheiten zur weiteren Entwicklung der Carbochemie vornehmlich an den Standorten Böhlen und Espenhain sind in Abschnitt 5.5 dargestellt.

4.9 Der Übergang zu Großtagebauen

1953 schrieb Dr. Gold in der Zeitschrift „Bergakademie“ in einem Artikel zur technischen Entwicklung des Braunkohlenbergbaus unter Punkt I – Allgemeine Gedanken über die Projektierung:

„Drei große Qualitäten des Menschen führen zur Berufung als Techniker: Der Drang zu forschen, zu erfinden und zu arbeiten. Auf keinem Sektor der Technik muß der menschliche Gedanke ein so weites und so vielgestaltiges Gebiet durchmessen wie im Braunkohlenbergbau. Der geistig führende, der gestaltende Ingenieur muß bei der Planung von Bergwerken über alle drei Eigenschaften verfügen, wenn er ein Werk gestalten will, das allen ökonomischen und technischen Anforderungen gerecht werden soll. Schwer rächt sich dabei jeder einzelne auf einem Teilgebiet, sei es der Lagerstätteengeologie, der Hydrologie, der Bergbautechnik, der Maschinenkunde oder der Elektrotechnik, gemachte Fehler am Gesamtplan und -werk! Diese große Verantwortung nimmt der planende Ingenieur gern auf sich, denn er ist erfüllt von dem Bewußtsein, in der Planung von heute ein Werk zu schaffen, welches das Gesicht des Bergbaus von morgen formt.“

Am Anfang der Planung des Braunkohlenbergbaus in jedem Revier stand die kritische Beurteilung der Kohlenlagerstätten. Erst danach fiel die Entscheidung, ob und in welchem Umfang die Kohle im Tagebau oder im Tiefbau abgebaut wurde.

Nach dem Stand von 1952 gab es in der damaligen Deutschen Demokratischen Republik (DDR) **Lagerstättenvorräte** mit einem Volumen von rund 25,2 Mrd. t abbaufähiger Braunkohle, wovon etwa 86 % im Tagebau gewonnen werden konnten. Nach den damals durchgeführten Berechnungen und dem Stand der Technik hätten diese Vorkommen den Kohlebedarf des Landes für etwa 130 Jahre gedeckt. Die größten Kohlefelder verfügten über zum Teil mehr als 500 Mill. t Kohlevorräte. Dazu kamen 22 Lagerstätten mit 200–500 Mill. t, so dass für die folgenden Jahrzehnte mehr als 7,6 Mrd. t Kohle zur Verfügung standen. Rund 70 % aller Kohlevorkommen lagen in geschlossenen Kohlenfeldern, die sich hervorragend zur Anlage von Großtagebauen eigneten; 20 % der Kohlevorräte waren für den Abbau in mittelgroßen Tagebauen geeignet. Nur 10 % der Kohlevorkommen lagen in Feldern, die über weniger als 50 Mill. t verfügten. Der 1921 aufgeschlossene Tagebau Böhlen (später Zwenkau) bildete den ersten echten Großtagebau in Westsachsen (Abschnitt 5.2).

Nachdem 1912 die Braunkohlenförderung in Tagebauen mit der im Tiefbau gleichgezogen hatte, wurden 1952 auf dem Gebiet der damaligen DDR noch 3 % unter Tage gefördert. Zu dieser verhältnismäßig hohen Prozentzahl trugen u. a. solche Gruben wie der Nothilfeschacht in Altenburg (Abb. 4-9-1/-2) bei. Dieser Schacht, der, wie sein Name schon sagt, aus der Not in Nachkriegszeiten heraus geteuft wurde, besaß nur ein gering mächtiges Kohlenflöz, dessen Abbau höchst unrentabel war. Mit ihm gelang es jedoch, den Brennstoffbedarf der Einwohner der Stadt wenigstens teilweise zu decken und Schulen, Krankenhäuser und Betriebe mit der dringend benötigten Kohle zu versorgen.

In Deutschland waren seit 1920 weit über 50 Versuche mit dem Ziel unternommen worden, den Tiefbau durch Anwendung verschiedener Abbaumethoden und der Einführung moderner Technik wirtschaftlicher zu gestalten und somit die Abbauverluste, die durch das Stehenlassen von Schutzpfeilern bei bis zu 30 % lagen, weiter zu verringern. In einem Aufsatz schrieb Dr. Gold dazu:

„Bei der kritischen Beurteilung all dieser Versuche müssen die besonderen Schwierigkeiten berücksichtigt werden, die sich aus den nachteiligen Eigenschaften unserer Braunkohle ergeben, nämlich daß die Kohle selbst wenig standfest und das Deckgebirge zu druckhaft ist.“

Alle Versuche brachten für den Tiefbau nicht die gewünschten Ergebnisse, so dass in den folgenden Jahren immer mehr Tiefbaugruben ihre Tore schließen mussten oder zur Tagebauförderung übergingen.

Zu den schwierigsten Aufgaben der Projektanten gehörte Mitte des vorigen Jahrhunderts die richtige Festlegung der Größe der einzelnen Tagebaue und der effektive Einsatz der Technik. Die Untersuchungen an 116 Geräten hatten 1951 ergeben, dass deren Leistung in den Braunkohlentagebauen durch die Verbesserung der Arbeitsorganisation und des technischen Zustands wesentlich gesteigert werden könnten.

Abb. 4-9-1:
Werksanlagen
des Schachts
„Nothilfe“
Altenburg
(Foto: Archiv
BRÄUTIGAM)



Abb. 4-9-2: Bergleute im Schacht „Nothilfe“ unter Tage
(Foto: Archiv BRÄUTIGAM)

Die Mitarbeiter von Dr. Gold stellten durch Untersuchungen und Berechnungen fest, dass Eimerkettenbagger, Schaufelradbagger und Absetzer mit steigendem Eimerinhalt auch effektiver würden, wobei für Schaufelradbagger gewisse Einschränkungen galten. Bei der Beschaffung der für den Tagebau günstigsten Baggertypen und durch die Verbesserung der Betriebsorganisation war es nach Meinung der Ingenieure möglich, die Geräteleistungen wesentlich zu erhöhen und dadurch kleinere und billigere Geräte effektiver einzusetzen. Umfangreiche Berechnungen an Baggern und Absetzern hatten ergeben, dass mit dem Anwachsen der Schaufelinhalt von 1 000 auf 4 000 l die Bagger- und Verkipppungskosten wesentlich verringert werden könnten.

Nach dem 2. Weltkrieg waren in unserem Revier noch die unterschiedlichsten **Bagger- und Absetzertypen** im Einsatz. Um die Materialwirtschaft effektiver zu gestalten, lag es auf der Hand, die Typenvielfalt zu verringern und sich nur noch auf die rentabelsten Absetzer- und Baggertypen zu beschränken. Zu dieser Zeit wurde in der DDR dazu übergegangen, Eimerkettenbagger nur noch in 8 Größen zwischen 200 und 4 500 l, Schaufelradbagger für den Abraum eben-

falls nur noch in 8 Größen zwischen 160 und 40 000 l und Schaufelradbagger für die Kohle in 3 Größen zu 400, 630 und 1 000 l zu bauen. Im Zuge des ersten Fünfjahrplans wurden als größte Typen Eimerkettenbagger und Absetzer mit einem Eimerinhalt von 2 240 l und Schaufelradbagger mit 1 600-l-Schaufeln gebaut.

Bei den **Förderbrücken** konnte eine ähnliche Entwicklung beobachtet werden. Auch sie wurden aufgrund der Einsparung an Konstruktionsarbeit typisiert. Im Zugbetrieb kam es ebenfalls, um Transportkosten zu sparen, zum Einsatz von Wagentypen, die über ein größeres Ladevolumen verfügten. Bereits zu dieser Zeit waren Überlegungen im Gang, einen Teil des Zugbetriebs durch Bandanlagen zu ersetzen. Jedoch fehlte es noch an den erforderlichen Materialien und Erfahrungen.

Um das Problem der **optimalen Tagebaugröße** zu lösen, wurden damals insgesamt 35 Zugtagebaue und 8 Brückentagebaue mit Tagesleistungen zwischen 5 000 und 40 000 t und Abraum-Kohle-Verhältnissen zwischen 3 : 1 und 5,5 : 1 in allen Einzelheiten in die Berechnungen einbezogen. Das Ergebnis dieser Forschungsarbeiten war von grundsätzlicher Bedeutung für die Planung neuer Tagebaue. Entgegen der bis dahin vielfach vertretenen Ansicht lag für Tagebaue mit den genannten Abraum-Kohle-Verhältnissen das betriebswirtschaftliche Optimum in einer Größenordnung von 30 000 bis 40 000 t Tagesleistung. Der Übergang zu Tagebauen mit einer Förderleistung von 20 000 Tagestonnen brachte einen steilen Anstieg in der Ersparniscurve, die zwar bei größeren Tagebauen von 30 000 bis 40 000 Tagestonnen abflachte, aber immer noch bedeutende Vorteile mit sich brachte. So lag z. B. die Einsparung bei Eisen und Stahl bei einem Übergang von einem 5 000 Tagestonnen zu einem 40 000 t fördernden Tagebau je nach Abraum-Kohle-Verhältnis zwischen 42 % und 55 %. Gleichzeitig sanken die Anlagenkosten für Abraum und Grube und letztlich die Gesamtkosten um 36 % bis 46 %. Die Steigerung der Arbeitsproduktivität wurde pro Mann mit 105 % bis 150 % angenommen. Die Abraum- und Grubenkosten sowie die Gesamtkosten des Tagebaus sollten sich um etwa 40 % verringern. Vorteile sahen die Projektanten besonders in der Wirtschaftlichkeit der Großgeräte, in der Verbilligung der Transporte im Zugbetrieb durch die schnellere Füllung der Wagen und damit verbunden die bessere Ausnutzung des rollenden Materials. Dazu kamen noch die niedrigeren Reparaturkosten durch größere und besser ausgenutzte Werkstätten.

Großtagebaue boten also bei ihrem Aufschluss gegenüber mittleren und kleinen Förderstätten wesentliche **betriebswirtschaftliche Vorteile**. So waren z. B. die spezifischen Aufschlussmassen und -kosten niedriger; die Aufschlussdauer nahm infolge des Einsatzes von Großgeräten beim Übergang zum Großtagebau erheblich ab. Auch der Flächenbedarf war bei Großtagebauen kleiner, so dass der geringere Entzug von landwirtschaftlichen Nutzflächen einen weiteren Vorteil erbrachte. Nach Beendigung ihrer Untersuchungen kamen die Wissenschaftler zu der Ansicht,

dass es ratsam ist, möglichst schnell und umfassend zum Großtagebaubetrieb überzugehen. Dabei sollten vorhandene Kleintagebaue geordnet ausgekohlt und mittlere Förderstätten in großen Feldern so schnell wie möglich zu Großtagebauen umfunktioniert werden. Tagebaue neu aufzuschließen sollten grundsätzlich als Großtagebaue mit einer Lebensdauer von mindestens 40 bis 60 Jahren erfolgen. Die Größe der einzelnen Geräte war zu steigern, wobei die Leistung bei entsprechenden Bauarten und einer verbesserten Betriebsorganisation wesentlich höher eingeplant werden konnte als bisher.

Die durch die Untersuchungen gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen wurden bei der **Planung und Projektierung** des Braunkohlenbergbaus in der DDR in vollem Umfang berücksichtigt. Abb. 4-9-3 zeigt deutlich die Folgen des früheren kleinräumigen Abbaus auf. Da die Gesellschaften und Kleinbetriebe nicht über das nötige Kapital verfügten, konnte damals von diesen auch keine größeren Kohlenfelder erworben und aufgeschlossen werden, so dass von einem planmäßigen Kohlenabbau im heutigen Sinne nicht gesprochen werden konnte. Dazu kam noch der niedrige Entwicklungsstand der Abraumtechnik. So war es nicht verwunderlich, dass die Kohlenfelder in der Region um Borna mit einem Volumen von 540 Mill. t Kohle durch 17 Tagebaue und 10 Tiefbaugruben abgebaut wurden. Es lag auf der Hand, dass hier gewaltige Summen an Geld und Material durch die vielen Aufschlüsse, durch Doppelbewegung von Abraummassen an den Markscheiden und durch das Sterbenlassen der Kohlenpfeiler verloren gingen.



Abb. 4-9-3: Auswirkungen der kleinräumigen Planung im Revier Borna (17 Tagebaue und 10 Tiefbaugruben) (aus Archiv BRÄUTIGAM)

Im übrigen Revier setzte sich im Gegensatz dazu eine großräumige und damit kostengünstige Planung durch, wobei die vier Großtagebaue Böhlen, Espenhain, Witznitz und Schleenhain (Abb. 4-9-4) eindeutig dominieren. Diese vier Tagebaue verfügten über Kohlenfelder zwischen 460 und 830 Mill. t. Die Kohlenmenge, die im Süden des Betrachtungsraums von zahlreichen Tagebauen und Tiefbaugruben gefördert wurde, konnte bei großräumiger Planung von einem Tagebau erbracht werden.



Abb. 4-9-4: Bagger 128 im Großtagebau Schleenhain
(Foto: Archiv BRÄUTIGAM)

Diese Erkenntnis brachte es auch mit sich, dass dem Tagebau Deutzen, der Ende 1960 auslief, aus dem Schleenhainer Feld in der Gegend um Großhermsdorf kein Tagebaufeld zur Verfügung gestellt wurde und das Braunkohlenwerk damit seine Kohle für die Brikettfabrik, das Kraftwerk und die angeschlossene Schwelerei aus den Großtagebauen Schleenhain und Witznitz beziehen musste. Eine aus 10 Fachkräften zusammengestellte Kommission hatte errechnet, dass der Aufschluss eines eigenen Tagebaus für das Werk Deutzen in den folgenden zehn Jahren Mehrkosten von ca. 80 Mill. Mark verursacht hätte. Über einen Zeitraum von 40 bis 50 Jahren hätten sich diese bis auf 230 Mill. Mark erhöht.

Einen weiteren Vorteil sahen die Fachleute in der **Verbundwirtschaft zwischen zwei Großtagebauen**, die es ermöglichte, aus beiden Förderstätten die hochwertige Schwelkohle für die Schwelerei-Brikettfabriken selektiv zu gewinnen und weniger teerhaltige Kohlen den anderen Fabriken zuzuführen.

Dr. Gold beendet seinen interessanten Aufsatz mit den Worten:

„Das Bornaer Revier und Deutzen wurden dadurch zu einem anschaulichen Beispiel für die großen Vorteile einer zentralen Planung.“

Dies ist wohlgerne nicht im Sinne einer zentral(istischen) Planwirtschaft, sondern vielmehr einer großzügigen, die bis dahin vorherrschende Aufsplitterung überwindenden Tagebauplanung zu verstehen. Einzelheiten zur Abbauentwicklung im Südraum Leipzig sind in Abschnitt 5.2 nachzulesen.

4.10 Die Restrukturierung der Braunkohlenindustrie im Südraum Leipzig seit 1990 mit Schwerpunkt Braunkohlensanierung

4.10.1 Ausgangssituation

Unter den politischen und wirtschaftlichen Verhältnissen in der ehemaligen DDR erlangten die Braunkohle eine herausragende Rolle als Energieträger und Rohstoff sowie der Südraum Leipzig den Höhepunkt seiner bergbaulichen Nutzung. Es waren nicht in erster Linie Gesichtspunkte der Wirtschaftlichkeit, die dem Primärenergieträger Braunkohle in der DDR bis 1990 einen Vorrang eingeräumt hatten, sondern Autarkiebestrebungen, der Mangel an frei konvertierbarer Währung und damit eingeschränkte Möglichkeiten der Einfuhr von Erdöl und Erdgas. Bedingt durch die Existenz zweier völlig konträrer politischer Weltsysteme war eine extrem einseitig ausgerichtete Energieversorgung zustande gekommen, in der ca. 70 % des Gesamtprimärenergieverbrauchs und rund 80 % der Elektroenergieerzeugung von der Braunkohle beherrscht wurden.

Bedingt durch diese **Autarkiebestrebungen des planwirtschaftlichen Systems** wurden die Förderung der Braunkohle und ihr Einsatz in Veredlungsanlagen bis in die 2. Hälfte der 80er Jahre hinein ständig erhöht. Ende der 80er Jahre waren in der Braunkohlenindustrie der damaligen DDR noch fast 140 000 Beschäftigte tätig, die rund 300 Mill. t Rohbraunkohle pro Jahr förderten und anteilig veredelten. Etwa 45 % dieser Fördermenge wurden in Großkraftwerken verstromt, während 55 % in Veredlungsbetrieben (Brikettfabriken, Kokereien, Schwelereien) und in Betrieben der chemischen Industrie weiterverarbeitet bzw. in regionalen Heizkraftwerken zur Wärmeversorgung eingesetzt wurden.

Dieses **Energieversorgungssystem** hat den Bedarf an Licht, Kraft und Wärme, das muss betont werden, zu jedem Zeitpunkt, auch unter schwierigsten Witterungsbedingungen, gedeckt. Dabei mussten aber eine hohe Belastung der Umwelt, eine Vernachlässigung der Arbeiten an einer Verbesserung der Energieeffizienz, die Auslösung umfangreicher Folgeinvestitionen und große Landinanspruchnahmen in Kauf genommen werden. Der Braunkohlenbergbau in dieser extensiven Form war eine Notwendigkeit für das Leben in der DDR und nicht Ausdruck von Unfähigkeit oder persönlichen Ansichten der Ingenieure und Bergarbeiter. Dass die Technik der Braunkohlenveredlung, insbesondere der Verschmelzung von Braunkohlenbriketts und der Einsatz von Briketts in Großfeuerungsanlagen bzw. im kommunalen Bereich technisch überholt und nur mit großen Aufwendungen etwas umweltgerechter zu betreiben waren, war schon in den 80er Jahren eindeutig erkannt.

Davon ausgehend wurden schon damals Untersuchungen zur Stilllegung von Schwelereien an den Standorten Böhlen und Espenhain und zum Umbau der zugehörigen Brikettfabriken auf die Erzeugung von Hausbrandbriketts angestellt, um ausgehend von der Stilllegung der Schwelereien

auch die ältesten Brikettfabriken und deren unzureichenden Entstaubungsanlagen außer Betrieb nehmen zu können.

Unterschiedliche Ausgangssituationen in alten und neuen Bundesländern (Angaben in Prozent):

Energieträger	alte Bundesländer	neue Bundesländer
Mineralöl	40,0	13,9
Steinkohle	19,2	4,2
Braunkohle	8,5	68,4
Naturgas	17,3	9,3
Kernenergie	12,6	3,8
Wasserkraft	1,4	0,3
sonstige	1,0	0,1
Gesamtverbrauch	100,0	100,0

Die Anfang der 90er Jahre geführten Untersuchungen zeigten, dass eine Nutzung der Braunkohle wirtschaftlich nur für die Strom- und Wärmeversorgung möglich sein würde, wenn sie auf kurzem Weg dem Verbraucher zugeführt werden kann.

Die mit diesen einzigartigen technischen Vorgängen verbundenen Energiewirtschaftsstrukturen mussten nach der Vereinigung der beiden deutschen Teilstaaten in marktwirtschaftliche Strukturen eingebunden werden. Die Notwendigkeit, Braunkohle zu fördern, war wirtschaftlich zu begründen; europäische Interessen waren aktuell, aber vor allem auch vorausschauend zu beachten.

4.10.2 Neuordnung und Privatisierung der Braunkohlenindustrie

Die Betriebe des Braunkohlenbergbaus der DDR waren Ende 1989 in drei Großkombinaten strukturell wie folgt organisiert:

- Braunkohlenkombinat Senftenberg (BKK Senftenberg),
- Gaskombinat Schwarze Pumpe (GKSP) mit dem Betrieb Braunkohlenveredlung Lauchhammer (BVL) sowie
- Braunkohlenkombinat Bitterfeld (BKK Bitterfeld).

Zu diesen Kombinaten gehörten 39 Tagebaue, 49 Brikettfabriken, 45 Industriekraftwerke und Kesselhäuser sowie 4 Kokereien und Schwelereien. Im Prozess der Überführung der ostdeutschen Braunkohlenwerke in **marktwirtschaftliche Strukturen** waren zwei wesentliche Aufgaben zu lösen:

- die **Bestimmung der Stellung der ostdeutschen Braunkohle** in einem ausgewogenen gesamtdeutschen Energiemix und die Konzentration der Produktionsstätten,

Meilensteine und Ereignisse der Sanierung im Süd-raum Leipzig 1990–2001

1990

- 03 Stilllegung Brikettfabrik Lobstädt
- 04 Stilllegung Brikettfabrik Haselbach
- 06 Stilllegung Schwelerei, Brikettfabrik und Kraftwerk Böhlen
- 30.06. Stilllegung Tagebau Profen-Nord
- 01.07. Gründung der MIBRAG
- 07 Stilllegung Brikettfabrik Espenhain II
- 08 Stilllegung Schwelerei und Brikettfabrik Espenhain
- 12 Stilllegung Brikettfabrik Thräna

1991

- 03 Stilllegung Brikettfabriken Borna und Zechau
- 30.04. Stilllegung Tagebau Peres
- 04 Stilllegung Brikettfabrik Zipsendorf III
- 08.05. Gründung der Mitteldeutsche Braunkohle Struktur-förderungsgesellschaft mbH (MBS) Espenhain
- 08 Baubeginn Zentraldeponie Cröbern (ZDC) (auf Innenkippe Tagebau Espenhain)
- 20.12. Stilllegung Tagebau Groitzscher Dreieck
- 12 Stilllegung Kraftwerk Großzössen I

1992

- 01 Beginn Demontage und anschließende Sprengung AFB 16/26 Tagebau Profen-Nord
- 09.03. Stilllegung Tagebau Borna-Ost/Bockwitz
- 03 Stilllegung Brikettfabrik Zechau
- 04 Erster Spatenstich Rückverlegung des historischen Elsterfloßgrabens bei Pegau über die Kippe des Tagebau Profen-Nord
- 06 Stilllegung Brikettfabriken Deutzen und Rositz sowie Kraftwerke Deutzen und Witznitz
- 07.10. Stilllegung Tagebau Cospuden

1993

- 01.03. Inbetriebnahme der umgebauten Großgeräteketten zur Kippenrückgewinnung im Tagebau Espenhain
- 12.05. Beschluss von Leitlinien zum Erhalt von Dreiskau-Muckern durch den Braunkohlenausschuss
- 25.06. Stilllegung Tagebau Witznitz
- 06 Stilllegung Brikettfabrik Regis-Breitingen
- 01.08. Beginn Umbauarbeiten des Vorschneidbetriebes Tagebau Zwenkau auf Bandbetrieb
- 08 Stilllegung Kraftwerk Regis-Breitingen

- die **Ermittlung des Ausmaßes der von der Braunkohle hinterlassenen Altlasten** inklusive durch Schließung von Betriebsstätten entstehende Wiedernutzbarmachungsverpflichtungen.

Neben der Lösung dieser für die Braunkohlenindustrie allgemeinen und grundlegenden Aufgabenstellungen galt es für die verbliebenen Tagebaue und Veredlungsanlagen, eine Vielzahl standortkonkreter Detailentscheidungen im Südraum Leipzig zu treffen. Maßgebende **Fragestellungen für die notwendigen Entscheidungen** zum weiteren ständigen oder zeitweiligen Betreiben bzw. die Stilllegung der Braunkohlentagebaue waren

- bestehende Möglichkeiten für die **Förderung von Rohbraunkohle zu marktgerechten Preisen**, insbesondere in Konkurrenz zur Importsteinkohle für die Verstromung in modernen Grundlastkraftwerken,
- der **Bedarf an Braunkohle** nach und im Prozess der Außerbetriebnahme von Braunkohlenveredlungsanlagen unter Substitution ihrer Produkte durch Erdöl und Erdgas auf dem Gebiet organischer Ausgangsstoffe der Karbochemie bzw. deren Ablösung durch die Petrochemie,
- **Abbaurestriktionen durch Schutzgüter** (z. B. intensive Bebauung – Zwenkau, Dreiskau-Muckern, Natur- und Landschaftsschutz – Auengebiete, Tagebaurandgemeinden – Beeinträchtigung der Umweltqualität),
- **wirtschaftliche Gesichtspunkte** (Abraumüberdeckung, Lagerungsdichte und Qualität der Rohbraunkohle, insbesondere Heizwert, Asche- und Schwefelgehalt) sowie
- eine allgemeine, nicht zu unterschätzende „**Bergbaumüdigkeit**“ auch vieler Belegschafter, da ursprünglich keine sichtbare Entwicklung zu etwas Neuem, auch verändertem Bergbau, zu erkennen war.

Dieser Aspekt der „negativen Gewöhnung“ hat zweifelsfrei neben guten sozialen Regelungen mit dazu beigetragen, den Stilllegungsprozess ohne offene politische Auseinandersetzung auf der Straße ablaufen zu lassen. Gesichtspunkte der Landschaftsgestaltung und der Nachnutzung der Bergbaufolgelandschaft wurden dagegen erst Ende 1991/92 Diskussionsgegenstand.

Bereits vor dem Vollzug der politischen Vereinigung beider deutscher Staaten im Oktober 1990 wurden die Schwelereien Böhlen und Espenhain außer Betrieb genommen. Die Akzeptanz, das zu tun, war umfassend und allgemein vorhanden. Nahezu zeitlich parallel erfolgten bereits 1990 die Außerbetriebnahmen kleiner, völlig veralteter Brikettfabriken (Lobstädt, Haselbach, Profen).

Nach der erfolgten und beschriebenen Standortbestimmung der mitteldeutschen Braunkohle waren als weiterer Schritt die organisatorischen Strukturen zu schaffen, die den neuen gesellschaftlichen Bedingungen entsprachen. Dieser im Jahr 1990 eingeleitete Prozess erfolgte hinsichtlich der Herausbildung des Sanierungsbergbaus im Wesentlichen in zwei nachfolgend charakterisierten Etappen.

4.10.2.1 1. Etappe – Der Zeitraum von 1990 bis 1993

Gekennzeichnet war dieser Zeitabschnitt durch die **Umwandlung der ehemaligen volkseigenen Betriebe in Kapitalgesellschaften** sowie die **Bildung von Sanierungsbetrieben** als 100%ige Tochterunternehmen der neu gegründeten Kapitalgesellschaften. Mit Gründung am 01.07.1990 entstand im mitteldeutschen Revier die MIBRAG mit Sitz in Bitterfeld. Die Aktiengesellschaft wurde am 01.02.1991 beim Amtsgericht Halle eingetragen.

Dies war auch mit der Bestellung von anerkanntem und das Vertrauen der Belegschaft genießendem Fachpersonal aus den bisherigen volkseigenen Kombinat und Braunkohlenwerken als leitende Mitarbeiter innerhalb der neuen Unternehmensstrukturen verbunden. Seit 1989/90 entstanden Betriebsräte, die diesen Prozess kritisch, aber auch konstruktiv begleiteten und mitbestimmten.

Bergwerkseigentümer im Sinne des Bundesberggesetzes und Unternehmer, der die Rechte und Pflichten gemäß Bundesberggesetz in Anspruch nehmen konnte bzw. tragen musste, wurde die Bundesrepublik Deutschland, die der neu gebildeten Treuhandanstalt die Rolle des Gesellschafters dieser neuen Aktiengesellschaft übertrug (der gleiche Prozess vollzog sich im Lausitzer Revier mit der Bildung der LAUBAG).

Trotz einer erkennbaren „Bergbaumüdigkeit“ und der positiven Aufnahme der sozialen Regelungen (Abfindung) durch die Arbeitnehmer bei Betriebsstilllegungen wurde sowohl politisch als auch betriebswirtschaftlich die richtige Entscheidung getroffen, unverzüglich unter Einsatz des frei gewordenen, aber fach- und ortskundigen Personals die Arbeiten der Wiedernutzbarmachung, d. h. der ordnungsgemäßen Gestaltung der vom Bergbau in Anspruch genommenen Oberfläche unter Beachtung des öffentlichen Interesses zu beginnen.

Diese Aufgaben wurden von den als Tochterunternehmen der Kapitalgesellschaften gegründeten **Sanierungsgesellschaften** übernommen. Für die MIBRAG waren das die Anhaltinische Sanierungsgesellschaft mbH für die sachsen-anhaltischen Revierbereiche und die mit Gründung am 08.05.1991 entstandene, im Südraum tätige und in Espenhain ansässige Mitteldeutsche Braunkohle Strukturförderungsgesellschaft mbH (MBS mbH), welche in den folgenden Jahren einen wichtigen Beitrag bei der Sanierung der Braunkohlenindustrie leistete. Dieser bestand neben der Ausführung bergmännischer Arbeiten bei der Sanierung der ehemaligen Braunkohlenindustrie auch in der Entwicklung und der Trägerschaft von Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen. Durch den in dieser Periode zu verzeichnenden intensiven Arbeitsplätzeabbau in der Braunkohlenindustrie leistete die MBS mbH mit diesen arbeitsmarktpolitischen Aktivitäten einen wichtigen Beitrag bei der beginnenden Umstrukturierung des Südraums Leipzig.

Eine Vielzahl von Betriebsversammlungen, Beratungen am „Runden Tisch“, aber auch Auseinandersetzungen mit Bür-

gern und Interessengemeinschaften, die zunächst das sofortige „Aus“ für noch notwendige Betriebsanlagen forderten, begleiteten den Prozess der wirtschaftlichen Umstrukturierung. Seit Ende 1990/Anfang 1991 war klar, dass ein langfristiger Einsatz von Braunkohle nur für die Erzeugung von Elektroenergie zur Entscheidung anstand. Damit war die Frage gestellt, welches der beiden bestehenden Kraftwerke, Thierbach oder Lippendorf, die seit mehr als 20 Jahren ohne Entschwefelungsanlagen betrieben wurden, Bestand haben könnte. Dabei bestand sehr bald Übereinstimmung zwischen Politikern vor Ort, Gewerkschaften und Unternehmen, dass ein Teil der Energiewirtschaft, also Braunkohle/Verstromung, im Südraum erhalten werden muss, da Rohbraunkohle längerfristig zu marktgerechten Preisen zur Verfügung gestellt werden kann.

Aus planungsrechtlichen Gründen kam als Standort nur die **Errichtung eines modernen Kraftwerks** am alten Standort eines der beiden Kraftwerke infrage. Wegen der Preise anderer Primärenergieträger war ein kurzer Transportweg vom Tagebau zu einem zu errichtenden Kraftwerk aus einem mit einer effizienten Gewinnungstechnologie ausgelegten Tagebau Voraussetzung für den zu erhaltenden Standort. Die Entscheidung fiel deshalb bekanntermaßen zugunsten des Standorts Lippendorf mit seiner unmittelbaren Nähe zu den Abbaufeldern Peres, Schleenhain und Groitzscher Dreieck des Tagebaus Vereinigtes Schleenhain der MIBRAG mbH.

4.10.2.2 2. Etappe – Der Zeitraum von 1993 bis 1995

In der 2. Etappe erfolgte die **Restrukturierung und Privatisierung** der in der 1. Etappe der wirtschaftlichen Umstrukturierung entstandenen Kapitalgesellschaften LAUBAG, ESPAG, BVL und MIBRAG in die zukunftsorientierenden privatisierungsfähigen Betriebsstätten der LAUBAG (neu), der MIBRAG mbH und der ROMONTA GmbH.

Gleichzeitig wurden die mittelfristig auslaufenden und bereits stillgelegten Betriebsstätten sowie die fünf Sanierungsgesellschaften als nicht privatisierungsfähige Restteile der ehemaligen Kapitalgesellschaften LAUBAG und MIBRAG in den beiden Reviergesellschaften der Lausitzer Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LBV) und der Mitteldeutschen Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (MBV) konzentriert.

Mit Wirkung vom 01.01.1995 wurde die im Südraum Leipzig ansässige bisherige Sanierungs- und Tochtergesellschaft der MBV mbH, die MBS mbH, privatisiert. Die neuen Eigentümer der MBS mbH wurden die Firmen Heitkamp (40 %), STRABAG (35 %) und Adam Sehring & Söhne (25 %). Diese Gesellschaft beteiligte sich weiterhin erfolgreich im Rahmen der inzwischen auf der Grundlage der Verdingungsordnung für Bauleistungen (VOB/A und VOB/B) durch die LMBV mbH vergebenen Sanierungsleistungen und konnte, wenn auch nicht auf gleichbleibendem Niveau, ihren arbeitsmarktpolitischen Beitrag zum strukturellen Wandel im Südraum leisten.

1994

- 01.01. Gründung der Mitteldeutschen Bergbau-Verwaltungsgesellschaft (MBV) mbH und der Mitteldeutschen Braunkohlengesellschaft (MIBRAG) mbH
- 01.04. Rutschung im Tagebau Zwenkau nördlich Stellwerk 101/Gleisharfe (60-80 Tm³)
- 30.06. Stilllegung Brikettfabriken Großzössen I und II und Kraftwerk Großzössen II
- 06 Rutschung im Bereich der Transporttrasse Bagger 1522 zwischen Tagebau Zwenkau und Cospuden (nördlicher Kippenrandschlauch AFB 18 – ca. 5 Tm³)
- 07...10 Umbau Kohleverbindungsbahn zwischen Tagebau Zwenkau und Industriestandort Lippendorf von Schmal- auf Normalspur
- 14.09. Stilllegung Tagebau Espenhain (Restauskohlung bis 27.06.1996)
- 12.10. Beginn Probebetrieb der umgebauten Vorschnittbandanlage im Tagebau Zwenkau
- 23.11. Inbetriebnahme der thermischen Bodenreinigungsanlage auf dem Gelände der ehemaligen Brikettfabrik Deutzen

1995

- 01.01. Privatisierung der MBS mbH durch die Unternehmen STRABAG (Köln), Heitkamp (Herne) und Sehring & Söhne (Langen)
- 03 Außerbetriebnahme Kraftwerk Espenhain
- 03 Beendigung Großgeräteinsatz zur Verfüllung des Rutschungskessels im Tagebau Haselbach
- 30.04. Stundung Tagebau Schleenhain (Umbau auf Bandförderung)
- 04 Außerbetriebnahme Kraftwerk Borna
- 01.05. letzter Kohlezug aus Tagebau Schleenhain über das letzte noch zusammenhängende Schmalspurnetz Mitteldeutschlands
- 22.05. Rutschung am Stützkörper I/Westböschung Tagebau Peres (ca. 70 Tm³)
- 05 Stilllegung des beheizbaren Umladebunkers Böhlen
- 10 Baubeginn Kraftwerksneubau Lippendorf auf dem Gelände der ehemaligen Brikettfabrik und der Schwelerei Böhlen

1996

- 01.01. Fusion der MBV mbH und der LBV mbH zur LMBV – Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH
- 02 Abschluss Anstützung Markscheide Ost (B 95 – 3,45 Mill. m³) im Tagebau Witznitz
- 17.04. letzter Abraumzug im Sanierungsbetrieb Tagebau Profen-Nord (Übererdung Abraumförderbrückenkippe mit 10,21 Mill. m³)
- 06 Stilllegung Kraftwerk Espenhain II
- 06 Beendigung Aufhöhung Riegeldamm mit Tagebaugroßgeräten zwischen den künftigen Restseen Hain und Haubitz (270 Tm³)

4.10.3 Die Gründung der LMBV mbH

Zur einheitlichen Leitung der bei der Treuhandanstalt (THA) verbliebenen Bergbauunternehmen LBV mbH und MBV mbH sowie zur Vorbereitung der Herausbildung eines einheitlich organisierten Auslauf- und Sanierungsbergbaus wurde am 09.08.1994 die LMBV mbH als Holding gegründet. Mit der Eintragung der LMBV in das Handelsregister wurde sie von der THA bevollmächtigt, die Gesellschaftsrechte gegenüber der LBV und MBV wahrzunehmen. Zum 01.01.1996 wurde die Fusion der LBV und MBV zur LMBV bei gleichzeitiger Auflösung der Revierstrukturen und Neuorganisation des Unternehmens nach regionalen Aspekten vollzogen. Damit wurde der Prozess der Restrukturierung des ostdeutschen Braunkohlenbergbaus abgeschlossen. Eine vereinfachte Darstellung dieses Restrukturierungsprozesses wird in Abb. 4-10-1 gezeigt.

4.10.4 Die Verantwortung der LMBV als Projektträger der Sanierung

Die LMBV betreibt die Sanierung als Projektträger und ist verantwortlich für die vom Bundesberggesetz vorgeschriebene Wiedernutzbarmachung der Oberfläche, d. h. die ordnungsgemäße Gestaltung der vom Bergbau in Anspruch genommenen Flächen unter Beachtung der öffentlichen Interessen, verbunden mit der Gefahrenabwehr im Bereich der stillgelegten Braunkohlenbergbaubetriebe sowie die Wiederherstellung eines ausgeglichenen, sich weitgehend selbst regulierenden Wasserhaushalts.

Die landes- und regionalplanerischen Grundsätze und Ziele und damit auch die Aufgaben der Sanierung sind in den entsprechend § 4 (4) SächsLPIG aufzustellenden Braunkohlenplänen als Sanierungsrahmenpläne verbindlich definiert und in den Abschlussbetriebsplänen entsprechend § 55 BBergG durch das zuständige Bergamt Borna zugelassen. Im Rahmen der Aufstellung der Braunkohlenpläne wurden durch die LMBV umfangreiche fachliche Zuarbeiten geleistet.

4.10.4.1 Die rechtlichen Grundlagen für die Durchführung der Sanierungsaufgaben und die Bereitstellung von finanziellen Sanierungsmitteln bis Ende 2002

Die Rahmenbedingungen

Grundlage für die **Finanzierung der Altlastenbewältigung** in der Braunkohle ist das „Verwaltungsabkommen zwischen der Bundesrepublik Deutschland sowie den neuen und braunkohlefördernden Bundesländern über die Regelung der Finanzierung ökologischer Altlasten vom 1. Dezember 1992“ einschließlich seiner Nachfolgebestimmungen. In einem gemeinsamen Positionspapier von Bund und den Ländern Sachsen, Sachsen-Anhalt, Brandenburg und Thüringen vom 11.10.1994 wurde die Finanzierung zunächst bis 1997 wie folgt festgelegt:

■ Gesamtbedarf:	1 500 Mill. DM/Jahr
■ davon Bundesanteil:	750 Mill. DM/Jahr
■ Landesanteil:	250 Mill. DM/Jahr
■ Differenz:	500 Mill. DM/Jahr

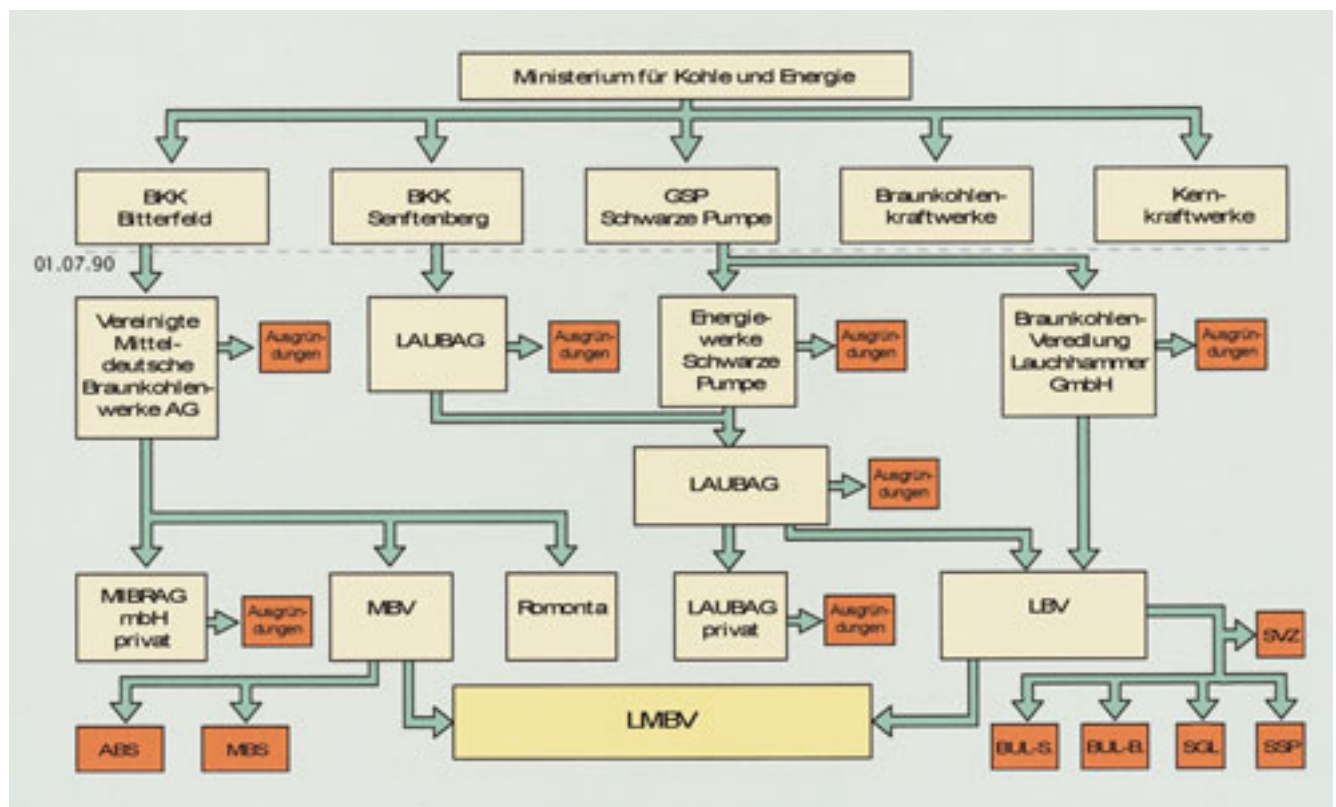


Abb. 4-10-1: Restrukturierung der Braunkohlenindustrie

Die Differenz von 500 Mill. DM/a ist aus den Privatisierungserlösen im Braunkohlenbereich und aus Mitteln der Bundesanstalt für Arbeit (damals nach § 249h AFG) zu decken. Da bereits bei Abschluss des I. Verwaltungsabkommens Braunkohlensanierung 1994 feststand, dass auch nach 1997 noch ein erheblicher Sanierungsbedarf in den Braunkohlenregionen der neuen Bundesländer besteht, wurde bereits zu diesem Zeitpunkt den neuen Ländern ein Angebot zur Verlängerung um zunächst weitere fünf Jahre unterbreitet.

Zur weiteren Finanzierung der Braunkohlensanierung wurde 1997 das ergänzende Verwaltungsabkommen über die Finanzierung der Braunkohlensanierung in den Jahren 1998–2002 zwischen Bund, Ländern und der LMBV abgeschlossen. Dieses sah folgende Finanzierungsregelungen (Programmteile) vor:

- (1) eine jährliche Grundfinanzierung in Höhe von 1 Mrd. DM für die Braunkohlensanierung
- (2) eine jährliche Zusatzfinanzierung von bis zu 0,2 Mrd. DM für beschäftigungswirksame Sondermaßnahmen außerhalb der Verantwortung der LMBV (§ 4-Maßnahmen → detaillierte Aussagen im Gliederungspunkt 4.10.6).

Aufgeteilt auf die Finanziers ergibt sich daraus folgende **Grundfinanzierung**:

Bund	600 Mill. DM
Länder	200 Mill. DM
Verwertungserlöse Sanierung	15 Mill. DM
Eigenanteil LMBV	85 Mill. DM
SAM* (abhängig von der Anzahl des Einsatzes geförderter AN)	100 Mill. DM
Summe	1 000 Mill. DM

* SAM – Strukturanpassungsmittel der Bundesanstalt für Arbeit (ehemals Lohnkostenzuschlag [LKZ] Ost)

Für die **Zusatzfinanzierung (§ 4 VA BKS)** ergibt sich folgende jährliche Aufteilung:

Länder	133 Mill. DM
SAM	67 Mill. DM
Summe	200 Mill. DM

Für die Jahre 2003 bis 2007 wurde zwischen Bund, Ländern und der LMBV zur Ausgestaltung der notwendigen Sanierungsleistungen das III. Verwaltungsabkommen Braunkohlensanierung abgeschlossen.

Die finanziellen Mittel für die Maßnahmen in der Grundsanierung betragen 1,77 Mrd. €, wovon etwa 180 Mill. € auf den Südraum von Leipzig entfallen.

- 07.09. erste Fahrt des Traditionszuges „Karbonexpress“ über die Gleisanlagen verschiedener ehemaliger Verbindungsbahnen
- 10.09. Gründung des Dachvereines „Mitteldeutsche Straße der Braunkohle e. V.“

1997

- 06.03. Vertragsabschluss zwischen MIBRAG mbH und LMBV mbH zur Sumpfungswasserüberleitung aus Tagebauen Profen-N und Vereinigtes Schleenhain in den Südraum zur Flutung der Restlöcher
- 01.05. Privatisierung Hauptwerkstatt Espenhain (LMBV mbH) durch die MBS mbH zur Sicherung von 220 Arbeitsplätzen
- 07.05. Sprengung Abraumförderbrücke AFB 17 Espenhain
- 07.05. Sprengung Schornstein Kraftwerk Borna
- 30.06. Abschluss der Sanierung im Bereich der Brikettfabrik Neukirchen sowie Verkauf der sanierten Liegenschaften
- 07. Probefahrt Traditionsbahn „Verein Kohlebahnen e. V.“ auf Schmalspurnetz der ehemaligen Kohleverbindungsbahn
- 15.12. Beendigung des Großgerätebetriebes nach der Verkipfung der so genannten Grubenbirne im Tagebau Groitzscher Dreieck (9 Mio. m³)

1998

- 22.03. Inbetriebnahme der Flutungsrohrleitung Tagebau Profen – Restloch Cospuden
- 16.04. Sprengung Anbau Kraftwerk Borna
- 19.05. Sprengung Bunkerschwerbau Kraftwerk Borna
- 06. Nutzungsbeginn Großstolpener See
- 17.07. Stapellauf „Cospuden“ auf dem Cospudener See
- 17.10./07.11. Sprengung der beiden Schornsteine Kraftwerk Espenhain I
- 10.12. Abschluss der oberirdischen Abbrucharbeiten der Brikettfabrik Rositz
- 31.12. Stilllegung Bandanlagen und Abraumförderbrücke AFB 18 im Tagebau Zwenkau
- 31.12. Fertigstellung Flutungsleitung Schleenhain-Haußitz-Kahnsdorf mit Dükerung der Pleiße
- 31.12. Abschluss Schüttung Autobahndamm für die Auflage der Bundesautobahn A 38 im Tagebau Espenhain

1999

- 09.02. Inbetriebnahme der Flutungsrohrleitung Tagebau Profen – Restloch Werben
- 18.02. Plangenehmigung zur Wiederherstellung Straße Rötha-Kahnsdorf (Kippe Witznitz)
- 25.03. Rutschung an Südböschung Restloch Hain/Innenkippe Absetzer 1119 (300 Tm³)

4.10.4.2 Regelung zur Organisation der Braunkohlen-sanierung

Die Organisation der Braunkohlensanierung ist in Abb. 4-10-2 ersichtlich. Danach erfolgt die Abarbeitung in drei **Ebenen**:

1. Ebene – Steuerungs- und Budgetausschuss
2. Ebene – Projektträgerschaft durch LMBV mbH
3. Ebene – Auftragnehmer Sanierungsleistungen.

Die LMBV ist gemäß dem Bundesberggesetz (BBergG) als Bergwerkseigentümer verpflichtet, die Wiedernutzbarmachung der devastierten Flächen zu sichern. In Übereinstimmung mit den von den Bergämtern zugelassenen Abschlussbetriebsplänen werden folgende Aufgaben wahrgenommen:

- Vorbereitung Sanierungsprojekte bzw. -maßnahmen,
- Planung der Sanierungsprojekte gemäß den gesetzlichen Verpflichtungen,
- Ausschreibung und Vergabe von Maßnahmen,
- Controlling der Projektausführung und
- Vorbereitung von Nachnutzungen und Verwertung sanierter Flächen.

Für die Abarbeitung der vorgenannten Aufgaben hat die LMBV eine Reihe von Instrumentarien geschaffen, wie u. a.

- **Unternehmerkontrolle vor Ort,**
- **rechnergestütztes maßnahmebezogenes Planungs- und Kontrollsystem,**

■ spezielle Verdingungsunterlagen für die Vergabe von Sanierungsleistungen.

Die Ausführung der Sanierung erfolgt durch Dritte. Während anfänglich die Arbeiten freihändig an die Sanierungsgesellschaften vergeben wurden, werden die Projekte seit 1996 nach VOB zum Teil auch europaweit ausgeschrieben. Nicht zuletzt die Vergabe im freien Wettbewerb führt zu einer effektiveren Nutzung des zur Verfügung stehenden Budgets.

4.10.5 Ergebnisse der Braunkohlensanierung im Südraum Leipzig

4.10.5.1 Ausgewählte technologische Leistungen im Zeitraum 1993–2000

Insgesamt hat die LMBV im Länderbereich Westsachsen/Thüringen im Südraum Leipzig elf Tagebaue im Rahmen der beschriebenen Zielstellung zu gestalten. Gleichrangig zu den Tagebauen waren und sind Veredlungsstandorte (13 Brikettfabriken, davon 4 im Freistaat Thüringen liegend, 9 Industriekraftwerke und 2 Schwelereien) zu sanieren und Altlasten zu beseitigen bzw. so zu konservieren, dass Gefährdungen für die Umwelt, insbesondere für das Grundwasser, nicht mehr auftreten können.

Sanierungsschwerpunkte stellen wegen der ehemaligen karbochemischen Verarbeitung die Veredlungsbereiche Espenhain, Böhlen, Regis und Deutzen dar. Am Sanierungs-



Abb. 4-10-2: Organisation der Braunkohlensanierung

projekt Böhlen konnten umfangreiche Erfahrungen bei der Sanierung von Industriebrachen in Verbindung mit der Altlastensanierung gesammelt werden. Die Sanierung des Veredlungsstandorts Böhlen begann im Jahr 1991 als ABM und wurde maßgeblich von den Interessen der Stromwirtschaft geprägt. So entstand auf diesem von der LMBV sanierten Gelände das Neubaukraftwerk in Lippendorf. Gleichzeitig wurde auf einer weiteren Fläche eine Verarbeitungsanlage für Gips errichtet (Firma LAFARGE).

Am Veredlungsstandort Espenhain sind nach Sprengung aller Schornsteine, dem Abbruch der Brikettfabrik II, der drei Kühltürme des Kraftwerks I und dem Rückbau des Hochbunkers inkl. Nebenanlagen weitgehend die oberirdischen Sanierungen abgeschlossen. Die noch notwendigen Bodenentkontaminationen werden noch bis etwa 2006 andauern. Demnach ist nur noch das Grundwassermonitoring zur Überwachung des Sanierungserfolgs notwendig.

Auf den bereits sanierten Standorten in Borna und Deutzen wurden in der Vergangenheit erfolgreich Gewerbebetriebe angesiedelt. Für den Standort Espenhain liegt eine Entscheidung des Freistaats Sachsen vor, dieses Gebiet für die Neuansiedlung von Industrie und Gewerbe zu entwickeln.

Bei der **Tagebausanierung** stellen die Tagebaue des Südraums das Schwerpunktprojekt der LMBV, Länderbereich Westsachsen/Thüringen, dar. In diesem Projekt sind die stillgelegten Tagebaue Peres, Cospuden, Witznitz/Bockwitz, Grotzsch-Dreieck, Haselbach, Profen-Nord, Espenhain und Zwenkau zusammengefasst sowie die aktiven Tagebaue Profen-Süd und Schleenhain und eine weitere Anzahl Restlöcher und Halden (z. B. die Halden Trages, Lippendorf und Phönix-Ost).

Im Jahr 1991 wurde im Rahmen von ABM mit der Gestaltung der Restlöcher durch Böschungssicherung und Abflachungen begonnen und diese Arbeiten ab 1993 im Rahmen des Verwaltungsabkommens Braunkohlesanierung weitergeführt. Der Rückbau der Anlagen und Ausrüstungen ist bis auf die noch notwendigen Geräte in den Tagebauen Zwenkau und Espenhain abgeschlossen. Im Tagebau Espenhain wurde mit der Einstellung des Bandanlagen- und Großgerätebetriebs im 2. Quartal 2001 nachfolgend der Rückbau dieser Geräte vollzogen. Die Abraumförderbrücke Espenhain, über Jahrzehnte das größte bergbautechnische Gerät der Welt, wurde am 07.05.1997 gesprengt.

Das Restloch des Tagebaus Espenhain ist aus wasserwirtschaftlichen Gründen durch einen Landpfeiler geteilt, in dessen Folge zwei Seen, der Störmthaler und Markkleeberger See, entstehen. Der Damm, der von 1997 bis 1999 geschützt wurde, dient danach gleichzeitig als Auflage für das Teilstück Gaschwitz – Güldengossa – Naunhof der Autobahn BAB 38. Die Nachnutzung der durch den Tagebaubetrieb entstandenen Restlöcher kann wirtschaftlich nur durch eine Flutung erreicht werden.

Massen zur Verfüllung stehen nicht zur Verfügung und ein längeres Offenhalten der Restlöcher erfordert hohe Aufwendun-

- 12.04. Inbetriebnahme Flutungsrohrleitung Tagebau Schleenhain – Tagebau Witznitz
- 04 Außerbetriebnahme der Tagebaugroßgeräteketten zur Sanierung Tagebau Peres nach Massenbewegung von 33,6 Mill. m³
- 06 Eröffnung des Rundwanderweges auf der Halde Trages
- 28.06. Beginn des Probebetriebs der Flutungsanlage des Markkleeberger See
- 20.07. offizieller Flutungsbeginn des Markkleeberger See/Tagebau Espenhain
- 07.08. Sprengung der drei Schornsteine des Kraftwerkes II in Espenhain
- 17.09. Wiederinbetriebnahme Tagebau Vereinigtes Schleenhain
- 30.09. Stilllegung Tagebau Zwenkau und Außerbetriebnahme Kraftwerk Thierbach
- 10 Probebetrieb Block S Kraftwerk Lippendorf
- 12 Einweihung der Brikettfabrik Neukirchen als „Tanzfabrik CULT“
- 31.12. Einstellung des Bahnbetriebes der LMBV mbH im Südraum

2000

- 15.04. Sprengung Kraftwerk Espenhain I
- 20.04. Beginn Restflutung Cospudener See
- 04 Probebetrieb Block R Kraftwerk Lippendorf und Außerbetriebnahme Altkraftwerk
- 03.06. Übergabe des Cospudener Sees nach Flutungsabschluss an die Öffentlichkeit
- 22.06. Einweihung des neuen Kraftwerkes Lippendorf durch Bundeskanzler Schröder
- 03.08. Eröffnung Aussichtsturm Bistumshöhe
- 13.12. Beendigung der Bergaufsicht für die Brikettfabrik und das Kraftwerk Witznitz
- 21.12. Fertigstellung Kunstobjekt „Butterfly“ auf Baggerendböschung Tagebau Espenhain

2001

- 24.01. Inbetriebnahme der Straßenverbindung Rötha-Kahnsdorf
- 30.05. Außerbetriebnahme Großgeräteketten zur Kippenrückgewinnung Tagebau Espenhain (Ende Sanierung mit Tagebaugroßgeräten)
- 29.08. Grundsteinlegung für den „EVENT PARK“ auf der Kippe Zwenkau
- 08.11./14.12. Teilsprengung Zwischenbrücke/Abschluss-sprengung AFB 18 Tagebau Zwenkau
- 21.12. Einweihung Neubau K 7924 zwischen Dreiskau-Muckern und Störmthal
- 21.12. Fertigstellung Aussichtsturm Halde Trages (offizielle Einweihung am 09.02.2002)

gen. Die LMBV hat sich deshalb gemeinsam mit der MIBRAG und in Übereinstimmung mit dem Regierungspräsidium Leipzig, dem Freistaat Sachsen und allen Fachbehörden zu einer **schnellen Flutung** durch das Überheben von Wässern aus den Tagebauen Profen und Schleenhain der MIBRAG entschieden. Eine schnelle Flutung beugt der Gefahr von Böschungsbrüchen und einer Versauerung der entstehenden Seen und des Grundwassers vor. Mit einer im Endausbau 73 km langen Rohrleitung werden insgesamt 550 Mill. m³ Sumpfungswasser aus den Tagebauen der MIBRAG in 7 Restlöcher des Südraums eingeleitet. Im Bereich des Restlochs Cospuden wurde der Endwasserstand von +110 m NN zum 30. Juni 2000 erreicht und die Ableitung des Überlaufwassers in den Vorfluter Floßgraben vorgenommen. Dies ermöglicht zugleich die forcierte Flutung des Restlochs Markkleeberg. Bis Ende 2001 erfolgte der Weiterbau der Flutungsleitung Südraum Leipzig zur Herstellung der Flutungsbereitschaft der Restlöcher Störmthal und Witznitz.

Die wesentlichsten technologischen Gesamtleistungen von 1993 bis 2000 sind in Abb. 4-10-3 und ausgewählte technologische Einzelleistungen in diesem Zeitraum in Abb. 4.10-4/5 dargestellt.

Unter **Nutzung von Mitteln aus dem § 4 des Bund-Länder-Abkommens** konnte im Juni 2000 das Schwerpunktprojekt der EXPO 2000 am Cospudener See mit dem Landschaftspark am Nordufer fertig gestellt werden. Insbesondere wurden Wegebaumaßnahmen zur Verbesserung der Infrastruktur und Strandbekiesungen durchgeführt. Seitdem konnten sich insbesondere Bürger der nahe liegenden Städ-

te Leipzig, Markkleeberg und Zwenkau an der neu geschaffenen Landschaft erfreuen. Das Eigentum am See und im Uferbereich wurde ebenfalls an die umliegenden Kommunen übertragen.

Die aufgewandten finanziellen Mittel für die Sanierung der Tagebaue und Veredlungsstandorte sind in Abb. 4-10-6 dargestellt.

Als Summe wurden im dargestellten Zeitraum insgesamt 1,549 Mrd. DM für die Sanierung des Braunkohlenbergbaus im Südraum Leipzig aufgewandt. Davon entfallen auf die Tagebaue 1,060 Mrd. DM und auf die Veredlungsanlagen 489 Mill. DM.

4.10.5.2 Ergebnisse bei der Wiederherstellung des Grundwasserhaushalts

Das mehr als hundertjährige Wirken bergbaulicher Entwässerungen im mitteldeutschen Revier hat den Wasserhaushalt in der betroffenen Region nachhaltig beeinflusst. Dadurch entstanden im Lauf der Jahrzehnte Grundwasserabsenkungstrichter. Konkret ist bis 1990 in Mitteldeutschland ein Grundwasserdefizit von ca. 3 Mrd. m³ entstanden, wobei die Absenkung des Grundwassers stellenweise um bis zu 60 m erfolgte. Dieses Grundwasserdefizit ist durch unabhängige Gutachten belegt.

Im Ergebnis dieser Gutachten und weiterer Untersuchungen wurde als Grundlage für eine optimale Sanierung

Informationsgrößen	Mengeneinheit	Gesamtleistung
Massenbewegung mit Großgeräten	Tm ³	94.274,1
Massenbewegung mit Planiertechnik	Tm ³	30.692,3
Massenbewegung mit mobiler Erdbautechnik	Tm ³	26.986,5
Sonstige Massenbewegungen	Tm ³	306,3
Flächenberäumung	ha	1.171,7
Herstellung von LNF	ha	77,6
Herstellung von FNF	ha	659,4
Herstellung sonstige Flächen	ha	2.760,7
Pflege und Bewirtschaftung	ha	5.408,4
Demontage u. Verschrottung	t	1.001.368,6
Abbruch von baulichen Anlagen	Tm ³	1.634,8
Wasserhebung/Reinigung/Ableitung u.a	Tm ³	217.917,6
Fremdwasserzuführung zur Flutung	Tm ³	122.966,8
Sprengverdichtung	Tm ³	1,9
Rüttelverdichtung	Tm ³	66,8
Sonstige Massenverdichtungen	Tm ³	208,4
Sanierung schadstoffbelasteter Bereiche	Tm ³	1.440,7
Beseitigung und Verwertung v. Abfällen	t	691.562,5
Verfüllen von Grubenräumen	Tm ³	53,2

Abb. 4-10-3: Technologische Gesamtleistungen im Südraum Leipzig von 1993 bis 2000

Übersicht der Mengen (Projektteil 1 / 2a)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Massenbewegung in [Mio. m³]	10,33	17,47	20,79	16,99	24,94	27,75	17,12	16,56
dv. Tagebaue	10,33	17,16	20,30	16,32	24,45	27,18	16,58	15,85
dv. Veredlung		0,31	0,49	0,67	0,48	0,57	0,54	0,72
Rekultivierung in [ha]	186,31	251,47	641,89	503,27	485,62	521,54	572,61	365,01
dv. Tagebaue	174,15	148,40	575,18	418,27	441,50	481,58	520,16	312,35
dv. Veredlung	12,16	103,07	66,71	85,00	44,12	39,96	52,45	52,66
Demontage und Verschrottung in [kt]	23,09	106,57	102,02	149,90	197,64	161,79	127,23	133,13
dv. Tagebaue		4,45	54,03	93,44	136,94	117,45	118,54	114,17
dv. Veredlung	23,09	102,11	47,99	56,46	60,70	44,34	8,68	18,97
Abbruch von baulichen Anlagen in [Tm³]	80,93	463,11	199,12	172,52	181,47	197,66	103,00	167,27
dv. Tagebaue	38,13	21,45	88,37	63,92	73,67	97,21	20,18	60,11
dv. Veredlung	42,80	441,66	110,75	108,60	107,80	100,44	82,82	107,16
Wasserwirtschaftliche Maßnahmen in [Mio. m³]	2,31		6,28	65,52	83,09	61,36	69,30	53,03
dv. Tagebaue	2,31		6,28	65,47	82,49	60,96	69,24	52,98
dv. Veredlung			0,00	0,04	0,60	0,40	0,05	0,04

Abb. 4-10-4: Ausgewählte technologische Einzelleistungen von 1993 bis 2000

des Südraums Leipzig ein entsprechendes hydrologisches Großraummodell erarbeitet. Darin wurde der Nachweis erbracht, dass die Grundsanierung in den Tagebauen eine Primärfunktion für den Grundwasserwiederanstieg bzw. die Beherrschung des Wasserhaushalts hat. Gleichzeitig

wurde nachgewiesen, dass bei Fremdflutung der Tagebaue gegenüber einer ausschließlichen Nutzung des Grundwasserwiederanstiegs für die Normalisierung des Grundwasserhaushalts erhebliche Vorteile erreicht werden können.

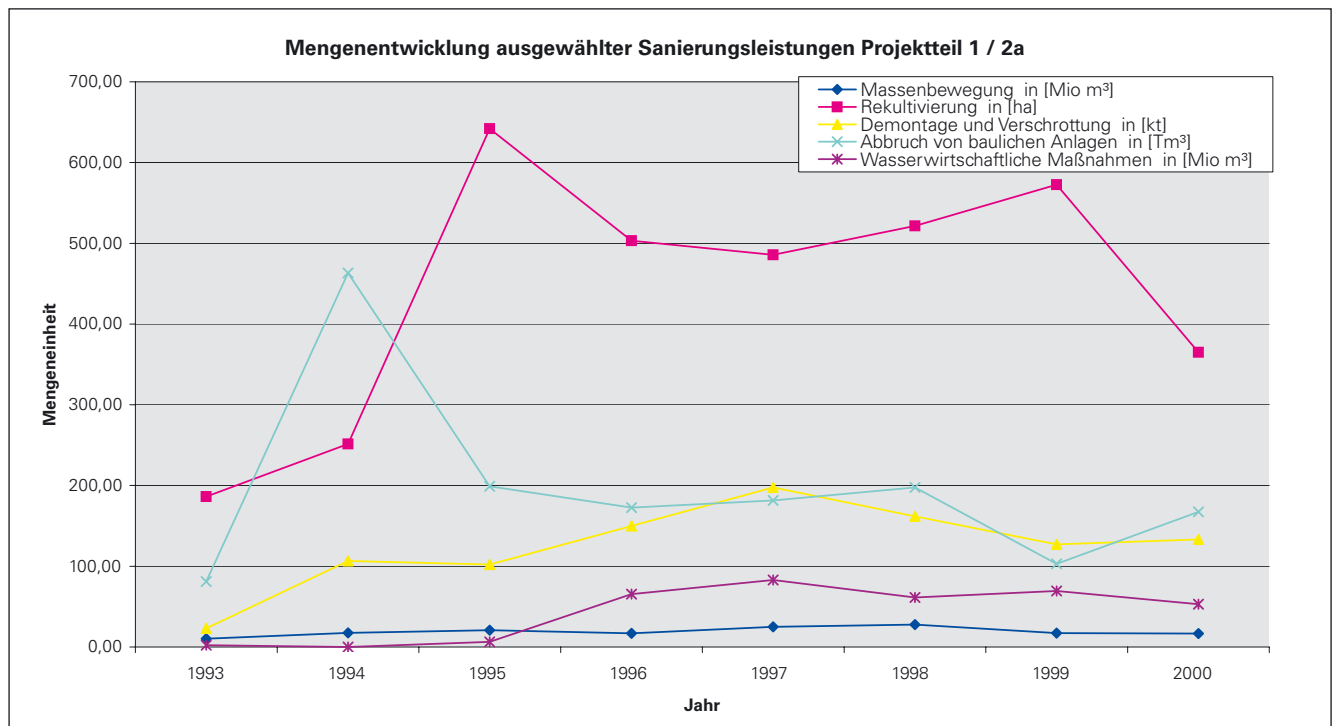


Abb. 4-10-5: Ausgewählte technologische Einzelleistungen von 1993 bis 2000

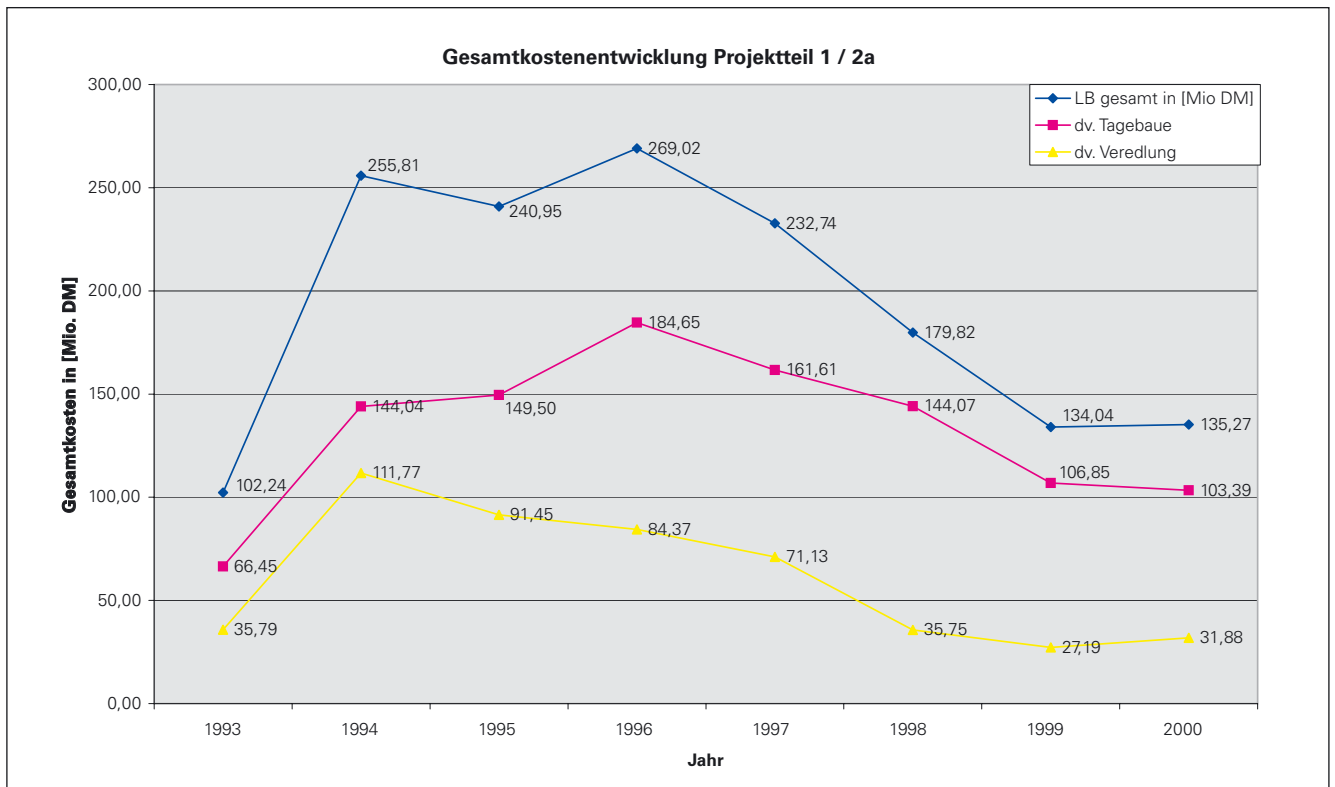


Abb. 4-10-6: Sanierungskosten im Südraum Leipzig von 1993 bis 2000

Für die **Wiederherstellung eines ausgeglichenen, sich weitestgehend selbst regulierenden Wasserhaushalts** ist es notwendig, die Grundwasserleiter und die Tagebaue mit Wasser wieder aufzufüllen. Im Zusammenhang mit dem Fortschreiten der Grundsanierung in den Tagebauen als Voraussetzung für einen gefahrlosen Wiederanstieg des Grundwassers wurde es möglich, in den Tagebauen des Südraums Leipzig die Wasserhebung im Jahr 2000 gegenüber dem Ausgangszustand auf ca. 25 % zu senken. Mit der weiteren Außerbetriebnahme von Entwässerungsanlagen wird eine weitere Renaturierung des Grundwasserhaushalts einsetzen. Bereits begonnene bzw. abgeschlossene Flutungen unterstützen aktiv diesen Renaturierungsprozess.

Dabei gilt es nicht nur, die Liegenschaften zu verwerten, sondern vielmehr zukunftsorientierte **Nachnutzungsziele und -strategien** zu entwickeln, um im Zuge der Verwertung zum erforderlichen strukturellen Wandel des Südraums Leipzig beitragen zu können. Die Verwertung der Liegenschaften erfolgt nach einer öffentlichen Ausschreibung und unter Berücksichtigung bestehender rechtsverbindlicher Planungen, Ziele der Raumordnung und Landesplanung, der Regionalplanung und insbesondere bei den Tagebauflächen der Braunkohlenplanung. Die Entwicklung der Nutzungsziele erfolgt dabei mit den zuständigen Städten und Gemeinden. Dabei ist die Schaffung von Arbeitsplätzen durch die gezielte Ansiedlung von Unternehmen auf Liegenschaften der LMBV mbH erklärtes Unternehmensziel.

4.10.5.3 Entwicklung und Vermarktung von Liegenschaften der LMBV mbH

Neben der Sanierung der Braunkohlenindustrie kommt der LMBV mbH als einer der größten Grundstückseigentümer im Südraum Leipzig eine weitere wesentliche Aufgabe zu – die Entwicklung und Vermarktung der sanierten Liegenschaften. Die Verwertung von Grund und Boden, Gebäuden und sonstigen damit verbundenen Sachen ist seit 1996 festgelegtes Geschäftsfeld der LMBV mbH. Einen Überblick über die Bestandsentwicklung der Liegenschaften von 1996 bis 2000 wird in [Abb. 4-10-7](#) gegeben. Eine detaillierte Übersicht über die jeweiligen Nutzungsarten der Liegenschaften und einen Vergleich der Jahre 1998 und 2000 ist den [Abb. 4-10-8/-9](#) zu entnehmen.

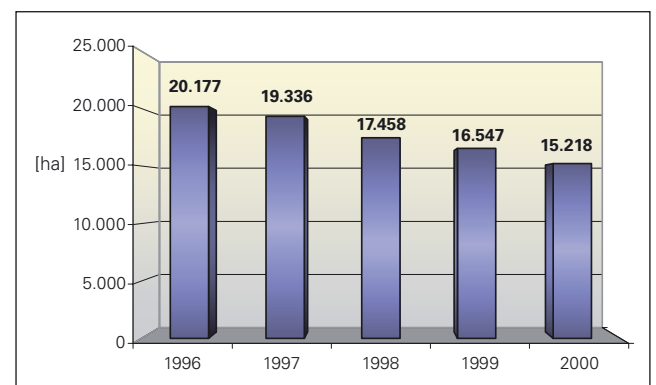


Abb. 4-10-7: Liegenschaftsbestand 1996 bis 2000; LMBV mbH, Länderbereich Westsachsen/Thüringen

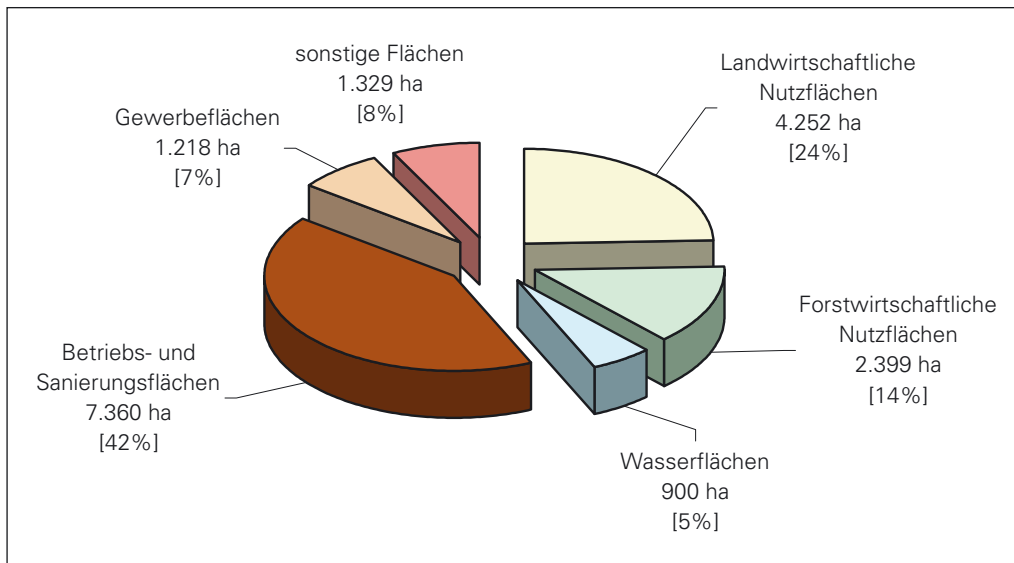


*Abb. 4-10-8:
Liegenschaftsbestand
nach Nutzungsarten
31.12.1998; LMBV mbH,
Länderbereich West-
sachsen/Thüringen*

4.10.6 Die erweiterte und nutzungsorientierte Sanierung durch § 4-Maßnahmen des VA- Braunkohlesanierung 1998 bis 2001

Im Rahmen der bergrechtlichen Pflichten der LMBV mbH ist entsprechend dem Bundesberggesetz die erforderliche Vorsorge für die Wiedernutzbarmachung der Oberfläche in dem nach den Umständen gebotenen Ausmaß zu treffen. Diese Maßnahmen reduzieren sich größtenteils auf die Abwehr von Gefahren und die Vorbereitung der Oberfläche für eine Wiedernutzbarmachung und Nachnutzung. Diese Arbeiten werden ausschließlich im Rahmen der **Grundsanierung** (§ 1 VA BKS) ausgeführt. So werden Böschungen abgeflacht, forst- und landwirtschaftlich nutzbare Flächen zur Verfügung gestellt, ein Grundwegesystem innerhalb der Betriebsplangrenzen hergestellt sowie Maßnahmen für die weitestgehend nachsorgefreie Regulierung der Grund- und Oberflächenwasserverhältnisse ergriffen.

In vielen Fällen bestehen jedoch kommunale Planungen und Nachnutzungskonzeptionen für die später wassergefüllten

Restlöcher und wiedernutzbargemachten Flächen, welche über die bergrechtlichen Pflichten der LMBV mbH hinausgehen, jedoch für eine nachhaltige und zukunftsorientierte Entwicklung der Bergbaufolgelandschaften im Südraum Leipzig unabdingbar sind.

Die Planung und Umsetzung dieser **weiterführenden Vorhaben** (Strandbereiche, Wassersportanlagen, Campingplätze, Uferpromenaden) liegen zunächst in kommunaler Verantwortung. Die Finanzierung dieser Vorhaben übersteigt jedoch zumeist die finanzielle Belastbarkeit der Kommunen. Dies kann damit verdeutlicht werden, dass sich Gemeinden mit Einwohnerzahlen unterhalb 2 000 Einwohner für Restlöcher mit über 500 ha Fläche engagieren müssen. Des Weiteren existieren Gefährdungen für den Wasserhaushalt beim Grundwasserviederanstieg und für die Tagesoberfläche, verursacht durch bergbauliche Tätigkeiten außerhalb der Verantwortung der LMBV mbH (Braunkohlentiefbau und Altrestlöcher aus der Zeit vor 1945 und damit ohne Rechtsnachfolger).

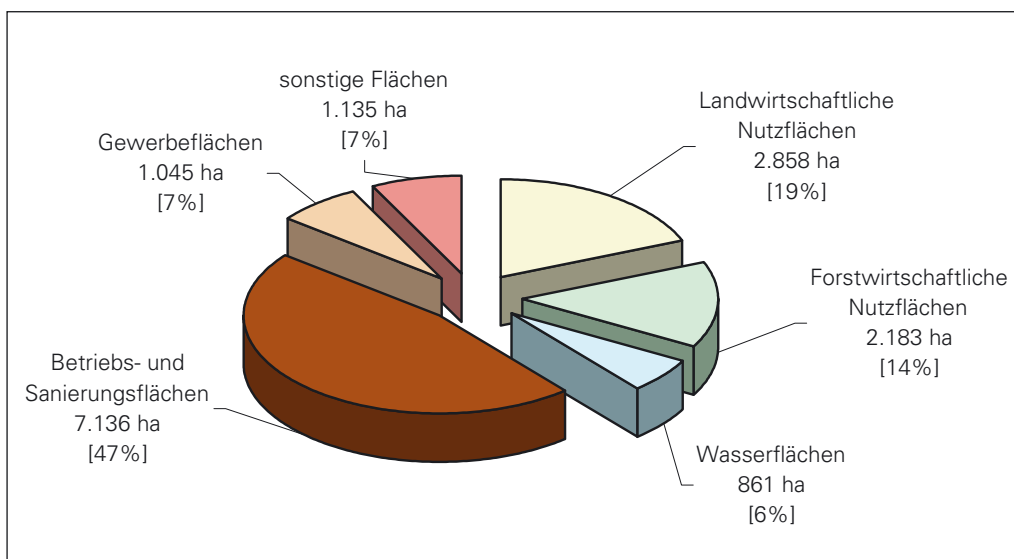
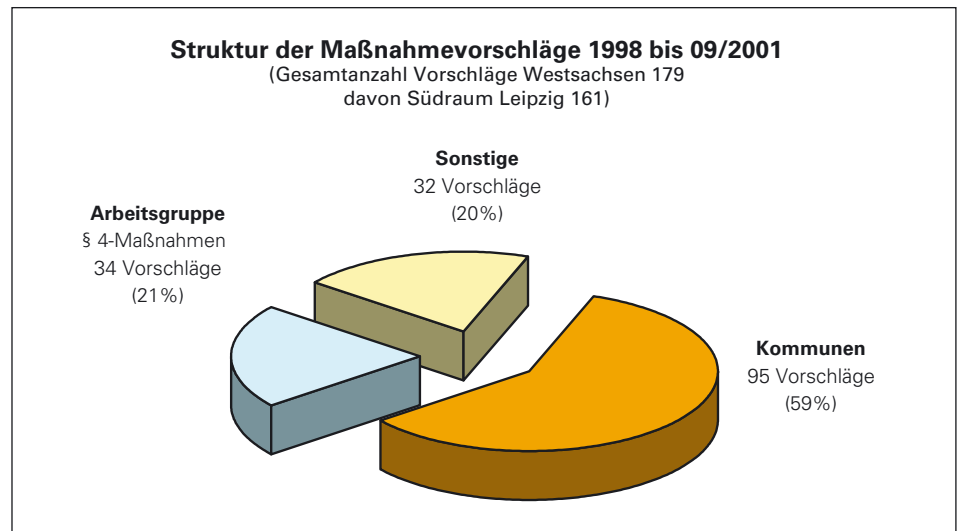


*Abb. 4-10-9:
Liegenschaftsbestand
nach Nutzungsarten
31.12.2000; LMBV mbH,
Länderbereich West-
sachsen/Thüringen*

Abb. 4-10-10:
Struktur der Maßnahme-
vorschläge



Für die Bewältigung dieser Aufgaben werden im Rahmen des Verwaltungsabkommens Braunkohlesanierung vom Freistaat Sachsen die § 4-Maßnahmen unter Projektträger-schaft der LMBV mbH beauftragt und finanziert. Die Beauf-tragung erfolgt nach der Prüfung von Maßnahmevorschlä- gen, welche von regionalen Akteuren eingebracht werden können:

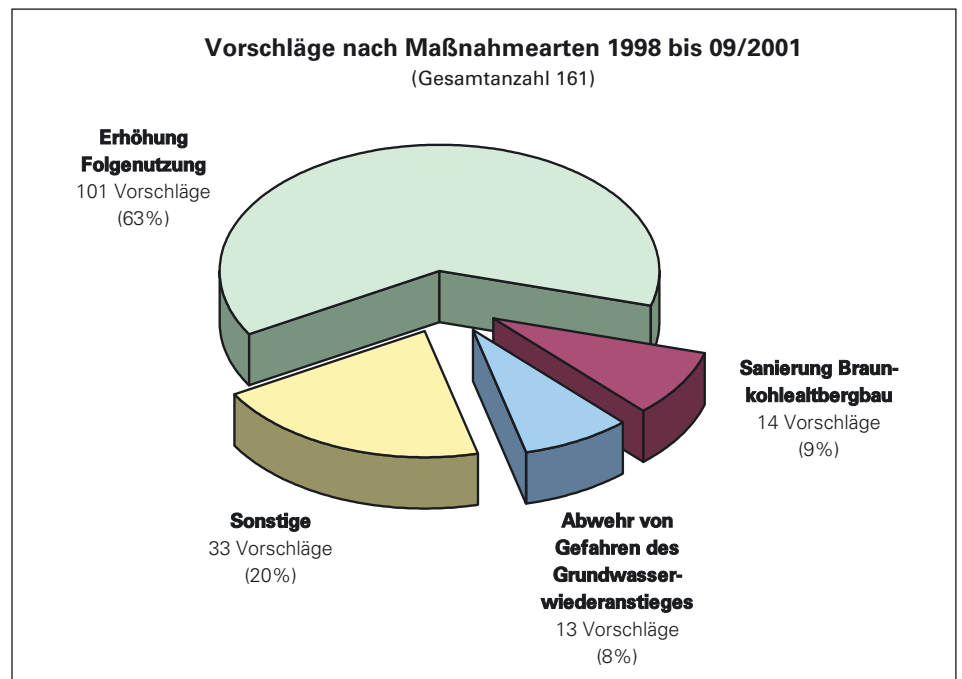
- Kommunen,
- Körperschaften des öffentlichen Rechts,
- Behörden,
- Unternehmen,
- Sanierungsträger (LMBV mbH),
- sonstige.

Die regionale Notwendigkeit des § 4-Maßnahmeprogramms wird durch die Vielzahl der eingegangenen **Maßnahmevor- schläge** bestätigt. So wurden für die Region Westsachsen

im Zeitraum 1998 bis 09/2001 insgesamt 179 Vorschläge eingebracht, wovon 161 auf den Südraum Leipzig entfallen (Abb. 4-10-10). Mit einem Anteil von 59 % an den Gesamt- vorschlägen widerspiegelt sich das hohe kommunale Inter- esse für die Entwicklung des Südraums und entsprechend Abb. 4-10-11 besonders für die zukunftsorientierte Nachnut- zung der Bergbaufolgelandschaften.

Nach der sachlichen Prüfung der Maßnahmevorschläge wur- den im Rahmen des in diesem Zeitraum zur Verfügung ste- henden Budgets 80 Vorschläge (49 %) vom Freistaat Sach- sen beauftragt (Abb. 4-10-12). In Abb. 4-10-13 wird ein Über- blick der finanziellen Zuwendungen des Freistaats sowie der Beschäftigungswirksamkeit der beauftragten Maßnahmen für den bereits beschriebenen Zeitraum gegeben. Insge- samt wurden 80 Maßnahmen mit einem Gesamtbudget von 46 082,3 TDM beauftragt, wovon 40 886,0 TDM (88 %) für Maßnahmen für die Erhöhung des Folgenutzungsstan-

Abb. 4-10-11:
Vorschläge nach Maßnahme-
arten



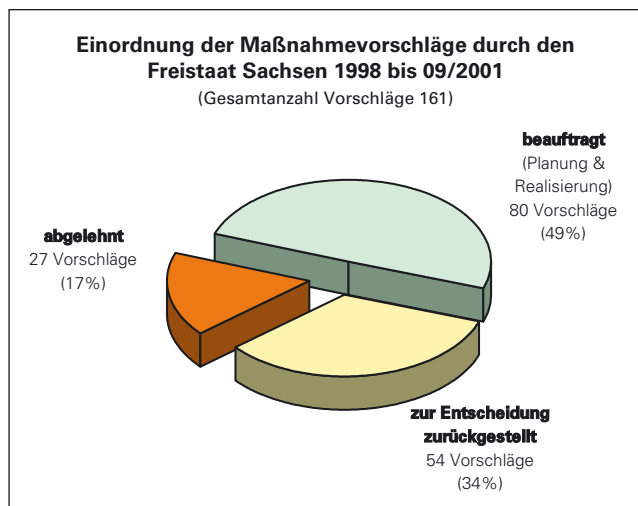


Abb. 4-10-12: Einordnung der Maßnahmevorschläge durch den Freistaat Sachsen

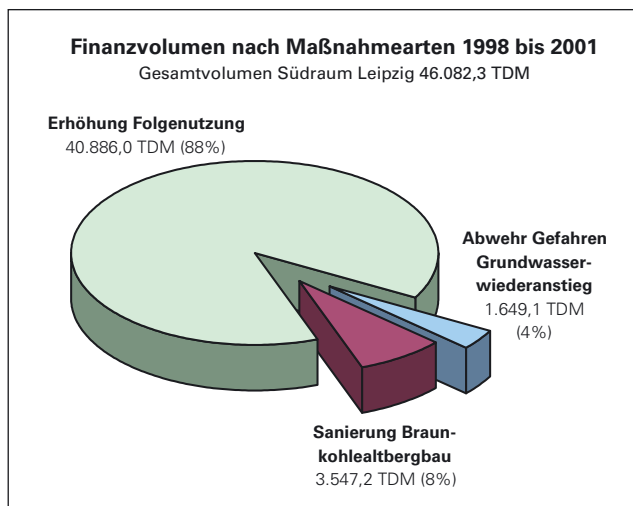


Abb. 4-10-14: Finanzvolumen nach Maßnahmearten

dards der Bergbaufolgelandschaft aufgewandt wurden (Abb. 4-10-14). Einige ausgewählte und realisierte Einzelprojekte sind:

1998	Folgelandschaft Cospuden	925,3 TDM
	Tiefbau „Graf Moltke“	577,5 TDM
	Tiefbau „Gottes Segen“	450,0 TDM
	Straßen Industriestandort Espenhain (BVE)	815,9 TDM

1999	Folgelandschaft Cospuden	8 014,6 TDM
	Schnaudermühlgraben Ramsdorf	885,4 TDM

2000	Folgelandschaft Cospuden	5 608,2 TDM
	Abwasserentsorgung Störmthal	1 396,3 TDM
	Straße K 7924 Störmthal	1 826,4 TDM
	Dreiskau-Muckern	

2001	Straße K 7924	3 487,6 TDM
	Sicherung Schachtgerüst Dölitz	1 000,0 TDM
	Folgenutzung Brikettfabrik Witznitz	1 520,5 TDM

2002	Aussichtsturm Halde Trages einschließlich Wegebau	550,3 TDM
	Fuß- und Radwegbrücke Gaulis	853,8 TDM
	Folgenutzung Umfeld Markkleeberger See	4 698,5 TDM

Im Rahmen der Vorprüfung von Vorschlägen sowie des bereits ausgeschöpften Budgets für das Jahr 2001 sind Maßnahmevorschläge (54 Vorschläge, 34 %) zur Entscheidung zurückgestellt (Abb. 4-10-12). Dies zeigt den weiteren Bedarf von Zuwendungen im Rahmen des § 4 für das III. VA BKS.

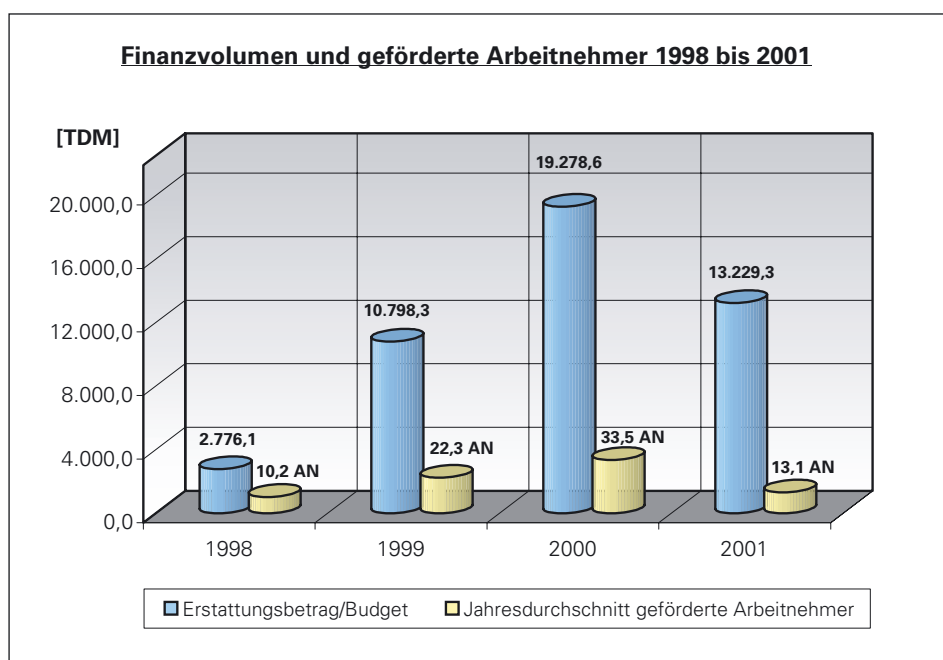


Abb. 4-10-13: Finanzvolumen und geförderte Arbeitnehmer

4.10.7 Auswirkungen des Braunkohlenbergbaus und der -sanierung auf die Entwicklung des Südraums Leipzig

Bergbau im Tagebaubetrieb verbraucht Landschaft. Der Südraum von Leipzig ist davon gekennzeichnet. Er hat aber durch die bergbauliche Entwicklung die Chance einer neuen landschaftlichen Entwicklung erhalten.

Der bis etwa in die Mitte des 20. Jahrhunderts überwiegend industriell im Tiefbau betriebene Bergbau und der etwa seit 1920 zur Technik der Großtagebaue übergehende Braunkohlenbergbau sowie die mit ihm verbundene energetische und stoffliche Umwandlung des Rohstoffs in Kraftwerken, Brikettfabriken und karbochemischen Veredlungs- und Nachverarbeitungsanlagen haben diesen Südraum wie kein anderer Industriezweig über Jahrhunderte geprägt. Umso einschneidender müssen die Auswirkungen auf diesen Raum, verglichen mit dem langfristigen Wachsen des Braunkohlenbergbaus, durch sein plötzliches Ende beschrieben werden.

Über Beschäftigungsprogramme, sozialpolitische Maßnahmen, Umschulungen, Innovationsbemühungen und sofortigen Beginn der Wiedernutzbarmachung wurden die Auswirkungen des Wegfalls der Beschäftigungen zumindest zeitweise eingeschränkt. Die **Endlichkeit der Wiedernutzbarmachungsarbeiten** wurde jedoch in unzureichendem Maß bewertet, so dass ca. 10 Jahre nach Einsetzen des Stilllegungsprogramms eine Neuausrichtung der Industrie im Südraum nur in Ansätzen erfolgte. Das hat weitreichende Folgen, welche sich insbesondere in der derzeit mit ca. 20 % hohen Arbeitslosigkeit und in der Abwanderung von jungen und heranwachsenden Arbeitnehmern in die alten Bundesländer zeigen.

Die Annahme, dass eine sinnvolle und wirtschaftliche Wiedernutzbarmachung der Tagebaue nur durch deren schnelle Flutung erreicht werden kann, injizierte die politisch bequeme Illusion einer Tourismusentwicklung im Südraum. Dabei wurde jedoch übersehen, dass gerade der Tourismus nicht nur attraktive Einzelobjekte, sondern eine geschlossene Landschaft erfordert, die aber eben erst mit Heranwachsen neuer Wälder und Landschaften entsteht, und dass Tourismus und Naherholung auch Bürger benötigen, welche sich aufgrund einer gesicherten Berufstätigkeit in Industrie und Gewerbe auch das Angebot von Tourismus und Naherholung leisten können. Die ersten konkreten touristischen Projekte sind jedoch am Cospudener See mit dem Hafen Zöbiger (Pier) und mit dem am 03.04.2003 eröffneten Freizeitpark „Belantis“ auf der Kippe Zwenkau entstanden bzw. andere Projekte (Ausstellungspavillon Abraumförderbrücke Zwenkau) werden bis 2003/ 2004 entstehen.

In der Nachnutzungsplanung wurde ein in der Geschichte der Wirtschaft bekannter Fehler wiederholt. Es wurden Ziele formuliert, ohne den Weg zum Ziel hinreichend genau zu durchdenken und zu beschreiben. Diese Feststellungen schränken in keiner Weise die Richtigkeit der getroffenen Entscheidungen, die ingenieurtechnischen Leistungen, die

mit der drastischen Einschränkung der Braunkohlenförderung und der Einstellung der Braunkohlenveredlung sowie der Wiedernutzbarmachung verbunden waren und sind, ein. Durch die ehemaligen Bergleute wurde und wird eine Landschaftsbaustelle betrieben, die in einem solchen Umfang bisher in keiner Bergbauregion bestanden hat.

Die die Arbeiten begleitenden Planungsarbeiten und genehmigungsrechtlichen Vorgänge wurden diesem Ablauf angepasst. Es wurden Wissen und technische Daten gewonnen, die auch in der Zukunft für die Entwicklung des Raums und für Nachnutzung in anderen Bergbauregionen, auch im Zusammenhang mit der Osterweiterung der Europäischen Union, von Bedeutung sein werden.

4.10.8 Schwerpunkte der Forschung auf dem Gebiet der Braunkohlensanierung

Mit Unterstützung des Bundesforschungs- und Umweltministeriums hat die LMBV ihre Forschungsarbeit schwerpunktmäßig in den Jahren 1996 bis 1999 auf die Braunkohlensanierung ausgerichtet. Es wurden Untersuchungen zur Sanierung der Bergbauflächen und der Altlastenbeseitigung in die Forschung aufgenommen. Wesentliche **Arbeitsergebnisse** waren dabei

- die Rekultivierung und ökologisch verträgliche Gestaltungskonzepte für die Bergbaufolgelandschaft und
- Technologien für die wasserwirtschaftliche Sanierung von Altablagerungen in den Braunkohlenrevieren.

Diese Themen wurden gemeinsam mit Großforschungseinrichtungen wie z. B. dem UFZ, den Universitäten Cottbus, Freiberg, Berlin und Karlsruhe bearbeitet. Ziel der Forschungsarbeit ist es, durch Entwicklung geeigneter Technologien mit minimalem Aufwand die erforderliche Maßnahme zu realisieren. Konkrete **Forschungsergebnisse**, die bereits seit längerem in die Sanierungsdurchführung einfließen, sind:

- Modelle zur Grundwasserhydraulik und zum Grundwasserwiederanstieg,
- Bauen auf Kippenflächen,
- Entwicklung geeigneter Monitoringverfahren und
- Entwicklung spezieller Rekultivierungsverfahren.

Zur Sicherung der Sanierungsziele sowie der schnelleren Umsetzung der Ergebnisse in die Praxis sind die Forschungsergebnisse unmittelbar in die Abschlussbetriebspläne sowie in die Mittel- und Langfristplanung eingearbeitet worden.

4.10.9 Arbeitsmarktpolitische Aspekte in der Braunkohlensanierung

Bereits Anfang 1991 wurden in größerem Umfang Bergleute, die im Zuge der Anpassung der Kohleförderung an die Marktsituation einen Arbeitsplatz verloren hatten, in Sanierungsprojekten über Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen (ABM) beschäftigt. Die ABM waren jedoch auf maximal zwei

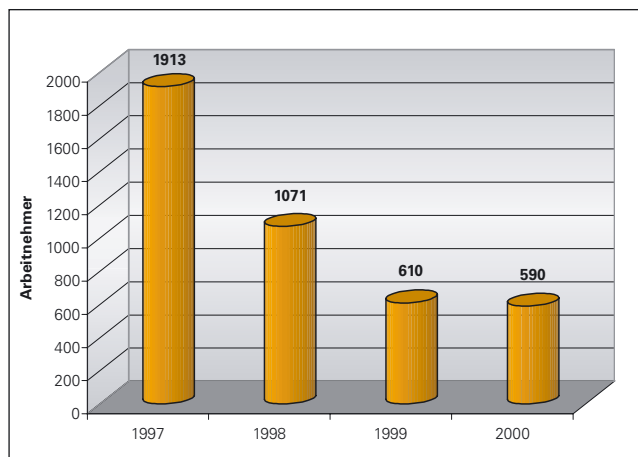


Abb. 4-10-15: Arbeitnehmer in Sanierungsmaßnahmen in Westsachsen/Thüringen von 1997 bis 2000

Jahre begrenzt, so dass mit dem Gesetz zur Änderung des Arbeitsförderungsgesetzes (AFG) vom 18.12.1992 ab dem 01.04.1993 eine Anschlussregelung durch den § 249h geschaffen wurde. Ebenfalls geändert wurde die Finanzmittelunterstützung durch Festlegung von Förderungsfestbeträgen, dem so genannten Lohnkostenzuschuss. Damit entfiel das für die Förderung von ABM festgelegte starre Verhältnis von Lohnkosten zu Sachkosten. Jedoch blieb die Förderdauer der Arbeitnehmer zeitlich befristet.

Allein durch die Braunkohlensanierung wurden in der LMBV, Länderbereich Westsachsen/Thüringen, 1994 und 1995 zwischen 3 500 und 4 000 geförderte Arbeitnehmer in rund 30 Sanierungsprojekten beschäftigt. Mit Beginn der öffentlichen Ausschreibung und Vergabe der Sanierungsleistungen nach VOB 1996 traten arbeitsmarktpolitische Aspekte etwas in den Hintergrund. Gleichzeitig war ein Rückgang der bergbauspezifischen Tätigkeiten zu verzeichnen, der eine Abnahme der Beschäftigung der geförderten Arbeitnehmer bis in das Jahr 2000 auf 590 nach sich zog (Abb. 4-10-15).

Auch die **Personalbestandsentwicklung** des Projektträgers LMBV ist ständig an den Fortschritt der Aufgabenerledigung angepasst worden. Gestartet ist der Länderbereich Westsachsen/Thüringen zum 01.01.1996 mit 1 060 Arbeitnehmern. Die weitere Entwicklung in den Jahren 1997 bis 2000 ist in Abb. 4-10-16 dargestellt. Am Ende des Jahres 2000 konnten noch 357 Mitarbeiter beschäftigt werden. Rund 75 % der Verringerung des Personalbestands sind auf die Einstellung der Produktion in den Auslaufbetrieben zurückzuführen.

Ein vorrangiges Anliegen der LMBV war und ist die **Sicherung von Arbeitsplätzen in marktwirtschaftlichen und zukunftsorientierten Unternehmen**. Durch Privatisierung von Tochter- und Beteiligungsgesellschaften konnten mehrere hundert Arbeitsplätze im Südraum erhalten werden. In Zukunft wird die LMBV, insbesondere bei der Veräußerung von Industrie- und Gewerbeflächen wie auch bei Vermietung und Verpachtung solcher Immobilien, auf verbindliche Zusagen für die Schaffung von Arbeitsplätzen in der Region drängen bzw. diesen Prozess unterstützen.

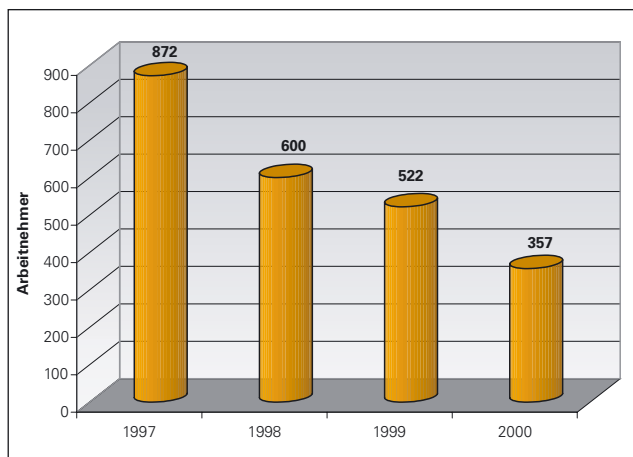


Abb. 4-10-16: Personalentwicklung der LMBV mbH in Westsachsen/Thüringen von 1997 bis 2000

4.10.10 Ausblick auf weitere Aufgaben der Braunkohlensanierung

Beurteilt man den bereits erreichten Stand der Braunkohlensanierung, so ist festzustellen, dass etwa zwei Drittel der notwendigen Aufgaben abgearbeitet sind. Im Zeitraum von 1991 bis 2000 waren dazu Aufwendungen im Südraum Leipzig von rund 2 Mrd. DM notwendig. Um die Braunkohlensanierung in dem Tempo weiterzuführen, sind bis 2007 weitere finanzielle Mittel auch außerhalb der Grundsanierung erforderlich. Dabei wurde bereits darauf hingewiesen, dass die Braunkohlensanierung auch beschäftigungswirksame Aspekte mit sich bringt.

Mit dem Abschluss des 3. Bund-Länder-Abkommens wird dieser Notwendigkeit Rechnung getragen. Dringend notwendig ist darüber hinaus die Finanzmittelbereitstellung für Maßnahmen des § 4-Programms, insbesondere für Projekte zur Erhöhung des Folgenutzungsstandards sowie zur Beseitigung der Folgen des Grundwasserwiederanstiegs. Für das § 4-Maßnahmeprogramm stellt der Freistaat für die Laufzeit des III. VA BKS insgesamt 50 Mill. € im Rahmen der Förderprogramme GA INFRA/EFRE zur Verfügung. Auf die Region Westsachsen entfallen dabei ca. 25 Mill. €. Zur Beseitigung der Folgen des Grundwasserwiederanstiegs werden im Rahmen des § 3 III. VA BKS für die Braunkohlenreviere im Freistaat Sachsen 49,4 Mill. € bereitgestellt. Bund und Freistaat tragen dabei jeweils 50 % der erforderlichen finanziellen Mittel.

Die Umsetzung solcher Aufgabeninhalte unterstützt die Region und schafft Voraussetzungen für eine selbsttragende wirtschaftliche Entwicklung. Der Schwerpunkt der Sanierung im Südraum Leipzig wird künftig bei wasserbaulichen Maßnahmen liegen, deren Realisierung einen hohen Grad der Zusammenarbeit zwischen LMBV und genehmigungsrechtlich sowie fachlich zuständigen Behörden verlangt. Gleichzeitig verlagert sich die Tätigkeit der LMBV zunehmend auf die Verwertung der sanierten Liegenschaften. Nur deren zügige Verwertung und Entwicklung unter den Schwerpunkten der Ansiedlung von Industrie, Gewerbe und Tourismus, aber auch dem Schutz von Natur und Landschaft, wird den erforderlichen Strukturwandel im Südraum Leipzig entscheidend voranbringen können.

5 Entwicklung von Abbau- und Veredlungstechnologien

5.1 Vom Aufschwung und vom Niedergang des Braunkohlentiefbaus

Der Braunkohlentiefbau im Südraum Leipzig kann auf eine lange Tradition und regionale Bedeutung verweisen. Sein Aufschwung ist eng mit der beginnenden Industrialisierung und der strukturellen Entwicklung des Südraums verbunden. Die Ursprünge des Braunkohlentiefbaus liegen jedoch eigentlich im benachbarten Meuselwitzer Revier und reichen bis ins **17. Jahrhundert** zurück, als der Altenburger Stadtphysikus Dr. Pilling damals die so genannte „brennbare Erde“ fand. Dabei handelte es sich jedoch im eigentlichen Sinn um pechhaltiges versteinertes Holz. Der Fund führte zum Abteufen des ersten Schachts im Meuselwitzer Revier im Jahr 1671.

Beim Niederbringen eines Brunnens vor Leipzig wurde 1704 im nordwestsächsischen Tertiär der erste Braunkohlenfund gemacht. Die Kohle wurde als „markasiertes, petrifiziertes“ Holz angesprochen. Von nun an nahm der Braunkohlentiefbau seinen steten **Aufschwung**. Bei ausreichender Aussicht auf Absatz wurden Schächte geteuft und Braunkohle gewonnen. Aufgrund der begrenzten Fördermöglichkeiten erfolgte der Absatz im unmittelbaren Umfeld des Schachts. Im Jahr 1799 wurde im Bereich des heutigen „Breiten Teichs“ in Borna mit dem Abbau von Torf (Bergkohle) begonnen. Mit zunehmender Industrialisierung und damit stark wachsender Absatzmöglichkeiten setzte ab 1850 eine rege Abbautätigkeit, zunächst jedoch in kleineren Bergwerken, ein. Nach Akten des Oberbergamts waren 1852 in Dittmannsdorf östlich von Borna 3 Gruben in Betrieb. Bereits 7 Jahre später waren es im Gerichtsbezirk Borna 12 Gruben, davon 5 Tiefbaubetriebe. Im Jahr 1872 förderten insgesamt 131 Gruben Braunkohle im Bornaer Revier. Die erste Brikettfabrik im Raum Borna wurde 1880 in Betrieb genommen.

Mit Ende des 19. bzw. Beginn des 20. Jahrhunderts setzte eine enorme **Industrialisierung** ein, welche stetig den Bedarf des Rohstoffs und Energieträgers Braunkohle erhöhte. Der Braunkohlentiefbau wurde inzwischen großräumig betrieben (Anl. 5-2-1/Übersichtskarte „Historische Entwicklung der Braunkohlengruben“). Kleine Bergwerke schlossen sich zu Kapitalgesellschaften zusammen, um der steigenden Nachfrage, aber auch dem beginnenden Wettbewerb gerecht zu werden. Braunkohle wurde inzwischen per Bahn auch an vom Gewinnungsort entfernte Standorte transportiert. Durch die steigende Nachfrage stießen jedoch die Kapazitäten der Bergwerke, aber auch die untertägige Abbautechnologie zunehmend an ihre Leistungsgrenzen. Es wurden neue übertägige Abbauverfahren und die dazu notwendige Technik entwickelt.

Zwischen 1905 und 1908 wurden die ersten Tagebaue aufgeschlossen. Damit begann der **Niedergang** des Braunkohlentiefbaus, der zunehmend von Braunkohlentagebauen

ersetzt wurde und damit an Bedeutung verlor. Mit der Entwicklung der Tagebaugroßgerätetechnik und dem Einsatz von gleisgebundener Fördertechnik im Gewinnungsraum wurde der Abbau von Braunkohle im Tiefbau zunehmend unwirtschaftlich. Im Jahr 1960 war die Ablösung des Braunkohlentiefbaus durch die Tagebautechnologie nahezu abgeschlossen. Mit der Einstellung der bergmännischen Abbauarbeiten im Schacht Dölitz am Rande der Stadt Leipzig wurde mit Beginn des Jahres 1962 der Abbau von Braunkohle im Tiefbau endgültig beendet. Strecken wurden lediglich noch zu entwässerungstechnischen Zwecken in die Flöze getrieben, welche im Tagebaubetrieb gewonnen werden sollten. Mit dem Einsatz moderner Filterbrunnen wurde Anfang der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts die Tiefbautätigkeit im Bornaer Braunkohlenrevier und damit im Südraum Leipzig endgültig eingestellt.

5.1.1 Der Braunkohlentiefbau im Südraum Leipzig

5.1.1.1 Wirtschaftliche Entwicklung

Der Braunkohlentiefbau gründet seine Tradition in eher zufälligen Funden von Braunkohle bei eigentlich bergbaufremden Vorhaben wie dem Teufen von Brunnen oder Grabungen in Ziegeleiten- und Lehmgruben. So wurde der Braunkohlentiefbau anfänglich von den damals Verantwortlichen der sächsischen Bergämter als „Torfgräberei“ bezeichnet. Die wirtschaftlichen Entwicklungsstufen des Braunkohlentiefbaus lassen sich in Epochen einteilen, welche eng mit dem entsprechend des Marktbedarfs hergestellten Produkten verbunden sind. Die Entwicklung des Marktbedarfs ist wiederum ein Spiegel der gesamten industriellen Entwicklung in der Region Südraum Leipzig. So können im Wesentlichen drei wirtschaftliche **Entwicklungsepochen** beschrieben werden:

- von den Anfängen bis 1870 – die Zeit der Rohkohlen und handgestrichenen Torfziegel,
- 1870 bis 1890 – die Zeit der Rohkohlen und Nasspresssteine,
- 1890 bis 1960 – die Zeit der Rohkohlen und Briketts.

Im Südraum Leipzig sind für diese Epochen insgesamt 49 Gruben aktenkundig, welche Braunkohle im Tiefbaubetrieb abgebaut haben. Im benachbarten Meuselwitzer Revier sind es 63 Gruben. Auffällig ist, dass es sich bei den Gruben im Südraum um eine Reihe von Einzelgruben und -abbaufeldern handelt. Im Meuselwitzer Revier hingegen kann eine erhebliche Konzentration der Grubenbaue verzeichnet werden (Übersichtskarte).

Bezogen auf die dargestellten Entwicklungsepochen sind in nachstehender Tabelle die Neuaufschlüsse von Tiefbaubetrieben dargestellt (Tab. 5-1-1). Um zu verdeutlichen, welche wirtschaftliche Gesamtbedeutung der Braunkohlentiefbau in und für die Region besaß, werden in Tab. 5-1-2 die Betriebszeiten bis zur Einstellung der Gewinnungsarbeiten detailliert und revierbezogen dargestellt. Es ist deutlich zu erkennen,

dass über die Hälfte der Betriebe (69 Stück) zwischen 1900 und 1950 geschlossen wurden, davon ein Großteil in den 30er Jahren. Dies begründet sich in der zunehmenden Unwirtschaftlichkeit und den begrenzten Förderkapazitäten des Braunkohlentiefbaus gegenüber dem aufstrebenden und stetig an Bedeutung gewinnenden Abbau von Braunkohle im Tagebaubetrieb mit entsprechender Großgerätetechnik.

Tab. 5-1-1: Epochenbezogene Vorrichtungen von Tiefbaugruben

Aufschlussjahr	Südraum Leipzig	Meuselwitz/ Altenburger Revier	Summe
bis 1870	9	8	17
1871 bis 1890	11	20	31
ab 1891	25	30	55
unbekannt	4	5	9
Summe	49	63	112

Tab. 5-1-2: Einstellung der bergmännischen Gewinnungsarbeiten im Braunkohlentiefbau

Einstellung des Betriebs	Südraum Leipzig	Meuselwitz/ Altenburger Revier	Summe
bis 1900	16	8	24
1901 bis 1950	27	42	69
nach 1950	2	8	10
unbekannt	4	5	9
Summe	49	63	112

Um die anfänglich stete Entwicklung, die wirtschaftlichen Veränderungen bis hin zum Niedergang darstellen zu können, soll im Folgenden etwas ausführlicher auf die wirtschaftlichen Einzelepochen eingegangen werden.

5.1.1.2 Die Zeit der Rohkohlen und handgestrichenen Torfziegel

Der Braunkohlentiefbau hat sich anfänglich in einem äußerst bescheidenen Rahmen entwickelt. Wie bereits erwähnt entwickelte er sich ausgehend von eher zufälligen Funden an Braunkohle oder Torf. Zufällige Funde wurden dabei häufig an Berghängen ausstreichenden Flözen gemacht. Das Flöz wurde meist zuerst übertägig abgebaut. Danach wurde dem Flöz bei begründeter Höffigkeit in den Berg gefolgt. So ging z. B. in Lausigk (dem heutigen Bad Lausick) im Hermannshügel der Braunkohlentiefbau um, welcher im Jahr 1862 insgesamt 29 gangbare Braunkohlengruben zählte. Die östlichsten Vorposten des mitteldeutschen Reviers lagen in Beiersdorf bei Grimma sowie mit dem Thümmnitzwald und Ragewitz (Reste des Schachtgebäudes noch heute erhalten) sogar östlich der Mulde.

Ähnlich wie am Hermannshügel war der Braunkohlentiefbau auch im Südraum Leipzig vielerorts anzutreffen. Durch den privaten Abbau der Vorkommen war diese Epoche durch eine **Vielzahl kleiner Gruben** geprägt, welche in den meisten Fällen nicht ganzjährig, sondern bei Bedarf betrieben wurden. Oft erfolgte die bergbauliche Tätigkeit durch schwankende und mengenmäßig begrenzte Absatzmöglichkeiten nur im Nebenerwerb. Der Bergbau wurde deshalb nur so lange betrieben, bis die Absatzmöglichkeiten im unmittelbaren Umfeld erschöpft waren bzw. Wassereinträge einen weiteren Betrieb der Gruben ausschlossen (Abb. 5-1-1).



Abb. 5-1-1: Beginnender Abbau von Braunkohle im Tagebaubetrieb

Die hergestellten Produkte ließen oft in ihrer Qualität zu wünschen übrig; ihre Verwendungsfähigkeit (Rohbraunkohle und handgestrichene Torfziegel) war folglich wenig überzeugend. Rohbraunkohle wurde zerkleinert und in Schefel gemessen abgegeben. Größere Stücke wurden in offenen Schuppen getrocknet und mittels Säge und Beil zerkleinert. Erdige Kohle und Torf wurden mit Wasser versetzt, als breiige Masse kräftig durchgeknetet und als zähe Masse in vorbereitete Formen gestrichen. Es wird berichtet, dass zwei Mann an einem Tag bis zu 8 000 Torfziegel herstellen konnten. Die so entstandenen handgestrichenen Torfziegel wurden dann bis zu 14 Tage getrocknet. Beim Trocknen wurden die Torfziegel jedoch brüchig. Auch aus diesem Grund war ein Transport der Produkte über weitere Entfernungen nicht möglich. Meist waren es lediglich finanzielle Gründe, das teure Brennholz durch die preiswerteren, aber auch minderwertigeren Braunkohlenprodukte zu ersetzen.

Oft zwang die wirtschaftliche Lage einzelne Abnehmer dazu, die Torfziegel selbst herzustellen, um die sog. Streichgebühr einzusparen. Die geringe Gesamtausbeute an Braunkohle, die begrenzten Absatzmöglichkeiten und der geringe Wert der Produkte hatten ein bescheidenes staatliches Interesse am Braunkohlenbergbau zur Folge. Aus diesem Grund gibt es für den Zeitraum vor 1861 neben Angaben über einzelne Gruben keine zuverlässigen Informationen. Im Jahr 1862 wurden in 105 fördernden Werken unter Beschäftigung von 1 285 Bergleuten und Beamten 178 370 t (1 997 750 Schef-

fel) Braunkohle gefördert und 48 221 925 Stück Torfziegel geformt. Ob es sich bei den Werken um reine Tiefbaubetriebe handelt, ist den Quellen nicht zu entnehmen. Nach entsprechenden Aufzeichnungen wurden im Jahr 1861 von der Gesamtproduktion in Höhe von 182 191 t Braunkohle ca. 46,5 % (84 630 t) im Tiefbau gewonnen. Ein Überblick über die wirtschaftliche Entwicklung zwischen den Jahren 1861 und 1870 in ganz Nordwestsachsen wird in nachstehender Tabelle gegeben (Tab. 5-1-3).

Tab. 5-1-3: Anzahl der Gruben in Nordwestsachsen bis 1870

Jahr	Anzahl der fördernden Gruben	Beschäftigung Arbeiter und Beamte	Ausbeute in t
1861	k. A.	1 183	182 191
1862	105	1 285	178 370
1863	104	1 345	205 591
1864	99	1 517	210 720
1865	95	1 617	240 821
1866	99	1 659	237 930
1867	94	1 823	250 154
1868	103	1 929	374 052
1869	105	1 792	380 191
1870	101	1 613	341 126

Bis auf die Kriegsjahre 1866 und 1870/71 konnte eine stete **Zunahme der Förderzahlen** verzeichnet werden. Innerhalb eines Dezenniums verdoppelte sich die Förderquote. Die Produktivität der Gruben stieg von 154,0 t/Arbeiter und Beamten im Jahr 1861 auf 212 t/Arbeiter und Beamten im Jahr 1869. Bereits 1868 waren im Braunkohlenbergbau Nordwestsachsens 29 Dampfmaschinen mit einer Gesamtleistung von 305 PS in der Wasserhaltung, Förderung und der Produktherstellung in Betrieb. Als leistungsfähigste Gruben im Südraum Leipzig werden die Bornaer Ratsgrube bei Bockwitz und die Grube Mansfeld bei Albersdorf angeführt, welche im Jahr 1868 ca. 10 000 t bzw. ca. 40 000 t Braunkohle ausbrachten. In dieser Epoche wurden zum Beispiel folgende Gruben aufgeschlossen:

- Grube Nussbaum (Kesselshain),
- Gottes Segen (bei Lippendorf),
- Grube Gotthardt (bei Groitzsch, überbaggert durch den Tagebau Peres),
- Kantorberg (Groitzsch),
- Wilhelmsgrube (Thräna).

5.1.1.3 Die Zeit der Rohkohlen und Nasspressteine

Um den Braunkohlenbergbau weiter zu entwickeln und die Aussicht auf einen finanziellen Gewinn der Bergwerksunternehmer weiter zu erhalten, mussten hauptsächlich zwei grundsätzliche Ziele verfolgt werden.

Es musste zum einen ein Produkt entwickelt werden, welches an **Qualität** gegenüber den handgestrichenen Torfziegeln gewinnt und zudem aufgrund verbesserter mechanischer Eigenschaften über größere Transportentfernungen abgesetzt werden konnte. Mit der Entwicklung der sog. Nasspressteine wurde dafür ein erster Schritt getan. Nasspressteine wurden in einer Strangpresse bei einem Druck von 6 bis 10 atm mit einem Wassergehalt von 25 bis 30 % aus zerkleinerter, gesiebter und angefeuchteter Rohbraunkohle hergestellt. Mit diesem neuen Produkt ließ sich immerhin eine wirtschaftliche Transportentfernung zwischen 80 und 150 km erreichen. Bereits 1872 wurde im Braunkohlenwerk Voigt zu Borna eine Jahresproduktion von 3 000 000 Stück Nasspressteinen gefahren, deren Heizwert und mechanische Eigenschaften jedoch zu wünschen übrig ließen. So waren diese Produkte für den Eisenbahnversand aufgrund ihrer Bröcklichkeit völlig ungeeignet.

Zum anderen mussten die zum Absatz notwendigen **Transportwege** erschlossen und genügende Kapazitäten bereitgestellt werden. Dies wurde durch den verstärkten Ausbau des Eisenbahnnetzes verfolgt, welcher im Jahr 1872 mit der Inbetriebnahme der Linie Leipzig – Borna – Chemnitz einen ersten Höhepunkt erreichte und gute Absatzbedingungen für den Südraum Leipzig schaffen sollte. Die Verbesserung des Eisenbahnnetzes führte jedoch sekundär auch zu einem verstärkten Wettbewerb, da zunehmend Stein- und Braunkohlen anderer Reviere in die bisherigen und neu gewonnenen Absatzgebiete drängten.

Im Mittelpunkt des Braunkohlentiefbaus dieser Epoche standen jedoch nicht Gruben im Südraum Leipzig, sondern im Bereich der **Städte Grimma und Wurzen**. So erreichten das „Königliche Staatsfiskus Braunkohlenwerk zu Kaditzsch und Grechwitz“ bei Grimma sowie die Gruben „Agnes“ und „Belohnung“ bei Wurzen eine führende Stellung. Dies war der Tatsache geschuldet, dass im Bornaer Revier der Abbau im sog. oberen Flöz umging. Die geförderte, meist minderwertige und zum Teil unreine Kohle förderte den Absatz der Produkte nicht sonderlich. Die Vorkommen bei Grimma und Wurzen hingegen konnten bei einfachen geologischen und hydrologischen Verhältnissen abgebaut und an eine kaufkräftige Bevölkerung zumeist ohne Zwischenhändler direkt ab Grube abgesetzt werden. Erst mit Beginn der 90er Jahre konnte die „Aktiengesellschaft Leipziger Braunkohlenwerke zu Albersdorf“ nach der Überwindung schwieriger Abbauverhältnisse einen Aufschwung nehmen und an Bedeutung gewinnen.

Mit Beginn der 80er Jahre war eine zunehmende **Konzentration der Gruben** zu verzeichnen. Kleine Einzelgruben wurden zu ersten Aktiengesellschaften zusammengefasst. Unwirtschaftliche Gruben wurden stillgelegt und wirtschaftliche Gruben zu leistungsfähigen Betrieben ausgebaut (Abb. 5-1-2). So wurden 1890 mit der Hälfte der Gruben gegenüber 1870 über 70 % mehr Braunkohle ausgebracht. Die Anzahl der beschäftigten Arbeiter und Beamten wurde im vergleichbaren Zeitraum um fast 30 % reduziert. Die Produktivität lag 1870 bei 211,5 t/Arbeiter und Beamten und



Abb. 5-1-2: Die Grube Mansfeld (Kulkwitz bei Leipzig) um das Jahr 1885

stieg bis auf 409 t/Arbeiter und Beamten im Jahr 1890 an. Dies verdeutlicht die rasante technische Entwicklung im Braunkohlenbergbau dieser Epoche.

Ein allgemeiner Überblick über die Entwicklung des Braunkohlenbergbaus in Nordwestsachsen zwischen den Jahren 1870 und 1890 wird in Tab. 5-1-4 gegeben.

Tab. 5-1-4: Anzahl der Gruben in Nordwestsachsen bis 1890

Jahr	Anzahl der fördernden Gruben	Beschäftigung Arbeiter und Beamte	Ausbeute in t
1872	131	1 972	373 394
1874	105	1 732	361 530
1876	99	1 682	399 998
1878	78	1 337	344 740
1880	75	1 372	369 036
1882	73	1 371	400 485
1884	74	1 353	442 071
1886	72	1 397	487 204
1888	71	1 296	535 514
1890	64	1 407	575 161

5.1.1.4 Die Zeit der Rohkohlen und Briketts

Das Jahr 1890 sollte ein weiterer und wohl wichtiger Meilenstein in der Entwicklung des Braunkohlenbergbaus allgemein und des speziell in dieser Epoche noch vorherrschenden Braunkohlentiefbaus werden. In durchgeführten Versuchen wurde festgestellt, dass sich die im Hauptflöz gewonnene Braunkohle gut zum Brikettieren eignet. Zugleich wurde in umfangreichen Probebohrungen eine erhebliche Verbreitung dieses Flözes in ausreichenden Mächtigkeiten erkundet und die bergmännische Bauwürdigkeit nachgewiesen. Die verbesserten qualitativen Eigenschaften wie der geringe Wassergehalt und daraus resultierend der höhere Heizwert machten die heimische Braunkohle insbesondere für den Hausbrand marktfähig.

Mit dem neuen Produkt **Brikett**, welches sich auch durch eine hohe mechanische Festigkeit auszeichnete und damit den Absatz und Versand über große Transportentfernungen ermöglichte, konnte die mitteldeutsche Braunkohle im Wettbewerb mit anderen Braunkohlen- und zum Teil auch Steinkohlenrevieren bestehen (Abb. 5-1-3). Die verbesserten Marktchancen durch erhöhte Absatzmöglichkeiten und damit die Aussicht auf wirtschaftlichen Erfolg steigerten die Gewinnung von Braunkohle beträchtlich. So wurden in dieser Zeit im Südraum Leipzig insgesamt 25 neue Tiefbaugruben mit Schwerpunkt auf dem letzten Dezennium des 19. Jahrhunderts und der Jahrhundertwende aufgefahren. Im benachbarten Meuselwitz/Altenburger Revier lag die Zahl der Neuaufschlüsse bei 30 Tiefbaubetrieben. Die Gesamtentwicklung des Braunkohlenbergbaus in Nordwestsachsen von 1891 bis 1910 wird in Tab. 5-1-5 dargestellt. Dabei ist jedoch festzustellen, dass sich die Anzahl der Gruben bei Steigerung der Förderung stetig verringerte. Vor dem Hintergrund der großen Anzahl von Neuaufschlüssen in dieser Zeit muss abgeleitet werden, dass viele kleine und unwirtschaftliche Gruben geschlossen wurden.

Auch die Konzentration von Betrieben und Kapital zu Aktiengesellschaften wurde weiter vorangetrieben. Die entstandenen **Aktiengesellschaften** bauten ergänzend zu ihren Gruben Brikettfabriken. Die Produktivität im Abbau steigerte



Abb. 5-1-3: Bergleute im Braunkohlentiefbau

Tab. 5-1-5: Anzahl der Gruben in Nordwestsachsen bis 1910

Jahr	Anzahl der fördernden Gruben	Beschäftigung Arbeiter und Beamte	Ausbeute in t
1892	65	1 464	595 009
1894	63	1 571	652 912
1896	66	1 563	753 105
1898	51	1 791	888 138
1900	52	2 221	1 151 076
1902	54	2 746	1 372 898
1904	55	2 770	1 540 888
1906	49	2 976	1 832 433
1908	46	4 080	2 282 269
1910	46	4 570	2 850 252

sich von 407 t/Arbeiter und Beamten im Jahr 1892 auf 624 t/Arbeiter und Beamten im Jahr 1910. Der Produktivitätszuwachs im Braunkohlenbergbau Nordwestsachsens ist zum einen den verbesserten Abbautechnologien und der beginnenden Mechanisierung unter Tage zuzuschreiben. Zum anderen schlägt sich bereits die Leistungszunahme aus dem erhöhten Anteil der im Tagebaubetrieb gewonnenen Braunkohle nieder.

Aufgrund der großräumig nachgewiesenen Braunkohlenvorräte und damit der Möglichkeit eines langjährigen Abbaus und Absatzes von Braunkohle und -produkten sowie steigender Nachfrage wurde zunehmend die Tagebautechnik entwickelt. Erste größere Tagebaue wurden aufgeschlossen und damit der Niedergang des Braunkohlentiefbaus eingeleitet. Betrug der Anteil des Braunkohlentiefbaus in Mitteldeutschland 1885 noch 75 % an der Gesamtgewinnung, so waren es 1913 noch 30 % und 1934 lediglich noch 12,5 %.

In dieser Zeit wurde eine Reihe auch heute noch bekannter Gruben aufgeschlossen **und Brikettfabriken** errichtet. So wurden durch das Förstersche Braunkohlenwerk in Neukirchen 1888 960 000 Briketts hergestellt. Bereits im Jahr 1891 wurde die Produktion auf 20 000 000 Stück gesteigert. Nach der Verschmelzung des aufgeschlossenen Tagebaus in Wyhra mit der Brikettfabrik in Neukirchen konnte die Produktion im Jahr 1894 auf 61 630 000 Stück Briketts erhöht werden.

Bedeutende Braunkohlentiefbaubetriebe dieser Zeit waren:

- Wilhelmschacht (Gnandorf bei Borna)
- Ramsdorfer Braunkohlenwerke
- Victoria (Lobstädt)
- Graf Moltke (Stockheim)
- Aktiengesellschaft Glückauf Blumroda
- Regiser Kohlenwerke
- Margaretha (Espenhain)
- Bleichert (Wyhra)
- Berthagrube (Groitzsch)
- Kraft III/Glückauf (Regis-Breitingen).

Dass fachmännisches, effizientes und weitsichtiges unternehmerisches Handeln für den wirtschaftlichen Gesamterfolg auch für die Tiefbaubetriebe dieser Zeit von Bedeutung waren, zeigt der Fall des Zwenkauer Braunkohlenwerks mit der Grube Zwenkau. Durch zu geringe Anzahl niedergebrachter Probebohrungen, was teilweise auf das Verschulden des Vorstands zurückgeht, hatte man das zum Abbau vorgesehene Grubenfeld ungenügend erkundet. So wurde der Schacht unglücklicherweise an einer Stelle geteuft, an welcher sich das Oberflöz buckelartig wölbte. Die vorgefundenen geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse gestalteten die Gewinnung und Förderung als schwierig. Zudem war die gewonnene Kohle stark verunreinigt. So erreichten die aus der gewonnenen Kohle hergestellten Briketts nie die erforderliche Qualität. Nach der Inbetriebnahme der Brikettfabrik im Jahr 1898 wurde nach mehreren Jahren mit Absatzproblemen und wiederholten Wassereintrüben in die Grube 1906 der Betrieb eingestellt und das Braunkohlenwerk Zwenkau in den Konkurs geführt.

5.1.2 Technologische Verfahren

5.1.2.1 Allgemeine Ausführungen

Die **Abbauverfahren** im Braunkohlentiefbau haben bis in die heutige Zeit eine stetige Entwicklung erfahren. Hat man zu Beginn des 17. Jahrhunderts den Rohstoff durch einfache Grabungen und mit einfachsten Werkzeugen abgebaut, so standen gegen Mitte des 20. Jh. Versuche zum Einsatz so genannter „Mannloser Abbauverfahren“ und ein voll mechanisierter untertägiger Abbau im Mittelpunkt des bergmännischen Interesses. All den technologischen Veränderungen und Weiterentwicklungen lagen die Bestrebungen nach der Erhöhung der Wirtschaftlichkeit und Kapazitäten der Gruben sowie der Minimierung der Abbauverluste zugrunde.

Dies war nicht nur zuletzt ein dringendes Erfordernis, um im **Wettbewerb** mit der Nachbargrube zu bestehen. Auch der zunehmende Abbau von Braunkohle über Tage und die Konkurrenz aus anderen Förderregionen zwangen die Bergleute zu ständigen Weiterentwicklungen von Abbauverfahren. Das Vorstoßen in immer größere Teufen und der Abbau unter sich verschlechternden geologischen und hydrogeologischen Bedingungen trugen zu wesentlichen technischen Veränderungen bei. Die Abbauverfahren haben sich oft in kleineren Details je nach Abbauregion unterschieden. In den nachfolgenden Ausführungen werden lediglich die Grundtechnologien des Braunkohlentiefbaus grob beschrieben und dargestellt, ohne auf sicherlich vorhandene regionale Besonderheiten des Südraums eingehen zu können.

5.1.2.2 Ausrichtung der Lagerstätte

Nach einer Vermutung bzw. **Erkundung von Lagerstätten** mit Feststellung der Begrenzung und Lage bestand die erste bergmännische Tätigkeit darin, sich Zugang zum bauwürdigen Braunkohlenflöz zu verschaffen. Diese Arbeit ist

mit dem bergmännischen Aufschluss eines Tagebaus zu vergleichen, wird jedoch im Braunkohlentiefbau als Ausrichtung der Lagerstätte bezeichnet. Für die Ausrichtung einer Lagerstätte wurden im Allgemeinen vier **Grundtechnologien** gefahren:

- **Stollen** (söhlige [ebene] oder leicht ansteigende Grubenbaue [1 : 500 bis 1 : 1 000] zum Ausbringen des anfallenden Gebirgswassers) zur Ausrichtung aufsteigender Flöze aus einer Tallage heraus;
- **Querschläge** (ähnlich Stollen, jedoch ohne direkte Verbindung zur Tagesoberfläche);
- **geneigte Ebene** (Neigung 1 : 6 bis 1 : 15) zur Ausrichtung einfallender Flöze bzw. zur Verbindung von Flözen;
- **Schächte** als Seigerschacht (senkrecht zum Flöz) tonnlageriger Schacht (ins Flöz geneigt) und vorgeschlagene oder gebrochene Schächte (Schächte, welche die Richtung ändern bzw. Kombination Seiger- und tonnlageriger Schacht).

Schächte erhielten neben der eigentlichen Ausrichtung der Lagerstätten weitere Funktionen z. B. als Förder-, Material-, Entwässerungs- oder Wetterschacht. Je nach aus dieser Nutzung erwachsenden Erfordernissen bzw. den vorherrschenden geologischen Verhältnissen wurden die Schächte als Haupt- oder Nebenschacht ausgebaut. Bis zur Jahrhundertwende war vor allem der Ausbau mit Holz weit verbreitet. Später erfolgte der Ausbau auch mit Mauerwerk, Profilstahl, Tübbing und Beton (Abb. 5-1-4).

Das Braunkohlenflöz musste in den meisten Fällen vor dem Abbau entwässert werden. Das anfallende **Wasser** führte meist Schlamm in Form von Schluff, Kohle oder Sand mit sich. Um das Zuströmen von Wasser aus dem Gebirge zu verringern oder zu unterbinden und Schlammeinbrüche zu verhindern, ließ man im Liegenden Kohleebänke bzw. im Hangenden Schweben stehen. Diese Vorgehensweise war jedoch mit erheblichen Abbauverlusten verbunden, so dass

man allmählich zu anderen Entwässerungstechnologien übergang. Dabei wurde sich der im Folgenden beschriebenen Verfahren bedient.

Mit zunehmender Grubengröße und Abbauteufe wurde auch eine **Wetterführung** (Zufuhr frischer Luft von über Tage) notwendig. Dies konnte jedoch mit einfachen Mitteln erfolgen. Meist waren lediglich zwei Wetterschächte notwendig. Vielerorts reichte bereits der natürliche Wetterzug (Luftzirkulation) aus. Später wurden auch Ventilatoren zur Bewetterung eingesetzt. Wetterprobleme mit Methaneinbrüchen und deren Entzündung („schlagende Wetter“) sind aus dem Braunkohlentiefbau in der Region nicht bekannt.

5.1.2.3 Abbauverfahren

Nach erfolgter Ausrichtung und vor dem eigentlichen Abbau des anstehenden Braunkohlenflözes erfolgte die **Vorrichtung der Lagerstätte**. Als Vorrichtung der Lagerstätte wird die technologische, abbauvorbereitende Einteilung der Lagerstätte oder die Verbindung von Einzelflözen bezeichnet. Die Vorrichtung erfolgte im Wesentlichen durch das Aufahren eines Streckensystems im Flöz.

Die Vorrichtung der Lagerstätte wurde neben den geologischen Rahmenbedingungen sowie der Lagerstättenverhältnisse (Neigung, Mächtigkeit, Ausdehnung) auch von der angewendeten Abbautechnologie bestimmt. Vorherrschende Abbautechnologien im **Braunkohlentiefbau** (Abb. 5-1-5) waren

- der Pfeilerbruchbau,
- der Kammerbruchbau und
- der Strebbbruchbau.

Zur Vorbereitung des **Pfeilerbruchbaus**, welcher in der Literatur als das vorherrschende Abbauverfahren in den Revieren

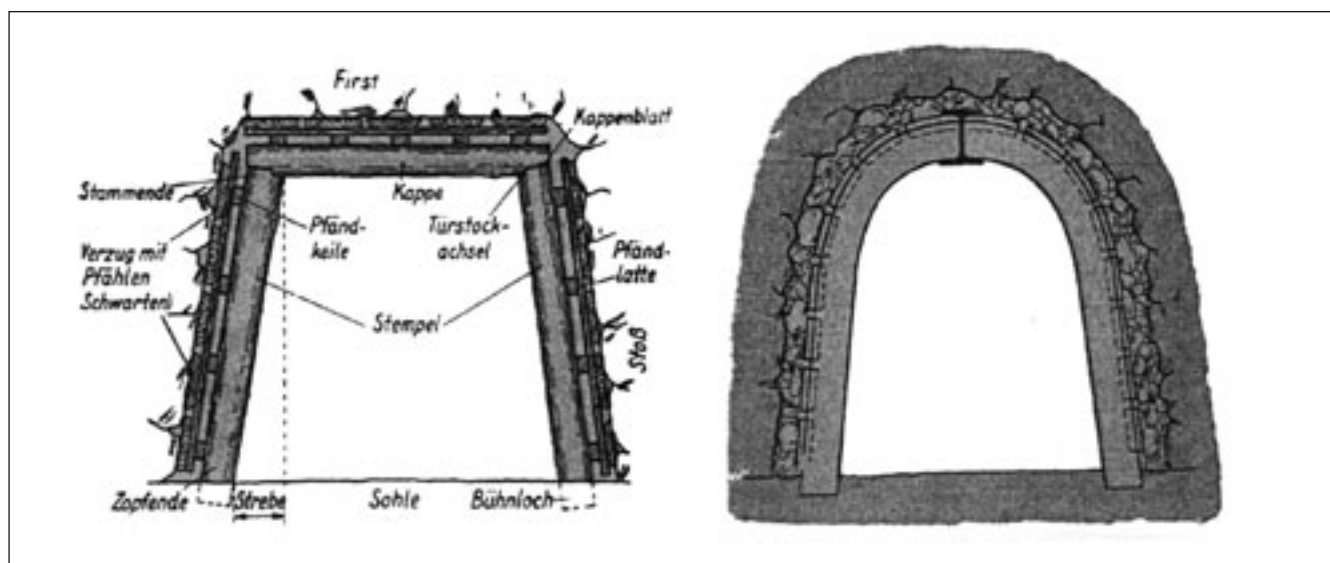


Abb. 5-1-4: Holzausbau (Deutscher Türstock) und Ausbau mit Stahlbeton

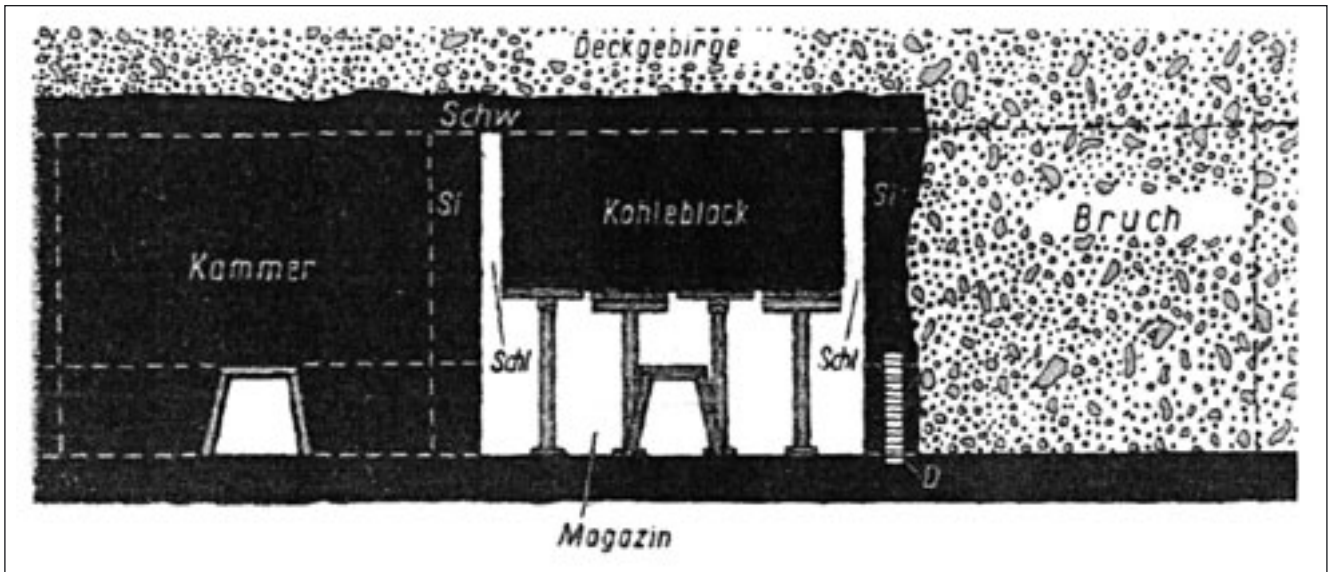


Abb. 5-1-5: Der Kammerbruchbau

Mitteldeutschlands beschrieben wird, wurde zunächst eine Hauptstrecke und parallel dazu eine Fahr- und Wetterstrecke und zum Teil auch eine Sumpfstrecke bis zur Feldesgrenze aufgeföhren. Der Abbau erfolgte dann von der Feldesgrenze aus in Richtung Föhderschacht. Rechtwinklig und seitlich von der Hauptstrecke aus wurden in einem Abstand zwischen 100 und 300 m Flügelföhderstrecken ins Flöz aufgeföhren.

Die Vorrichtung musste sorgföhlig geplant und durchgeföhrt werden, da mit der Feldesaufteilung auch Kosten bestimmende Faktoren wie der Ausbauaufwand des Streckensystems, Föhderwege und daraus resultierende -kapazitäten, aber auch in Kauf zu nehmende Abbauverluste festgelegt wurden. Welchen Einfluss die Aus- und Vorrichtung auf die Wirtschaftlichkeit des gesamten Bergwerks nehmen kann, wurde bereits am Beispiel des Scheiterns des Zwenkauer Braunkohlenwerks aufgezeigt.

Von der aufgeföhrenen Flügelföhderstrecke aus wurden die Abbaupfeilerstrecken aufgeföhren, an deren Enden dann der

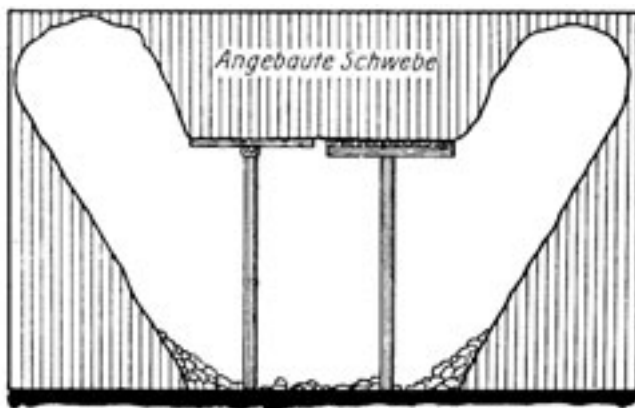


Abb. 5-1-6: Abbauraum beim Pfeilerbruchbau

Abbau der Braunkohle begonnen wurde. In der älteren Abbauweise (vor 1920) hatten diese einen seitlichen Abstand von 15 bis 20 m. In der Regel wurden Pfeilerbrüche in den Abmessungen 5 x 5 m Grundfläche und 3 bis 4 m Abbauhöhe abgebaut.

Ab 1917 setzte sich in Mitteldeutschland das so genannte **Rießerverfahren**, ein verbesserter Pfeilerbruchbau, durch, von dessen Umsetzung man sich eine Erhöhung der Abbauleistungen erhoffte. Die Abstände zwischen den Abbaupfeilerstrecken wurden auf bis zu 40 m erhöht. Der erforderliche leistungssenkende Aufwand für das Aufföhren der Abbaupfeilerstrecken wurde minimiert. Die Einführung dieser Technologie ermöglichte auch die Mechanisierung der Föhderarbeiten. Einen Vergleich zwischen dem herkömmlichen Pfeilerbruchbau und dem Rießerverfahren wird in Abb. 5-1-6/-7 gegeben.

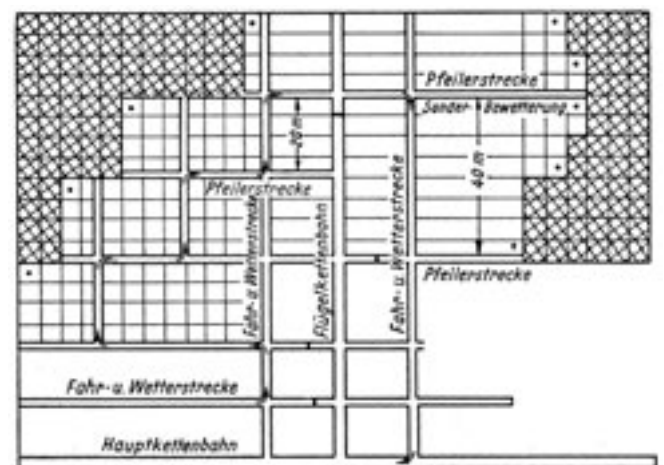


Abb. 5-1-7: Feldeseinteilung (Ausrichtung) beim Pfeilerbruchbau (links) und im Rießerverfahren (rechts)

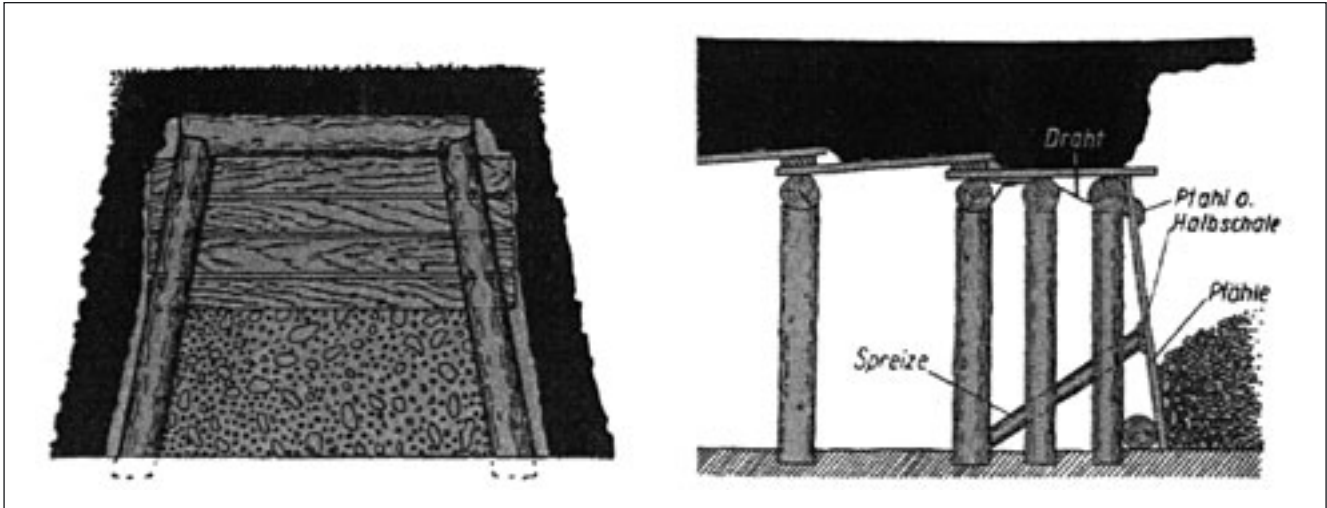


Abb. 5-1-8: Einfacher Bruchschutz (links) und Pfahlschutz mit Spreize (rechts)

Neben der Verbesserung der Abbautechnologien wurden auch die Werkzeuge zum Abbau weiterentwickelt. Wurde der Abbau zunächst mit Hacke, Spaten und Schaufel durchgeführt, wurden mit Beginn des 20. Jh. Hydraulikhämmer, Voll- und Teilschnittmaschinen bzw. Schlitz- und Schrämmaschinen zum Abbau eingesetzt (Abb. 5-1-8). Die Einführung des Rießerverfahrens und der Einsatz moderner Abbauwerkzeuge konnte jedoch zu keiner sprunghaften Leistungssteigerung im Braunkohlentiefbau führen. Damit konnte der Braunkohlentiefbau dem wachsenden Abbau im Tagebaubetrieb nicht länger konkurrenzfähig gegenüberstehen.

5.1.2.4 Untertägige Entwässerung

Die zunehmende Entwicklung der Tagebautechnologie gestattete es, immer größere Felder und Flöze in größerer Teufe mit erhöhten Abbaugeschwindigkeiten zu gewinnen. Die für die Tagebaue vorbereitende Entwässerung der Abbaufelder und das Trockenhalten der Tagebaugruben nahm ständig an Bedeutung zu und wuchs zu einem wesentlichen Kostenfaktor. Die herkömmlichen Verfahren, welche vorrangig die offenen Gruben weitestgehend trocken hielten, waren den neuen technologischen Anforderungen nicht mehr gewachsen. Neue, leistungsfähigere Entwässerungstechnologien mussten entwickelt werden. So wurde die Tiefbautechnologie neben ihrer eigentlichen Zweckbestimmung, der Gewinnung von Braunkohle, zunehmend auch zur Entwässerung des Gebirges in Vorbereitung des Tagebaubetriebs eingesetzt.

Zur **Entwässerung des Gebirges** wurden, meist ausgehend von einem Fahrschacht, im Braunkohlenflöz die Entwässerungsstrecken aufgefahren. Die gewonnene Braunkohle wurde an die Tagesoberfläche gefördert und abgesetzt. Das erschotete Wasser wurde meist über Rohrleitungen, aber auch offene Gräben zu untertägigen Wasserhaltungen geleitet und von dort über den Fahr- oder Förderschacht an die Tagesoberfläche gefördert (Abb. 5-1-9). Im

Wesentlichen unterscheidet man zwei grundsätzliche Entwässerungselemente unter Tage – den Fall- und den Steckfilter.

Fallfilter

Von über Tage aus wurde durch das zu entwässernde Gebirge eine Bohrung niedergebracht und mit Filterrohren im Bereich der Grundwasser führenden Schichten ausgebaut. Meist wurden mit den Bohrungen bereits vorhandene Entwässerungsstrecken angezielt. Zum Teil wurden aber auch Strecken in Richtung niedergebrachter Bohrungen aufgefahren. Beim Anbohren von Entwässerungsstrecken war

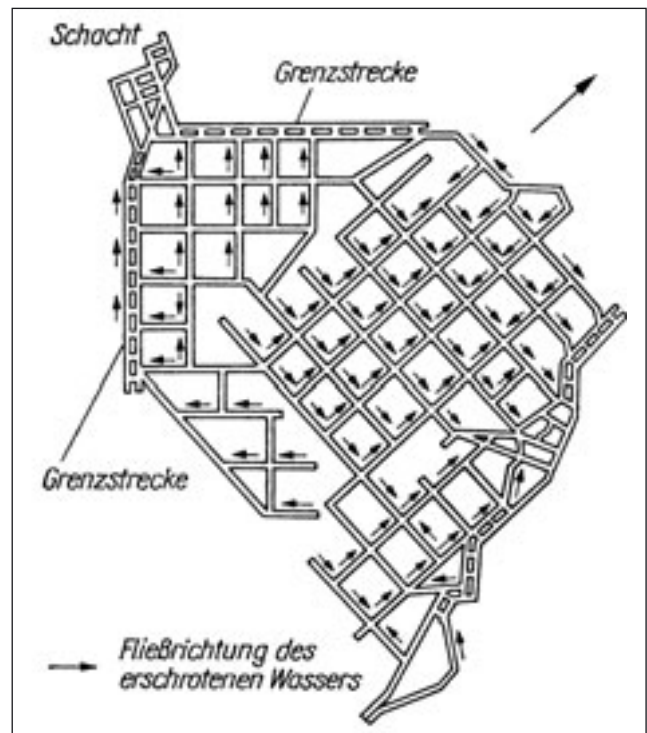


Abb. 5-1-9: Entwässerungsstreckennetz

besondere Vorsicht für Bergleute vor Ort geboten, um nicht von durch die Bohrung in die Strecke einbrechendem Material unter Tage eingeschlossen zu werden. Aus diesem Grund wurden die Bergleute bei solchen Arbeiten meist grundsätzlich abgezogen. Der Fallfilter kann nur zur Entwässerung des Gebirges oberhalb der Entwässerungsstrecke als so genannter Hangendfilter eingesetzt werden. Das technische Prinzip des Fallfilters ist in [Abb. 5-1-10](#) dargestellt.

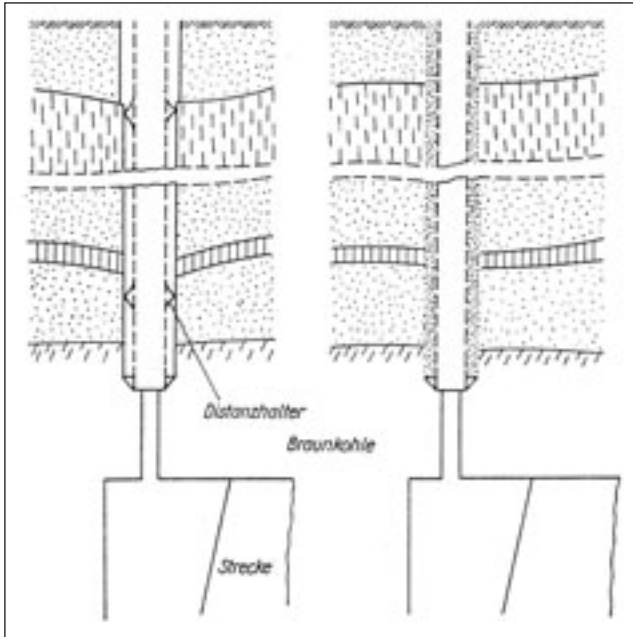


Abb. 5-1-10: Prinzipdarstellung Fallfilter

Steckfilter

Entgegen der technologischen Umsetzung des Fallfilters, bei der in jedem Fall die Filterstrecken zur Entwässerung des Gebirges von über Tage eingebracht werden, gehen beim Entwässerungselement Steckfilter alle entwässerungstechnischen Leistungen von unter Tage aus. Der Steckfilter besteht ebenfalls aus Filterrohren, welche über Hebel- oder mechanische Drehbewegungen in das Gebirge eingebracht werden. Der Steckfilter kann gegenüber dem Fallfilter zur Entwässerung des Hangenden und zur Entspannung des Liegenden eingesetzt werden. Die erreichbaren Filterlängen und damit die hydraulische Wirksamkeit der Steckfilter ist jedoch technisch begrenzt, so dass im Hangenden die Steckfilter lediglich ergänzend zu den Fallfiltern zur Entwässerung von Restwasserhöhen eingebracht wurden. In der Regel erfolgte die Entwässerung des Gebirges bzw. die Entspannung des Liegenden in kombinierter Anwendung von Fall- und Steckfiltern ([Abb. 5-1-11/12](#)).

Mit Beginn der 70er Jahre wurde die Filterbrunnentechnologie zur Entwässerung des Gebirges und der Entspannung von Grundwasserleitern entwickelt und in der Braunkohlenindustrie eingesetzt. Filterbrunnen konnten die anstehen-

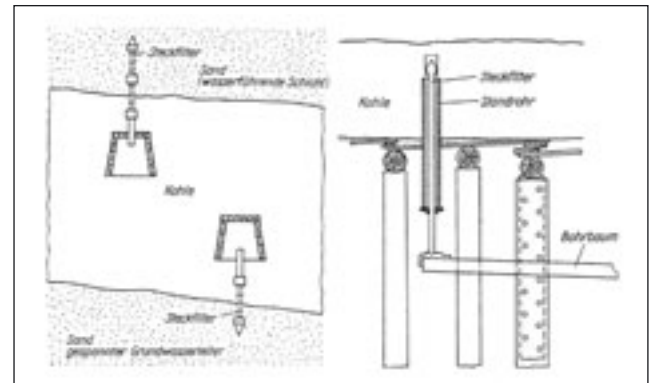


Abb. 5-1-11: Prinzipdarstellung Steckfilter

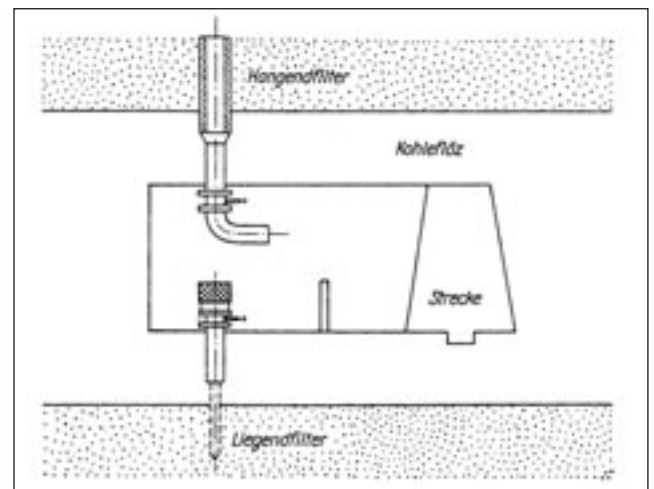


Abb. 5-1-12: Kombiniertes Filter

den entwässerungstechnischen Aufgaben effizienter lösen und waren den modernen technologischen Anforderungen gewachsen. Mit Einführung der Filterbrunnen verlor die Tiefbautechnologie in der Braunkohle endgültig ihre Bedeutung.

5.1.3 Der Braunkohlentiefbau – auch heute noch ein Thema

Noch Jahrzehnte nach der Einstellung des Braunkohlentiefbaus ist die ehemalige untertägige bergmännische Abbau-tätigkeit zur Gewinnung von Braunkohle im Südraum zu erkennen. Zum einen können vielerorts Zeitzeugen des Braunkohlentiefbaus gefunden werden. Dabei bildet die mit einem Schachtgerüst und einzelnen Schachtgebäuden erhalten gebliebene Tagesanlage in Dölitz (Stadt Leipzig – siehe Abschnitt 6.1) einen Sachzeugen mit besonderem Reiz und von erheblichem denkmalschützerischen Wert. Reste von Tiefbaufeldern und Entwässerungsstrecken werden bei der Abflachung von Böschungen in den Randbereichen der Sanierungstagebaue angetroffen. Im aktiven Braunkohlentagebau Vereinigtes Schleenhain erfordert die Überbaggerung des ehemaligen Tiefbaufelds Breunsdorf besondere bergmännische Sorgfalt.

Zum anderen lernen wir aber auch die gefährliche Seite der **Hinterlassenschaften des Braunkohlentiefbaus** kennen. So sind immer wieder Senkungen der Tagesoberfläche und Tagesbrüche durch das Einbrechen nicht verfüllter (verwahrter) Grubenbaue (Grubengebäude und Strecken) zu beobachten. Die **Sanierung** aufgetretener Schäden, aber auch die Prävention durch die nachträgliche Verwahrung offener Grubenbaue ist derzeit Gegenstand laufender Sanierungsarbeiten. So werden untertägige Hohlräume, welche vor 1945 in der Braunkohle aufgefahren und betrieben wurden (Bergbau ohne Rechtsnachfolger) und von welchen eine akute Gefährdung ausgeht, in Zuständigkeit des Bergamts Borna durch den Freistaat Sachsen in Projektträgerschaft der Lausitzer und Mitteldeutschen Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH im Rahmen des § 4 des II. Verwaltungsabkommens Braunkohlesanierung (2. VA BKS) gesichert. Die Sicherung erfolgt auf der Grundlage bergschadenskundlicher Analysen (BSA) und zum Teil nachträglich durchgeführter Erkundungsarbeiten, da vielerorts keine Rissunterlagen mehr vorhanden sind.

Durch die Einstellung der Energieerzeugung aus Braunkohle in den Kraftwerken Lippendorf (alt) und Thierbach und den zunehmenden Einsatz von Braunkohlenfilterasche als Kalkersatz zur Stabilisierung problematischer Böden in der Bauindustrie kommt es seit 2001 verstärkt zu Engpässen bei der Versorgung mit geeignetem und kostengünstigem Versatzmaterial für anstehende Verwahrungsarbeiten. Damit können in naher Zukunft für die Realisierung der Leistungen alternative kostengünstige Versatzmaterialien notwendig werden.

Über das § 4-Maßnahmeprogramm des 2. Verwaltungsabkommens wurden zwischen den Jahren 2000 und 2002 auch Sanierungs- und Sicherungsarbeiten zum Erhalt und zur Nachnutzung am Schachtgerüst Dölitz realisiert.

5.2 Braunkohlentagebaue

5.2.1 Tagebautechnologie vom Handbetrieb zur Vollmechanisierung (bis 1920)

5.2.1.1 Bergrecht, Besitzverhältnisse, Kapitalkraft

Die **Berggesetzgebung des 19. Jahrhunderts** gewährte Bergfreiheit für den Abbau verschiedener Bodenschätze; die Braunkohle gehörte noch nicht dazu. Das von 1868 bis 1910 geltende sächsische Bergrecht stellte dem Grundeigentümer Erkundung und Gewinnung von Braunkohle frei; lediglich eine Anzeige beim Bergamt und bei der örtlichen Behörde war erforderlich. Es waren überwiegend Landwirte, die als Grundeigentümer Bergbau betrieben. Ihr Eigenkapital war gering. Beim Auftreten von Schwierigkeiten mussten sie den Betrieb wieder einstellen, das Land verpachten oder an Gesellschaften mit größerem Betriebskapital verkaufen.

Auch die **Neufassung des Bergrechts von 1910** beließ es beim Grundeigentümerbergbau auf Braunkohle, obwohl seit 1905 in immer stärkerem Maß ein staatlicher Einfluss ver-

langt wurde. Erst mit dem „Sperrgesetz“ von 1916 und mit dem Gesetz über das staatliche Kohlenbergbaurecht von 1918, in dem sich der Staat alle Rechte auf Erkundung und Abbau vorbehält, fand diese Periode ihren Abschluss. Sie war durch Betriebe mit ungünstiger Feldesform, durch Feldeszersplitterung und dadurch bedingten verlustreichen Abbau gekennzeichnet. Noch 1922 rechnete man mit 20 % Kohleverlust bei Tagebauen!

5.2.1.2 Vom Tagebau zum Tiefbau und zurück

Der **Abbau von Braunkohle im Südraum Leipzig** erfolgte zunächst im Bereich der Flözausbisse oder bei geringer Deckgebirgsmächtigkeit im Tagebau. Die ersten Betriebsstätten lagen in den Gemarkungen Bocka-Pöppschen, Wüstungsstein, Kölldorf, Lausigk, Kesselshain, Dittmannsdorf und Thierbaum bei Deckgebirgsmächtigkeiten von 3 bis 5 m, maximal bis zu 10 m.

Im Bereich Mark Wüstungsstein-Lausigk reihten sich 3 km lang Tagebau an Tagebau. Der älteste Abbau ist für das Jahr 1821 belegt, 1862 wurden 29 Gruben gezählt. Im Raum Bocka-Pöppschen waren bereits 1836 14 Gruben in Betrieb. Unter 3–8 m Deckgebirge stand hier die Kohle im Durchschnitt mit 4 m Mächtigkeit an.

Der **erste Tagebau im Kemrevier Borna**, die „**Wilhelms-Grube**“, befand sich in einer Senke direkt neben der Hauptstraße (B 95) westlich von Thräna. Der Abbau erfolgte in reiner Handarbeit. Der Betrieb wurde ab 1871 in die neu gegründete „Braunkohlen-AG Glückauf“ zu Blumroda übernommen. Im Meuselwitz-Altenburger Raum ist zuerst der Tagebau Vereinsglück III zu erwähnen, der von 1858–1903 betrieben wurde und als Rohkohlelieferant für die gleichnamige Brikettfabrik fungierte.

Abgebaut wurde in diesen **Kleintagebauen** ausschließlich das Flöz IV. Um an die tiefer liegenden Flöze III und II zu gelangen, war nach dem Stand der damaligen Technik nur Tiefbau im Handbetrieb möglich. Diese Betriebsart war nun über einen längeren Zeitraum dominant. Erst ab 1890 werden wieder Tagebauaufschlüsse bekannt, nun aber bereits teilmechanisiert und oft in Verbindung mit einem Tiefbau. Ab etwa 1910 übertrafen die Förderzahlen aus den Tagebauen die der Tiefbaue, weil die Mechanisierung im Tagebau auf günstigere Bedingungen stieß. Der Anteil der Tagebauförderung an der Gesamtkohleförderung erreichte 1900 etwa 30 %, 1913 etwa 70 % und 1943 etwa 95 %. 1963 wurde die letzte Tiefbaukohle aus dem Schacht Dölitz (vgl. Abschnitt 6.2.1) gefördert.

5.2.1.3 Gewinnungsgeräte

Der Ende des 19. Jahrhunderts erreichte hohe Stand der Stahlindustrie und des Maschinenbaus erlaubte nunmehr den Bau von Baggern, die den damaligen Einsatzbedingungen und Leistungsanforderungen entsprachen.

Im Jahr 1890 ging der erste Bagger der Lübecker Maschinenbaugesellschaft (LMG) in Betrieb, der so genannte „Holländertyp“ mit kurzer Eimerleiter und geschlossenen Eimern. Ausgebildet als Hinterschütter oder Portalbagger konnte er jedoch nur als Hochbagger eingesetzt werden. Es folgte der erste Tiefbagger der gleichen Firma mit 100-l-Eimern (offene Bauart wie noch heute üblich) und einer Schnitttiefe von 8 m. Bis zum Jahr 1910 steigerte man diese Daten auf 250 l Eimerinhalt und 15 m Schnitttiefe. Die Bagger fuhren auf 2- bis 3-schienigen Gleisrosten.

Die Maschinenfabrik Buckau AG Magdeburg baute 1908 den ersten Doppelschütter. Damit wurde ein kontinuierlicher Betrieb unabhängig vom Zugwechsel möglich. Anfangs waren die Eimerketten ungeführt, bis sie von Geräten mit geführter Eimerkette verdrängt wurden. Mit den Doppelschütern setzte sich der Elektroantrieb gegenüber dem Dampf-antrieb durch. Der erste Elektroantrieb wurde schon 1898 bei einem Bagger angewandt, der letzte Bagger mit Dampf-antrieb dürfte 1955 außer Betrieb gegangen sein (Golpa II).

Ein Umbau von Dampf-antrieb auf elektrischen Antrieb war wegen dessen geringeren Platzbedarfs möglich und wurde auch oft realisiert. Bei den ersten Baggern waren die Achsen fest am Baggerhaus verlagert. Mit zunehmenden Kräften und Gewichten wurde eine Dreipunktabstützung mit Ausgleich durch Schwingen und Kugeln auf die Drehgestelle mit den Radachsen notwendig.

Die Geräteparameter nahmen beständig zu. 1911 baute die Buckauer Maschinenfabrik für den Tagebau Deutzen einen Doppeltorbagger mit einem Eimerinhalt von 400 l, einer theoretischen Leistung von 600 m³/h und einem elektrischen Antrieb mit 600 V Gleichstrom. Zum Ende der ersten Mechanisierungsperiode erreichten Eimerkettenbagger bis zu 600 l Eimerinhalt. 1922 baute die Maschinenfabrik Buckau den ersten Eimerkettenschwenkbagger für den Tagebau Witznitz I.

Der Löffelbagger, obwohl älter als der Eimerkettenbagger (der erste Löffelbagger wurde 1834 in Amerika gebaut), hat erst 1909 Eingang in den Braunkohlenbergbau gefunden.

5.2.1.4 Abraumförderung und -verkipfung

Beim reinen Handbetrieb in den Kleintagebauen wurde das Deckgebirge scheibenweise abgeräumt und mittels Feldbahngleisen und Kipploren von 0,5 m³ Inhalt nach den Kippstellen transportiert und verkippt. Oft wurden dabei Pferde als Zugkräfte verwendet. Mit der Anwendung des leistungssteigernden Baggerbetriebs in der Abraumgewinnung standen zwar Dampflok als Zugmittel zur Verfügung, aber zu Beginn dieser Periode nur Holzkastenwagen mit seitlichen Klappen. Die Wagen mussten mit Schaufelarbeit entleert werden (Abb. 5-2-1/-2/-3).

Die Weiterentwicklung der Wagen auf 2 bis 5,3 m³ Inhalt mit kippfähigen Aufbauten ermöglichte zwar eine schnellere



*Abb. 5-2-1: Darstellung des manuellen Aufwandes beim Beladen der Wagen (~ 1910)
(Foto: Archiv KAPPLER)*



*Abb. 5-2-2: Der Uehlein-Absetzer; erster Absetzer-Typ im Tagebau Marie I im Einsatz (1918)
(Foto: Archiv KAPPLER)*

Entleerung der Wagen, erforderte aber nach wie vor einen erheblichen manuellen Kraftaufwand auf den Abraumkippen. Erst die ab 1920 entwickelten mechanischen Kipper und der weitere Übergang zum Bau von Kasten-Selbstkippern aus Holz und Eisen brachten eine wesentliche körperliche Entlastung für das Kipperpersonal.

Die weitere Erhöhung der Baggerleistungen nach dem Ersten Weltkrieg führte 1924 zur Entwicklung und zum Einsatz von 16-m³-Abraumwagen auf vierachsigen Drehgestellen mit Hand- und Drucklufthebelkippeinrichtungen und Druckluftbremsen. Für die damit mögliche Steigerung der Zugleistung reichte die Dampflok nicht mehr aus. Folglich hat sie in den 20er Jahren des vorigen Jahrhunderts gegenüber der E-Lok (vorerst 60 t Gewicht mit 850 PS Leistung) im Leistungsbetrieb ihre ursprüngliche Bedeutung verloren.

Auf der Kippenseite der Tagebaue war der Mechanisierungsgrad demgegenüber zurückgeblieben. Dies lag darin begründet, dass mit dem noch üblichen Handkippenbetrieb von 2 bis 6 m Versturztiefe die Bagger- und Zugbetriebsleistungen ohne besondere Schwierigkeiten beherrscht wurden. Erst später ergaben sich auch hier höhere Anforderungen.

Der Betrieb von Spülkippen stellte eine Zwischenstufe bei der Erhöhung der Kippenkapazität dar, wenn dafür Kippraum zur Verfügung stand. Parallel mit der Einführung von Spülkippen entwickelte sich die Mechanisierung der Kippen durch Absetzer. Die ersten Absetzer nach dem Patent von Uehlein baute die LMG ab 1915 (Abb. 5-2-3), anfangs nur mit kurzer Kratzerkette, aber bereits 1923 mit Abwurfband. Damit wurden neben höheren Leistungen insbesondere bessere Standsicherheiten erreicht.



Abb. 5-2-3: LMG-Eimerkettenbagger mit Raupenfahrwerk in der Grube Kraft I im Einsatz (1920) (Foto: Archiv KAPPLER)

5.2.1.5 Kohlegewinnung

Beim **Abbau der Kohle im Tagebau** war etwa bis zum Jahr 1907 nur Handbetrieb üblich. Die losgehackte Kohle fiel durch eine Schurre am Kohlenstoß oder durch ein Rolloch von einer Strecke aus in Förderwagen. Die im Liegenden der Strosse anstehende Kohle musste in die Förderwagen geschaufelt werden.

Die **Mechanisierung der Kohlegewinnung** durch Schrä- und Eimerkettenbagger setzte im Zeitraum 1907–09 ein. Der Eimerkettenbagger wurde dann zum Hauptgerät für Hoch- und Tiefschnitt. Die höhere Tragfähigkeit der Kohle erlaubte auch Geräte mit Raupenfahrwerk.

Die ersten **Löffelbagger** in der Kohlegewinnung kamen in unserem Revier ab 1911 zum Einsatz. Zur Beladung der Kettenbahnwagen benötigte man fahrbare Trichterwagen. Wie die Eimerkettenbagger wurden auch die Löffelbagger vervollkommen und der Umbau von Dampf- auf Elektroantrieb nicht nur der Feuergefahr wegen in der Kohle realisiert.

Die Kohleförderung aus den Tagebauen zur Brikettfabrik blieb in Form der Ketten- und Seilbahnförderung bis Ende der ersten Mechanisierungsperiode dominierend. Im Fol-

genden soll nun die Entwicklung zum vollmechanisierten Kleintagebau am Beispiel des Tagebaus Borna-Nord verdeutlicht werden.

5.2.1.6 Der Zugbetriebstagebau Borna-Nord

Abraumbetrieb

Aus den Erfahrungen des Kleintagebau- und Tiefbaubetriebs zurückliegender Zeiten hat man schnell begriffen, dass die Aufschlussarbeit mit den jetzt zur Verfügung stehenden Eimerkettenbaggern nur erfolgreich verlaufen kann, wenn die Abraumschichten im Vorlauf der ersten Einschnittbagger entwässert waren. Vom Tiefbau des Carlschachts ausgehend wurden Strecken in das Tagebaufeld Borna-Nord vorgetrieben. Bohrungen auf diesen Strecken wurden mit Filterrohren ausgerüstet. Über diese Bohrungen und über weitere, später von den Strossen niedergebrachte wurde das Grund- und Niederschlagswasser der Wasserhaltung im Carlschacht zugeführt.

Wie auch von anderen Bergbauunternehmen praktiziert, die zu Beginn des 20. Jahrhunderts zum mechanisierten Tagebaubetrieb übergingen oder neu eröffneten, wurde beim Neuaufschluss des Tagebaus Borna-Nord der Abraumbetrieb an einen Tiefbauunternehmer auf der Basis eines vertraglich festgelegten Kubikmeter-Preises übertragen. So begannen im Jahr 1910 die Aufschlussarbeiten durch die Firma Hoch- und Tiefbaugesellschaft „Deutschland“ GmbH Halle/Saale zu einem Preis von 0,53 Mark je Kubikmeter Abraum. Das durchschnittlich 15 m mächtige Hauptflöz (Flöz II) war von einer ca. 18 m mächtigen Decke überlagert. Abgeräumt wurde das Deckgebirge mit Lübecker Eimerkettenbaggern mit Dampfantrieb und ungeführter Eimerkette. Die Bagger wurden bis 1913 auf Elektroantrieb umgestellt (Abb. 5-2-4).



Abb. 5-2-4: Kohlefreilegung durch Abraumbagger mit ungeführter Eimerkette im Tagebau Borna-Nord (1916). Zu erkennen ist auch der Einsatz von Kriegsgefangenen (Bewachung mit aufgepflanztem Bajonett) (Foto: Archiv KAPPLER)



Abb. 5-2-5: Kohlegewinnung im Handbetrieb in der Zeit der Aufschlussphase (1911) (Foto: Archiv KAPLER)

Die Aufschlussmassen wurden mittels Dampfloks (200–220 PS) und Holzkastenkippern (4,5 m³ Inhalt) nach den Aufschlusshalden (Stadthalde, ca. 2 Mill. m³ und Görnitzer Halde, ca. 4 Mill. m³) transportiert und dort verkippt. Ein Teil des Hauptflözes war bereits Ende des Jahres 1910 freigelegt. Die Kohle wurde anfangs von Hand im Schurrenbetrieb gewonnen und mittels Kettenbahnen der Brikettfabrik zugeführt (*Abb. 5-2-5*). Der Inhalt der Förderwagen betrug zuerst 0,75 m³, dann 1 m³.

Mit steigender Kohleförderleistung und Abraummächtigkeit entwickelte sich der Abraumbetrieb zum Betriebsschwerpunkt. Die Abstimmung zwischen den so genannten Abraumfirmen und dem Grubenbesitzer wurde immer schwieriger, es gab unterschiedliche Interessen. Mit Beginn der Innenverkipfung 1917 wurde daher auch der Abraumbetrieb in eigener Regie übernommen (*Abb. 5-2-6*). Auf der Innenkippe wurden 11 übereinander liegende Handkippen angelegt und bis zur Einführung der Absetzerverkipfung 1930 betrieben. Der Transport der Abraummassen von der Baggerseite zu den Kippen wurde mit 9 Dampfloks mit je 200–220 PS und 4,5-m³-Holzkastenkippern (16–18 Wagen je Zug) realisiert. Diese Holzkastenkipper wurden bis 1924 zu Selbstkippern umgebaut.



Abb. 5-2-6: Dampflokbetrieb und Holzkastenkipper, 11 Handkippen übereinander (1917) (Foto: Archiv KAPLER)

Der Tagebau entwickelte sich zunächst im Parallelbetrieb, bis 1918 der endgültige Drehpunkt unterhalb des Verwaltungsgebäudes erreicht wurde.

Kohleförderung

Am Drehpunkt befand sich auch das Mundloch für die in gerader Richtung aus dem Tagebau ansteigende Kettenbahn zum Wipperboden der Brikettfabrik (*Abb. 5-2-7*). Diese optimale Lösung war der Grund für die Beibehaltung der Kettenbahnförderung bis zur Auskohlung des Nordfeldes 1942, obwohl in den Nachbartagebauen die Großraumförderung längst Einzug gehalten hatte.



Abb. 5-2-7: Grubendrehpunkt mit Kettenbahnmundloch und Grubenbüro (1917) (Foto: Archiv KAPLER)

Die Abdeckung des kontinuierlich ansteigenden Rohkohlebedarfs der beiden Brikettfabriken erforderte nun, auch den Kohleabbau zu mechanisieren. Folgende Geräte wurden dazu in Betrieb genommen:

- 1912 ein Carlshütter 3-m³-Löffelbagger mit elektrischem Antrieb (Leistung 180 m³/h),
- 1913 ein Schrämkettenbagger (LMG) mit elektrischem Antrieb (Leistung 200 m³/h),
- 1915 ein Eimerkettenbagger mit elektrischem Antrieb (Alwin Taatz, Halle/Saale, zum Nachnehmen der Sohlenkohle [Leistung 12,5 m³/h]),
- 1916 ein weiterer Carlshütter Löffelbagger, wie seit 1912 in Betrieb, als Reserve,
- 1923 ein Eimerkettentiefbagger von der LMG mit elektrischem Antrieb (Leistung 300 m³/h).

Damit standen 1923 drei Eimerkettenbagger und zwei Löffelbagger in der Grube zur Verfügung (*Abb. 5-2-8/-9*).

Modernisierung im Abraumbetrieb

In der Nachkriegszeit wurde der Abraumbetrieb durch Ankauf leistungsfähiger Bagger wie folgt modernisiert:



Abb. 5-2-8: Carlshütter Löffelbagger mit Beladetrichter für Kettenbahnunte (1917) (Foto: Archiv KAPPLER)



Abb. 5-2-9: LMG-Schrämbagger im Kohlehochschnitt (1917) (Foto: Archiv KAPPLER)



Abb. 5-2-10: Bagger E 300 Krupp im 3. Abraumschnitt im Tagebau Borna-Nord (1927) (Foto: Archiv KAPPLER)

- Kulturbodenschnitt – ein LMG-B-Bagger mit verkürzter Eimerleiter
- 1. Abraumschnitt – ein LMG-E-1-Bagger (450-l-Eimer)
- 2. Abraumschnitt – ein LMG-E-1-Bagger (450-l-Eimer)
- 3. Abraumschnitt – ein Krupp-E-300-Bagger (300-l-Eimer) (Abb. 5-2-10).

Damit war die Vollmechanisierung dieses Kleintagebaus abgeschlossen. Für die Amortisation der Investitionen standen weitere 20 Betriebsjahre zur Verfügung.

5.2.2 Tagebautechnologie vom Kleinbetrieb zum Großtagebau (1920–1950)

5.2.2.1 Allgemeines zum Begriff „Großtagebau“

Der Begriff „Großtagebau“ taucht zweimal in der Geschichte des Braunkohlenbergbaus auf, und zwar jedesmal mit der Einführung einer neuen Gerätegeneration, verbunden mit Feldeszusammenlegungen und Leistungssteigerungen. Das geschah erstmalig in der Zeit zwischen 1910 und 1925. Hierfür waren maßgebend:

- die Konzentration der Abbaufelder privater Grundeigentümer,
- später der Kauf der Felder durch den Freistaat Sachsen,
- die Einführung der Doppeltorbagger und die Konstruktion der ersten Abraumförderbrücken,
- der Übergang von der Ketten-/Seilbahnförderung zur Großraumförderung,
- die Übernahme der Abraumbewegung und des Fahrbetriebs von Fremdfirmen in eigener Regie.

Das zweite Mal wurde ab 1965 der Begriff auf Tagebaue des Köln/Aachener Reviers angewandt, die mit der Generation der 100 bis 200 000-m³-Geräte ausgestattet und deren Abbaubereiche ebenfalls durch Feldeskonzentration vergrößert wurden. In den ostdeutschen Revieren wurde der Begriff daraufhin durch zentrale Leitungen des Braunkohlenbergbaus für einen großen Teil der Tagebaue übernommen, obwohl die Bezeichnung zu dieser Zeit nur für wenige zutreffend war.

Unterstützt wurde die Entwicklung zum „Großtagebau“ am Anfang des 20. Jahrhunderts von der Notwendigkeit, heimkehrenden Soldaten und Arbeitskräften aus strukturschwachen Gegenden Beschäftigung und Verdienst zu verschaffen, vom sprunghaft steigenden Bedarf an Braunkohle, hervorgerufen durch die Elektrifizierung Sachsens sowie von der inzwischen weit entwickelten Maschinen- und Elektromaschinenbauindustrie.

5.2.2.2 Der Beitrag des Bergrechts zur Bildung von Großtagebauen

Der Bergbau auf Braunkohle war Anfang des 20. Jahrhunderts noch Grundeigentümerbergbau. Die steigende wirt-

schaftliche Bedeutung der Braunkohle veranlasste staatliche Stellen, über das Bergrecht Einfluss auch auf Erkundung und Förderung dieses Bodenschatzes zu gewinnen. Die großartige Perspektive lockte Spekulanten an, die durch den Aufkauf von verstreuten Grundstücken („Feldsprengungen“) Konkurrenten aus dem Feld schlagen wollten.

Die Übertragung des Bergrechts für Erzlagerstätten, Steinkohle usw. auf die Braunkohle, die jahrelang durch die Grundeigentümer verhindert werden konnte, wurde in den Kriegsjahren des Ersten Weltkriegs dringlich. Den Frontsoldaten und der unter der Kriegswirtschaft leidenden Bevölkerung ließ sich das „Sperrgesetz“ vom 10.11.1916 als Maßnahme gegen Spekulantentum gut verkaufen. Seine Gültigkeit wurde zweimal verlängert, bis am 14.06.1918 das Gesetz über das staatliche Kohlenbergbaurecht in Kraft trat. Der Staat behielt sich vor, Bergbaurechte zu verleihen oder selbst als Unternehmer tätig zu werden. Zerstückelter Feldbesitz konnte nun zusammengeführt und verlustarm ausgebeutet werden.

5.2.2.3 Der Einfluss der Beschäftigungspolitik nach 1918

Die mit der Novemberrevolution von 1918 etablierten linken Regierungen im Freistaat Sachsen mussten durch eine aktive Wirtschafts- und Beschäftigungspolitik die soziale Notlage der heimkehrenden und nun arbeitslos gewordenen Kriegsgefangenen beseitigen und die strukturschwachen ländlichen Gebiete fördern. Die Braunkohlenindustrie erschien mit Recht dazu bestens geeignet.

Die fortschreitende Elektrifizierung einerseits und die Besetzung des Ruhrgebiets durch Frankreich andererseits eröffnete der Braunkohlengewinnung und -veredelung unbegrenzte Perspektiven. Es bestand kein großes Risiko, einen Staatsbetrieb, die Aktiengesellschaft Sächsischer Werke (ASW), zu gründen und diesen mit Haushaltsmitteln und mit Krediten aufzubauen. Die erheblichen Investitionen waren nur durch die Kredite des Dawes-Plans (1925/26 15 bzw. 18 Mill. US\$) zu finanzieren. Der Erfolg dieser Bemühungen reichte über Sachsen hinaus. Der Raum Borna – Böhlen beschäftigte nicht nur Arbeitskräfte aus der Region, sondern auch aus dem Erzgebirge, aus Ostsachsen und aus Bayern. Im Sprachschatz der Kumpel fanden sich verbreitet bayerische Ausdrücke, noch heute gibt es bei Zwenkau eine Schuhplattlergruppe.

5.2.2.4 Impulse des Maschinenbaus

Im Gegensatz zur Situation nach dem Zweiten Weltkrieg war die Maschinenbauindustrie nach dem Ersten Weltkrieg nicht zerstört und auch nicht von Reparationsdemontagen betroffen. Die Konstruktionsbüros wetteiferten mit neuen kühnen Entwürfen von Baggern, Absetzern und Förderbrücken, um einen nahtlosen Übergang von der Kriegsproduktion zur Entwicklung von neuen Produkten zu schaffen.



Abb. 5-2-11: Ds 635 Krupp mit Baggerstütze AFB 18 im Tagebau Böhlen (1957) (Foto: SCHUBERT)

Gelegentlich sah man den Konstruktionen noch ihre militärische Abstammung an. Das Oberteil des Kruppschen Eimerketten-Schwenkbaggers Ds 635, Baujahr 1929, mit dem kugelgelagerten Drehkranz konnte seine Verwandtschaft mit einem Schiffsgeschütz kaum verleugnen (Abb. 5-2-11). Kettenfahrwerke von Panzern standen Pate bei der Entwicklung des Raupenantriebs. Die bisher breit gestreuten Standorte des Baggerbaus unterlagen nun einem Konzentrationsprozess. Überleben konnten nur große Werke mit gut ausgebildetem Ingenieurpersonal. Der Gerätebau wurde von sechs Firmen,

- Adolf Bleichert & Co. Leipzig,
- Orenstein & Koppel Berlin,
- Krupp Rheinhausen,
- Buckau-Wolf Magdeburg,
- Lübecker Maschinenfabrik (LMG) und
- Mitteldeutsche Stahlwerke (MSW, vormals ATG-Leipzig, Lauchhammer-Rheinmetall AG),

dominiert. Auf dem Gebiet des Elektromaschinenbaus waren das die Firmen Siemens & Schuckert und AEG, beide Berlin, und Brown-Boveri u. Cie, Schweiz. Die Fahrbetriebe wurden mit „Großraumwagen“ der Firmen Orenstein & Koppel, Linke-Hofmann Breslau und Krupp ausgestattet. Die Maschinenbaubetriebe boten nicht nur Einzelgeräte an, sondern die gesamte Geräteausstattung einschl. Einsatzplanung. Überliefert ist ein Geräteeinsatzschema für den Tagebau Böhlen einschl. Abraumförderbrücke (nur für den Mittelabratschnitt!) von der Maschinenfabrik Buckau AG Magdeburg aus dem Jahr 1925 (Abb. 5-2-12).

5.2.2.5 Wissenschaft und Ausbildung

Die Komplettangebote der Ausrüstungsindustrie wurden den Führungskräften in den Hauptverwaltungen der Kohlenkonzerne unterbreitet. Dort wurde entschieden, nicht vor Ort. Im Tagebau hatten Schachtmeister das Sagen. Monatlich kam aus der Hauptverwaltung ein Techniker zur Entgegennahme des Rapports und hinterließ ein Befahrungsprotokoll, aus dem hervorging, wo augenblicklich „die Säge



Abb. 5-2-14: Tagebauinstitut an der Bergakademie Freiberg (~ 1957) (Foto: Medienzentrum der Bergakademie Freiberg)

Zeit für Strukturdebatten und Personalaufstockungen. Erst der Zusammenbruch der alten Leitungshierarchien und das völlig veränderte politisch-ökonomische System nach 1945 erzwangen nun die Anpassung. Das durch Kriegseignisse und „Westabgang“ reduzierte Ingenieurpersonal wurde in Projektierungsbüros zusammengefasst. In diesen Einrichtungen (Berlin, Leipzig, Großräschen, Ammendorf) wurden die Aufschlüsse, die Investitionen, die bergbaufremden Maßnahmen und die Tagebauweiterführung geplant.

Nach der Stabilisierung dieser Büros konnten dann auch die Bergakademie Freiberg und die Ingenieurschulen in Zwickau und Senftenberg die dringend benötigten Ingenieure den Betrieben zum Aufbau von Abteilungen für Tagebautechnologie und für die geologisch-hydrologischen Gruppen bereitstellen. Später folgten noch die entsprechenden Einrichtungen zur Bearbeitung bodenmechanischer Aufgaben. Letztendlich waren erst 1965 alle Voraussetzungen gegeben, einen modern ausgerüsteten Tagebau technologisch und geotechnisch optimal zu fahren, obwohl bereits ab 1920 Tagebaue dieser Kategorie betrieben wurden. Anhand der technologischen Entwicklung des Tagebaus Böhlen/Zwenkau sollen die vorgenannten Ausführungen exemplarisch verdeutlicht werden.

5.2.2.6 Technologische Entwicklung des Tagebaus Böhlen/Zwenkau

Abbaufeld, Bergbauberechtigung

Durch Bohrungen und Tiefbauschächte war schon lange bekannt, dass zwischen Böhlen, Zwenkau und Markkleeberg ein geschlossenes Kohlefeld liegt. Gleichzeitig mit der A. Riebeck AG finanzierte das sächsische Finanzministerium Bohrungen und Landkäufe westlich von Böhlen. Beidseitig der Straße Markkleeberg-Zwenkau versuchte eine Max Rosenthal GmbH Berlin, 225 ha Land für Abbautätigkeit zu erwerben. Sie war sich mit den Verkäufern, den Rittergutsbesitzern von Zöbiger, der Familie Kees, schon einig, als

das Sperrgesetz und später das Kohlenbergbaugesetz von 1918 dem sächsischen Staat das Vorrecht einräumte. 1919 wurden 1 017 ha vom Staat für den Aufschluss und für die ersten Betriebsjahre erworben.

Geplant war von Anfang an die Überbaggerung der Harth bis zur Straße Großstädteln-Zöbiger; laut Leipziger Volkszeitung vom 20.12.1911 sollten die Vorräte für 60 Jahre reichen. Nach dem Leipziger Tageblatt vom 17.01.1922 sollten auch die Lagerstättenvorräte östlich der Reichsbahn Leipzig – Altenburg im Böhlener Werk verarbeitet werden; in diesen Feldesteil wollte man 2020 einschwenken. 1924 übertrug das Finanzministerium in Dresden der Aktiengesellschaft Sächsischer Werke (Aktien zu 100 % beim Staat) als juristisch selbstständiger Person die Führung des Böhlener Werks.

Aufschluss

Die Kriegseignisse und das Verbot der Veräußerung von Kohlebergbaurechten (Sperrgesetz) verzögerten den Aufschluss des Kohlenfeldes westlich von Böhlen. Die Planer erhielten damit Zeit, die neuesten Gerätekonstruktionen den Ausrüstungsvarianten zugrunde zu legen. Das bestimmende Element sollte eine Förderbrücke sein. Die maschinentechnischen Grundlagen waren vorhanden, vom Eisenbahnbau kam die Erfahrung mit Stahlbrücken und mit Fahrwerken. Holzbrücken gab es in den Tagebauen schon lange, über diese wurde der Abraum von der Gewinnungsseite über die Kohleausfahrt zur Kippe transportiert. Gummitransportbänder hatten sich schon in den Brikettfabriken bewährt. Also lag der Gedanke in der Luft, aus diesen Elementen eine fahrbare Stahlbrücke zu entwickeln, die den Abraum auf kürzestem Weg vom Bagger über die freigelegte Kohle hinweg in den ausgekohlten Raum bewegt und dort verstürzt.

Ohne die Betriebserfahrungen eines Referenzobjekts abzuwarten (die ersten beiden Brücken Plessa und Bubendorf gingen erst 1924 in Betrieb), wurde für den Tagebau Böhlen der Einsatz einer Brücke geplant. Böhlen gilt als erster Tagebau, dessen Aufschluss von vornherein eine Brücke vorsah. Der Aufschluss selbst ist vom Betriebsinspektor Edmund Grosser beschrieben und in das Standardwerk der Aufschlussarbeiten von Otto Gold aufgenommen worden.

Die Aufschlussbagger 1 und 2 (E 250, Dampftrieb), der Dampflokzugbetrieb (10 Dampfloks mit je 250 PS und 100 Kastenkippern je 5,3 m³ Inhalt) waren noch nicht „großtagebauwürdig“. Aber bereits die 1922 den Aufschluss fortführenden Bagger 3 und 4 (Buckau-Wolf, D 500, E-Antrieb) gehörten zur neuen Generation und waren nach der Aufschlussbaggerung für den späteren Einsatz an der AFB vorgesehen. Der Bagger 1 wurde 1929 zu einem D 440 mit Elektroantrieb umgebaut und im Hauptflöz eingesetzt. Das Schicksal des Baggers 2 ist unbekannt. Das Aufschneiden der beiden Flöze und des Mittels erfolgte mit den späteren Grubengeräten 9 (Oberflöz, Es 350), 5 (Mittelabraum, Ds 600) und 6 (Hauptflöz Ds 600).

Geräteinsatz

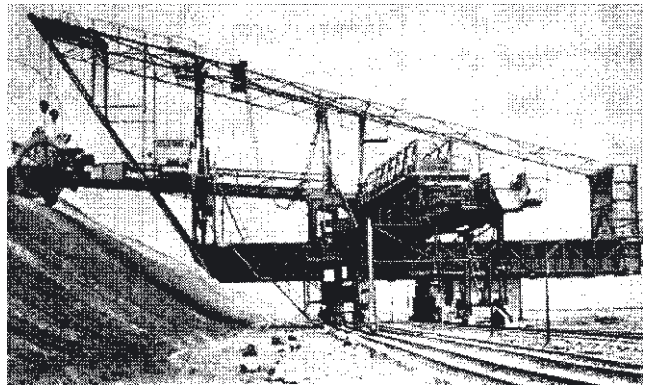
– Zeitraum 1930 bis 1937 –

Der Aufschluss war nach einer havariebedingten Umprojektion (Dammbruch Ringspülkippe 1927 – [Abb. 5-2-15](#)) im Dezember 1928 beendet. Im Januar 1930 konnte die Abraumförderbrücke Böhlen (I) den Regelbetrieb mit dem Bagger 7 (Ds 635) im Hochschnitt und dem Bagger 4 (D 500) im Tiefschnitt aufnehmen. Der Grubenbetrieb wurde komplettiert durch den Hauptflöz-Nachrissbagger 20 (S 150 Hinterschütter, Buckau), einer Umsetzung aus dem ASW-Tagebau Hirschfelde, für diese Einsatzstelle aber auf Jahre ausreichend. Damit schien der zur damaligen Zeit modernste Tagebau für die geplante Feldesgröße (Straße Großstädteln-Zöbiger) und für die Bedarfssicherung der gleichzeitig errichteten Veredlungsanlagen (Kraftwerk, Brikettfabrik) mit je einem Gerät auf einer Strosse optimal ausgerüstet zu sein.



[Abb. 5-2-15](#): D 500 beim Aufschluss des Tagebaus Böhlen im Schlamm der ausgelaufenen Ringspülkippe (1927) (Foto: Archiv WINKLER)

Aber es kam anders. Steigender Strombedarf, insbesondere aber die Kriegsvorbereitungen mit den Autarkiebestrebungen auf dem Gebiet der Kraftstoffversorgung, führten 1935 zum Bau der Großschwelanlage und der Braunkohle-



[Abb. 5-2-16](#): Nicht schwenkbarer Schaufelradbagger mit 450 Litern Schaufelinhalt (1957) (Foto: Archiv WINKLER)

Benzin AG (Brabag) am Standort Böhlen. Die Förderleistung, ausgelegt für 3 Mill. t/a, musste verdoppelt werden, wobei nach dem sattem bekannten Schema „Vorhandenes bis zur Kapazitätsgrenze auslasten, den Rest durch Provisorien bewältigen“ verfahren wurde. Die Leistung der AFB wurde durch das Anhängen des Baggers 3 im Tiefschnitt und durch das Neugerät Bagger 2 (Sch 450, MSW, nicht schwenkbarer Schaufelradbagger auf Schienenfahrwerken – [Abb. 5-2-16](#)) im Hochschnitt erhöht.

Es ist aus heutiger Sicht schwer nachvollziehbar, welche Gründe für die Lösung mit Bagger 2 gesprochen haben. Möglicherweise hoffte man auf eine selektive Gewinnung von Kulturboden und Gleiskies im Brückenbetrieb. Im Grubenbetrieb musste man von der sauberen Lösung „ein Gerät pro Strosse“ abgehen ([Abb. 5-2-17](#)). Die Zeit des „Fahrens auf Sicht“, des „Rudelfahrens“, des „Durchpfeifens“, des „Stabfahrens“ begann und damit die hohe Zeit der „Bruchzieher“! Auf der Kippe erhielt der Absetzer 13 (A 300, MSW) Verstärkung durch das Neubaugerät Absetzer 16 (A 600, LMG).

– Zeitraum 1937 bis 1939 –

Die leistungssteigernden Maßnahmen erbrachten 1936 eine Kohleleistung von 4,5 Mill. t/a, bevor die Betriebsanstrengungen einen herben Rückschlag erlitten. Am 12.05.1937



[Abb. 5-2-17](#):
Geräteinsatz Tagebau Böhlen 1939 ... 58 (1958) (Foto: BELLMANN)

brachte eine Gewitterböe die Förderbrücke zum Einsturz (vgl. Abschnitt 7.8). 1969 ermittelte eine Kommission des Werks Böhlen durch Anhörung von Zeitzeugen als weitere Ursache das Ausheben der Fahrwerksbremsen kippenseitig durch Unterlegen von Holzkeilen. Angeblich hatte die Gestapo seinerzeit eine öffentliche Aufklärung des Sabotageakts verhindert, um Nachahmerhandlungen und Prestigeverlust zu vorbeugen. Jedenfalls hatten Betriebsleitung und eine schnell verstärkte Belegschaft nun alle Hände voll zu tun, die Veredlungsanlagen bis zur Fertigstellung der sofort in Auftrag gegebenen neuen Brücke mit Kohle zu versorgen.

Baggerkapazität war mit dem Rückbau der Brückenbagger auf Zugbetrieb vorhanden; kritisch war die Verkippung. Durch Umsetzung von Absetzern aus Hirschfelde (Abs. 17) und von der Fa. Schuppert Hannover (Abs. 18, As 400) und durch eine Abraumnotausfahrt über das Strossenende mit Notkippe im Westschlauch des Tagebaus konnte so viel Abraum bewegt werden, dass das Werk produzieren konnte und gleichzeitig die notwendige Aufweitung des Tagebaus für die neue größere Förderbrücke erreicht wurde.

— Zeitraum 1939 bis 1957 —

Die neue Brücke, eine reine Drei-Stützen-Brücke mit Zubringerbrücke und vier Querförderern für einen Mehrflöztagebau, wurde am 16.08.1937 bei der Firma Mittelstahl in Auftrag gegeben. Bis dahin waren inzwischen 21 Förderbrücken in Mitteldeutschland, u. a. in Bubendorf bei Borna 1924, Grube „Alwine“ bei Bruckdorf 1925/26, „Roberts Hoffnung“ bei Bergwitz 1929/30 (nach reparationsbedingter Demontage noch heute im Tagebau Morosowskij in der Ukraine in Betrieb) und in Golpa III 1930, zum Einsatz gebracht worden. Es bestanden somit ausreichend Erfahrungen in Konstruktion und Montage.

Dennoch bleibt es erstaunlich, dass lediglich 17 Monate vergingen, bis die Abraumförderbrücke Böhlen II den Betrieb aufnahm (Abb. 5-2-18). Dabei ist noch zu berücksichtigen, dass aus der Havarie Schlussfolgerungen gezogen wurden und umfangreiche Änderungen und Zusatzeinrichtungen zur Verhinderung des Abtreibens bei Wind einzuarbeiten waren. Böhlen II wurde mit den vier Geräten der alten Brücke bestückt. Diese wurden nun zum dritten Mal umgebaut und im Fall der D 500 leistungsgesteigert. Kurz vor der Inbetriebnahme der neuen Brücke wurden bei Krupp zwei neue Brückenbagger Ds 1500 bestellt, deren Montage noch vor Kriegsende begann, deren Fertigstellung jedoch wegen der Embargopolitik des Westens unterblieb.



Abb. 5-2-18: Abraumförderbrücke AFB 18 im Tagebau Zwenkau (1998) (Foto: LMBV mbH)

Die Kraft reichte nur noch zum Bau eines Ds 800 Buckau für den Mittelabraumschnitt (Abb. 5-2-19). Zwischen 1939 und 1946 wurden fünf kleine Eimerkettenbagger und ein kleiner Schaufelradbagger aus anderen Betrieben umgesetzt und



Abb. 5-2-19: Bagger 598 Es800, Einsatz von 1938 bis 1962 im Mittelabraum, danach bis 1994 im Vorschchnitt des Tagebaus Böhlen/Zwenkau (1993) (Foto: SCHUBERT)

z. T. von der Fa. Ratjens für Abraumbaggerung im Vorschnitt benutzt (1946–1949). Fünf dieser sechs Geräte hatten in diesem Betrieb nichts verloren und wurden bald verschrottet, das sechste Gerät wurde bis Ende 1961 im Vorschnitt betrieben. Aus dem modernsten Tagebau Deutschlands war inzwischen ein „Technisches Museum“ geworden. Lediglich die Förderbrücke und der Ds 800 entsprachen noch dem Stand der Technik.

— Zeitraum 1957 bis 1964 —

1957 waren die wirtschaftlichen Verhältnisse in der DDR soweit konsolidiert, dass eine generelle Neuaustrüstung des Tagebaus Böhlen für eine Kohleförderung von nunmehr 14 Mill. t/a in Angriff genommen werden konnte. Leider erlaubte das inzwischen standardisierte Gerätebauprogramm der DDR keine individuelle Anpassung der Grubengeräte an die begrenzte lichte Höhe unter der AFB. Nach Sachlage wären anstelle der kleinen Schaufelradbagger Eimerkettenschwenkbagger gedrungener Bauart mit anzuhebender Rinne erforderlich gewesen, eine Modifizierung der hervorragenden Ds 900 des Nachbartagebaus Espenhain. So blieb es bei der andauernden Behinderung der Förderbrücke durch den Grubenabraumbetrieb. Eine gewünschte Umstellung des 900er-Spur-Betriebs auf Normalspur überstieg die Wirtschaftskraft. Mit der Verlegung der Strosse der Mittelstütze vom Hauptflöz in das Oberflöz (Sprung 1962 – Abb. 5-2-20), der Einnahme des Drehpunkts Zwenkau und der Inbetriebnahme der Westausfahrt 1964 war die Umrüstung abgeschlossen und ein Förderniveau von etwa 12 Mill. t/a erreicht.



Abb. 5-2-20: Umbausituation beim „Sprung der Mittelstütze durch das Mittel“ (1962) (Foto: SCHUBERT)

— Zeitraum 1964 bis 1990 —

In dieser vergleichsweise langen Periode konnte das Förderniveau ohne Investitionen von Großgeräten gehalten werden. Geräteumsetzungen aus anderen Tagebauen und innerhalb des Tagebaus, die Abgabe von Geräten an andere Betriebe und Geräteumbauten zur Rationalisierung und zur

Die Abraumförderbrücke Bubendorf

Bis heute nicht in allen Einzelheiten geklärt ist die Baugeschichte der ersten Abraumförderbrücken der Welt in der Grube Bubendorf südlich von Borna und in Plessa in der Niederlausitz. Praktisch zeitgleich 1923/24 wurde an beiden Stellen technologisches Neuland dahingehend betreten, nach dem bereits seit Jahrzehnten üblichen Einsatz von Greifbaggern und „Holländer“-Eimerkettenbaggern eine völlig neuartige Generation von Tagebaugroßgeräten in den Abbaubetrieb zu überführen. STRUZINA (1998/1999/2000) stellte dazu die wichtigsten Fakten zusammen. Erste Gedanken zum Förderbrückenkonzept gehen auf die Firma Adolf Bleichert und Co. zurück, die 1911 für das Werk Kausche in der Niederlausitz eine Konstruktion mit rund 90 m Stützweite vorschlug, die jedoch nie zur Ausführung kam. Der spätere „Wettkampf“ zwischen Plessa und Bubendorf war nicht zuletzt Ausdruck der Rivalität zwischen den Firmen Allgemeine Transportanlagen-Gesellschaft (ATG) und Adolf Bleichert & Co. Dabei verfolgte erstere mit der 1928-30 gebauten Förderbrücke Böhlen I das technisch innovativere Konzept und setzte sich letztendlich auf dem Markt durch.

Während die Plessaer Förderbrücke aufbauend auf einer Anfrage der ATG vom 14.05.1923 drei Wochen später verbindlich bestellt wurde und im Oktober 1924 in Betrieb ging, ist eine Bestellung der Bubendorfer Brücke bei Bleichert erst für den 01.04.1924 nachweisbar. Weiter war vorgesehen, den „Brückenbandförderer“ bereits Ende September des gleichen Jahres in Betrieb nehmen zu können. Allerdings ging der Antrag auf Erteilung einer Baugenehmigung erst am 08./09.09.1924 beim Bergamt Leipzig ein, die zehn Tage später nach Freiberg weitergereicht wurden. Parallel dazu wurde festgestellt, dass bei Beachtungen von Auflagen maßgeblich zum Arbeitsschutz keine bergpolizeilichen Bedenken gegenüber einer Betriebsaufnahme bestanden. Die Brücke war zu diesem Zeitraum bereits weitestgehend fertiggestellt. Offenkundig verbarg sich hinter den Ungeheimtheiten weniger die Notwendigkeit von Projektanpassungen im laufenden Baugeschehen, sondern vielmehr der Versuch, Patentverletzungsstreitigkeiten mit der ATG zu begegnen, die den Bubendorfer Bau erfolglos auf dem Gerichtsweg zu stoppen versuchte. Zum Teil standen sich auch die Akteure vor Ort gegenseitig im Wege, was insbesondere auf das schwierige Verhältnis zwischen dem Grubenbesitzer Hickethier und seinem Bergwerksdirektor Riese zutrifft.

Zur Inbetriebnahme findet sich im Archiv des Sächsischen Oberbergamtes ein Beleg vom 22.11.1924, wonach der Brückenbandförderer probeweise und für kurze Zeitintervalle in Betrieb genommen worden war. Nach Sachlage erfolgte dies im Zeitraum 08.-22.11.1924 und damit wenige Tage später als in Plessa, wo zunächst auch „Kinderkrankheiten“ in Form von 10 und mehr Reparaturtagen pro Monat auszukurieren waren. Dies traf stärker noch auf Bubendorf zu, wo sich gravierende technische Unzulänglichkeiten (Hängenbleiben feuchter Abraummassen, 500-kV-Stromleitung im Arbeitsbereich des Löffelbaggers) und die bereits erwähnten Personalquerelen einen Betriebserfolg zunehmend in

Frage stellten. Folgerichtig fiel der Bericht des zwischenzeitlich eingestellten neuen Bergwerksdirektors Graebing im Rahmen der 4. Technischen Tagung des DEBRIV im April 1925 nicht sehr aussagekräftig aus. Zumal wurde deutlich, dass die ungenügende Abraumverdichtung im Abwurfbereich zu erheblichen geotechnischen Problemen gerade am Kippenfuß führen musste. Differenzen waren zwischenzeitlich auch zwischen Hickethier und Bleichert aufgekommen, wobei ersterer die Anlage nicht übernehmen wollte, weil die zugesagten Leistungsparameter nicht erreicht wurden, während letztere zu Nachbesserungen nicht bereit war. ...

Die Konstruktion mit einer Gesamtmasse von 192 t und einer Stützweite von mindestens 104, maximal 110 m ruhte auf drei Punkten und war mit einem um etwa 30° schwenkbaren Schrägband ausgestattet, das es ermöglichen sollte, Rutschungen jederzeit wieder aufzufüllen, ein geordnetes Planum herzustellen und den überschüssigen Abraum schnell und kostengünstig auf die Kippenseite zu befördern. Der Massentransport erfolgte ausgehend von einem Tiefbagger auf der Gewinnungsseite über ein eisernes, verfahrbares Plattenband zu einem Einwurftrichter auf der eigentlichen Verladebrücke mit einem eingebauten Gummi-Transportband von 900 mm Breite. Ihre Leistung war auf 260 Festmeter Erdboden pro Stunde ausgelegt, was 325 m³ gebaggertem Abraum mit einer Masse von 490 t entsprach.

Im Gegensatz zu vielen anderen Abraumförderbrücken der ersten Generation, die über Jahrzehnte in Betrieb blieben (Plessa bis 1958; das ab 1930 in der Grube „Roberts Hoffnung“ bei Bergwitz eingesetzte Gerät nach reparationsbedingter Demontage bis heute im Tagebau Morosovskij [Ukraine]) blieb Bubendorf ein Intermezzo, das bereits nach einjähriger Betriebszeit wegen technischer Probleme und mangelhaften Managements der Tagebauführung endete. Dennoch bildeten die Einsatzerfahrungen einen wichtigen Baustein bei der Herausbildung eines neuen technologischen Selbstbewusstseins im Braunkohlenbergbau, das den Förderbrückeneinsatz in der Folgezeit zur Normalität werden ließ.



Abraumförderbrücke Bubendorf 1924/25

Anpassung an sich verändernde geologische Bedingungen charakterisieren diese Zeit. Das grundsätzliche Problem der ungenügenden Leistungsabstimmung zwischen Brücken- und Grubenabraubetrieb blieb bestehen. Mit einer Erhöhung der Anzahl der Gleise in der Grube wurde nur das Gegenteil erreicht. Beengtheit und fehlende Hilfstechnik waren weitere Ursachen für eine katastrophale Situation bei der Unterhaltung der rückbaren Gleise (Abb. 5-2-21).



Abb. 5-2-21: Gleisarbeiter im Bereich Kippenstütze AFB 18 (1986) (Foto: Archiv LMBV mbH)

— Zeitraum 1990 bis 1998 —

Der schlagartige Rückgang des Kohlebedarfs nach der politischen Wende führte zu einem Absinken der Kohleförderung auf 6 Mill. t/a und weniger. Durch den Rückbau von Gleisen und durch Zufuhr von Hilfstechnik wurden endlich die Voraussetzungen für eine fachgerechte Planumsentwässerung, -stabilisierung und Gleisunterhaltung geschaffen. Der neue Betreiber des Tagebaus, die amerikanisch-britische MIBRAG, brachte ihre Erfahrungen mit Riesen-Trucks und zugeordneten Hydraulikbaggern ein. Ältere Geräte wurden verschrottet und teilweise durch Umsetzungen aus dem Tagebau Cospuden ersetzt (ERs 710, SRs 400, BRs 1200 – Abb. 5-2-22). Zusammen mit einer Strossenbegradigung wurden sichtbare Verbesserungen erzielt.

Der Auslauf des Tagebaus 1998 war bedarfs- und akzeptanzbedingt. Er erforderte in den letzten vier Betriebsjahren zur geotechnischen Sicherung der Endböschungen und Brückenrandschläuche die Einstellung des Brückenhochschnitts zugunsten der Einführung eines Bandbetriebs im Vorschnitt und auf der Kippe (Abb. 5-2-23). Dazu wurden zwei weitere Geräte und ein Bandwagen aus dem Tagebau Cospuden umgesetzt (As 6300, SRs 1200, BRs 1200). Auch wurde noch 1994 eine alte Forderung realisiert, die Eimerleitern der beiden Brückenbagger bei gleichzeitiger Umstellung auf 6-fach-Schakung zu verlängern, um das Oberflöz sauber freizulegen. Der letzte Kohlezug rollte am 30.09.1998 in das Kraftwerk Lippendorf.

Zur Rettung der Abraumförderbrücke waren auf Initiative der LMBV mbH bereits 1997 und damit mehr als ein Jahr vor ihrer „letzten Schicht“ am 31.12.1998 erste Überlegungen



Abb. 5-2-22: Bagger 1522 SRs 1200 von TAKRAF Lauchhammer im 1. Abraumschnitt des Tagebaus Zwenkau (1998)
(Foto: Archiv LMBV mbH)



Abb. 5-2-23: Bandabsetzer 1113, im Hintergrund der Elsterstausee und der Cospudener See (1996)
(Foto: Archiv LMBV mbH)

angestellt worden (Vorschlag In-situ-Erhalt als Technisches Denkmal durch Abtrennung einer auf Dauer trocken zu haltenden Hohlform mittels Erdbaudamm vom übrigen Restlochbereich). Diese Überlegungen wurden im Jahresverlauf 1998 im Ergebnis eines Gestaltungswettbewerbs dahingehend modifiziert, das monumentale Tagebaugroßgerät nach einer Hebung um bis zu 24 m und nach einer Horizontalverschiebung um ca. 1 600 m am Standort Lindenallee auszustellen und als multifunktionale Seebrücke zu erhalten. Nachdem die Jahre 1999 und 2000 durch eine intensive Suche nach belastbaren Trägerschafts-, Finanzierungs- und Nachnutzungslösungen unter der Federführung eines eigens dazu gegründeten Vereins geprägt waren, wurde im Jahresverlauf 2001 zunehmend deutlich, dass das für eine attraktive Dauerlösung benötigte Budget in einer Größenordnung von 25 Mill. € selbst bei einem Verbleib am Strosenende nicht aufzubringen war. Insofern bildete die in zwei Teilen am 08.11. (Zwischenbrücke) und am 14.12.2001 (Hauptbrücke) vorgenommene Sprengung des „liegenden Eiffelturms“ mit 523 m Gesamtlänge und 7 200 t Dienstmasse einen angesichts des Verlustes des imposanten Bergbausachzeugen bedauerlichen, vor dem Hintergrund jahrelanger und auch nach Einbeziehung höchster Repräsentanten von Bundes- und Landespolitik erfolgloser Finanzierungsbemühungen gleichwohl unvermeidlichen Schritt. Ab 2003 wird ein Informationspavillon am Kap Laura in Zwenkau an den Tagebau und die über fast 60 Jahre betriebene Förderbrücke erinnern.

5.2.3 Tagebautechnologie im Zeitraum der Monstruktur der Energiewirtschaft (1950–1990)

5.2.3.1 Ausgangssituation

Mit dem Ende der Kampfhandlungen des 2. Weltkriegs, die auch im strategisch wichtigen westsächsischen Kohlerevier zu starken Zerstörungen führten, bestand die Aufgabe zunächst darin, die Bergbaubetriebe schnellstens wieder in Gang zu setzen.

Im August 1945 übernahm die sowjetische Militäradministration für Deutschland (SMAD) auch die Gewalt über die Kohleindustrie. Unter diesen Bedingungen erfolgte durch Volksentscheid im Land Sachsen über die Enteignung der Kriegs- und Naziverbrecher vom 30.06.1946 eine Überführung des Kohlebergbaus in so genanntes Volkseigentum. Einige Veredlungsbetriebe und Braunkohlengruben, so auch die ASW-Betriebe Böhlen und Espenhain mit den gleichnamigen Tagebauen sowie die Braunkohlenwerke Deutzen und Borna, verblieben in Form von SAG-Betrieben (sowjetische Aktiengesellschaft der Brennstoffindustrie in Deutschland) als Reparationsleistung bis 1952/53 in sowjetischem Besitz und wurden anschließend in volkseigene Kombinate überführt. Zuvor hatte die sowjetische Besatzungsmacht am 01. Juli 1948 die Leitung der Wirtschaft in ihrer Besatzungszone an die Deutsche Wirtschaftskommission übergeben und 8 Vereinigungen Volkseigener Betriebe (VVB) des Braunkohlenbergbaus schaffen lassen, so auch die Braunkohlen-

verwaltungen Borna und Meuselwitz. Diesen VVB waren jeweils 4–6 juristisch unselbstständige Werke zugeordnet. Im Raum Borna konnte unter diesen Bedingungen in den Abraumbetrieben bis 1950 die Arbeitsproduktivität gegenüber dem Jahr 1948 auf 165 % gesteigert werden.

Mit Gründung der DDR am 07.10.1949 übernahm das Ministerium für Industrie, in dem eine Hauptverwaltung Braunkohle eingerichtet wurde, die zentrale Leitung des Braunkohlenbergbaus. Im Jahr 1952 erhielten die volkseigenen Betriebe des Braunkohlenbergbaus eine gewisse juristische und ökonomische Selbstständigkeit. In Borna wurde eine Revierleitung unter Aufsicht der Hauptverwaltung Braunkohle eingesetzt. Die VVB-Gründungen aus dem Jahr 1948 wurden aufgelöst. Mit diesen Schritten hatte die DDR den Weg von der nachkriegsbedingten Wiederingangsetzung der Kohleproduktion zur wirtschaftlichen und technischen Konsolidierung der Kohlebetriebe eingeschlagen.

5.2.3.2 Konsolidierung, Betriebskonzentration und technischer Aufschwung

1949 waren im Bereich der später gebildeten VVB Braunkohle Leipzig und der Kombinate Böhlen und Espenhain 16 Tagebaue in Betrieb. Die Gesamtförderung dieser Tagebaue erreichte mit 30 Mill. t/a ca. 30 % der damaligen sowjetischen Besatzungszone.

Schwerpunktmäßig kamen Eimerkettenbagger mit Eimerinhalt von 200 bis 400 l zum Einsatz. Mit den Baggern 501 D 850 und 506 Ds 850 sowie dem Schaufelradbagger 91 SRs 850 wurden jedoch auch größere Geräte betrieben (Abb. 5-2-24).

Bis 1965 wurde die Kohleförderung auf 8 leistungsstarke Tagebaue konzentriert, wobei die Förderkapazität auf 60 bis 70 Mill. t/a gesteigert wurde. Im Rahmen dieser Entwicklung waren zunächst die Tagebaue Witznitz II, Schleenhain, Haselbach, Borna-Ost und Phönix-Nord neu aufzuschließen und mit Großgeräten auszurüsten. In diesen Mehrflöztagebauen musste unter den Bedingungen sich verschlechtern-



Abb. 5-2-24: Bagger 91 SRs 850 im Tagebau Espenhain



Abb. 5-2-25: 900-mm-Zugförderung Grube Zwenkau

der geologischer und hydrologischer Verhältnisse die 900-mm-Zugfördertechnologie angewandt und mechanisiert werden (Abb. 5-2-25). Dieser Prozess konnte aber erst zwischen 1957 und 1965 durch verstärkte Einführung von Gleis- und Pflugrückmaschinen sowie entsprechender Klein- und Hilfsgerätetechnik zufrieden stellend umgesetzt werden.

Zuvor mussten **neue Generationen leistungsstarker Tagebaugeräte** entwickelt werden. Dazu wurden in der früheren DDR Maschinenbaubetriebe und Konstruktionsbüros neu gebildet.

5.2.3.3 Entwicklung, Bau und Einsatz typisierter Tagebaugeräte

Die Anforderungen des Bergbaus konnten unter den wirtschaftlichen Bedingungen in der DDR nur erfüllt werden, indem man vom bisherigen Prinzip der tagebau- und lagerstättenbezogenen Einzelgerätekonstruktion abging und eine **Typisierung der Tagebaugeräte** durchsetzte. Die dafür erforderliche Abstufung orientierte sich an der geometrischen Reihe als Standardisierungsgrundlage. 1949 wurde in Leipzig ein zentrales Konstruktionsbüro für Eimerkettenbagger und Absetzer geschaffen, um künftige Neubaugeräte zu entwickeln.

Nach Bestätigung der Typisierung, für die als Kennzeichen der einzelnen Gerätegrößen der Eimerinhalt gewählt wurde, wurden zunächst die Eimerkettenbagger D 1120, DS 1120 und die Absetzer As 1120 und A₂s 2240 entwickelt, gebaut und u. a. auch in den Neuaufschlüssen des Leipziger Förderraums eingesetzt (Abb. 5-3-2-26/-27/-28/-29)

Nachfolgende Tabelle zeigt die Grundlagenarbeit zur Typisierung von Eimerkettenbaggern (Tab. 5-2-1).

In gleicher Art und Weise wurde auch der Bau von Schaufelradbaggern sowie von Gleis- und Pflugrückern vorbereitet. Den Typenreihen lagen z. B. standardisierte Kettenteilungen, Bolzendurchmesser und Einheitsfahrwerke zugrunde.

Bereits 1956 wurde das zentrale Projektierungsbüro Leipzig an den Maschinenbau übergeben, dessen Betriebe in



Abb. 5-2-26: Zugbetriebsabsetzer 1002 A₂s 2240 im Tagebau Witznitz



Abb. 5-2-27: Bagger 1256 Es 1120 an der AFB 17 Tagebau Espenhain



Abb. 5-2-28: AFB 18 im Tagebau Zwenkau mit den Baggern 624 und 625 Es 1600

Köthen, Leipzig, Magdeburg und Lauchhammer sich wiederum produktorientiert spezialisierten und im VEB Schwermaschinenbaukombinat TAKRAF zusammengefasst wurden. Für die Tagebaugeräte wurden Sinnbilder, Typformeln und Kurzzeichen entwickelt, die in der Projektierung, im Berichtswesen, im Schrifttum und im Schriftverkehr eindeutige Gerätesprachen ermöglichen sollten.

Tab. 5-2-1: Typenreihe Eimerkettenbagger, Arbeitskreis Typisierung Tagebaugeräte 1951

Eimerinhalt		[l]	200		560		800		1120		1600		2240		3150		4500	
Kettenteilung	T	[mm]	355		500		560		630		710		800		900		1000	
Bolzendurchmesser	d	[mm]	45		63		71		80		90		100		112		125	
Turashöhe über Sohle	h_H	[m]	5,0		10,0		11,0		12,5		15,0		17,5		20,0		22,5	
Planierstücklänge	L_p	[m]	3		5		5		5		5		5		5		5	
Schackung		[fach]	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6
Kettenlänge maximal	L	[m]	67,0	97,0	65,5	95,0	95,0	95,0	64,2	94,5	63,0	93,0	62,0	92,5	61,0	91,5	59,5	90,5
maximale Eimerleiterlänge einschließlich Planierstück		[m]	57,5	87,0	50,5	80,0	78,5	78,5	45,5	75,0	40,0	70,0	35,0	66,0	29,5	61,0	24,5	55,5
maximale Schnitttiefe bei waagrechttem Planierstück	h_w	[m]	31	48	26	43	24	42	23	40	20	37	17	35	14	32	11	29
maximale Schnitttiefe bei gestrecktem Planierstück	h_l	[m]	33	50	29	46	27	45	26	43	23	40	20	38	17	35	14	32
theoretische Leistung		[Tm ³ /20h]	12	8	23,6	16	30	20	38	25	47	32	60	40	75	50	95	63

Kettengeschwindigkeit $v_k = 1,2$ m/s
Schütrinnenwinkel 40°

Kettenteilung $T = 8 \cdot d\eta = 1$
Böschungswinkel 35°



Abb. 5-2-29: Bagger 629 E 1120 im Tagebau Schleenhain

Tab. 5-2-2 stellt die typisierten Baureihen des DDR-Maschinenbaus für Schaufelradbagger dar. Bei einzelnen Gliedern der Baureihen war es möglich, einige Parameter wie Grabkraft, spezifischen Grabwiderstand bzw. Motorleistung und Geräteabmessungen zu variieren.

5.2.3.4 Technologische Entwicklung in der Kohle- und Abraumförderung

In den Tagebauen des Leipziger Förderraums war als Förder-technologie der 900-mm-Schmalspurzugbetrieb vorherrschend. Lediglich in den Tagebauen Espenhain und Zwenkau wurde das Deckgebirge durch Förderbrücken abgeräumt und direkt verstrützt. Die **Förderbrücken** selbst waren an die

Tab. 5-2-2: Typenreihe Schaufelradbagger VEB Schwermaschinenbau Lauchhammer

Baggerklasse		I		II		III	IV	V
Baggertyp		SRs 400 14/1.0 (500 kW)	SRs 470 17/1,5.0 (500 kW)	SRs 1000 20/2.0 (630 kW)	SRs 1300 24/2,5.0 (400 kW)	SRs 2000 28/3.0 (2 x 630 kW)	SRs 3000 40/4.0 (2 x 630 kW) + VR	SRs 6300 50/15.0 (3 x 630 kW) + VR
theoretisches Fördervolumen geschüttet	m³/h	2500/3100	1120/1430	2400/3100	3500/2800	3800/4800	6800/9000	10500/14000
spezifische Grabkraft	N/cm	860/690	980/785	980/725	750/600	1370/1080	930/635	880/590
Abtraghöhe	m	14	17	20	24	28	40	50
Abtragtiefe	m	1	1,5	2	2,5	3	4	15
Blockbreite (maximal)		18	22	30		50	70	90
Dienstmasse Grundgerät	t	430	760	1150		2310	3450	6200
Dienstmasse Verladegerät	t	–	–	–		–	700	2600
Bodenpressung Grundgerät	N/cm²	ca. 9,8	12,6	10,8...14,2		11,8	12,0	ca. 13,8
Bodenpressung Verladegerät	N/cm²	–	–	–		–	11,7	ca. 13,8
Schaufelraddurchmesser	m	7,5	6,7	8,7	8,4	11	12,5	17
Schaufelnennvolumen einschließlich Ringraumanteil	10 ⁻³ m³	600	470	520		1100	1950	3300
Schaufelanzahl	Stück	12	16	18	14	18	16	18
Schüttungszahl	min ⁻¹	70/84	91/112	77/100	67/84	60/75	58/77	53/71
Schnittgeschwindigkeit	m/s	2,29/2,74	2,0/2,46	1,95/2,53	2,11/2,64	1,92/2,4	2,37/3,14	2,62/3,52
max. Ausladung Mitte Schaufelrad von Schwenkmitte	m	14,5	23,2	26	33,5	37	58,5	77,5
Bandbreite	m	1,4	1,2	1,4		1,8	2,25	2,5
Bandgeschwindigkeit	m/s	4,6	3,5...4	4,4		4,35	ca. 4,2	etwa 4,8
Schwenkgeschwindigkeit Oberbau	m/min	10...35	10...28	10...35		11...40	11...40	11...42
maximale Verladen-Schurrenausladung von Mitte Bagger	m	22,5	25	30	41	43,5	107	157
möglicher Planumsunterschied Verladegerät	m	–	–	–	–	–	± 10	± 12

Bedingungen einer relativ gleichmäßig abgelagerten Zweiflöz-lagerstätte konstruktiv angepasst und den in der DDR entwickelten Einheitsförderbrücken, die ihr kippenstützenseitiges Planum selbst vorschütteten, nicht zuzuordnen. Durch Ersatzinvestitionen kamen jedoch Eimerkettenbagger des typisierten Bauprogramms der DDR, wie die Geräte Es 1600, Es 1120 und E 1120 und Einheitsfahrwerke zum Einsatz (Abb. 5-2-30/-31).

Neben der Förderbrückentechnologie war als Insellösung im Tagebau Espenhain bereits der effektive 1 435-mm-Zugbetrieb mit dem Neubau des Braunkohlenwerks Espenhain eingerichtet worden (Abb. 5-2-32).

Im Tagebau Profen-Nord, der räumlich teilweise auf sächsischem Gebiet umging, wurde zwischen 1979 und 1990 zur Überbrückung des Quarzitsonderbetriebs eine Brückensonderkonstruktion, bestehend aus den Einheitsförderbrücken 16 F 32 und 26 F 34 (letztere wurde bereits seit 1972 in diesem Tagebau betrieben), eingesetzt (Abb. 5-2-33). Beide Brücken waren aus dem Lausitzer Revier umgesetzt worden. Weiter gehende Einsatzmöglichkeiten der Förderbrückentechnologie waren im Südraum Leipzig nicht gegeben. Lediglich für die Nachfolgefelder des Tagebaus Espenhain wurde der Einsatz einer Einheitsförderbrücke F 60 mit leistungsstarken Baggern des



Abb. 5-2-30: AFB 17 im Tagebau Espenhain mit Blick auf die Bagger 630 E 1120, 539 E 1400 und 1256 Es 1120



Abb. 5-2-31: AFB 17 Blick auf Zwischen- und Hauptbrücke in Kurzschüttung

Typs Es 3750 untersucht. Die Lagerstättenbedingungen und die größere technologische Flexibilität, u. a. auch bei der Wiedernutzbarmachung der Kippen, hätten hierbei jedoch zu einer Entscheidung für die Bandfördertechnologie führen müssen, die seit Beginn der 60er Jahre schwerpunktmäßig entwickelt wurde.

Das sich verschlechternde Abraum-Kohle-Verhältnis bei Neuaufschlüssen von bis zu 7 : 1 erforderte zunehmend die Entwicklung und den Einsatz leistungsstarker Schaufelradbagger der Baggerklassen III bis V, eine technologisch variable Bandförderung zumindest im Oberabraum und effektive Bandabsetzer.



Abb. 5-2-32: 1435-mm-Zugbetrieb im Mittelabraumschnitt unter der Hauptbrücke des Brückenverbands Espenhain



Abb. 5-2-33:
AFB-Sonderkonstruktion
Tagebau Profen-Nord

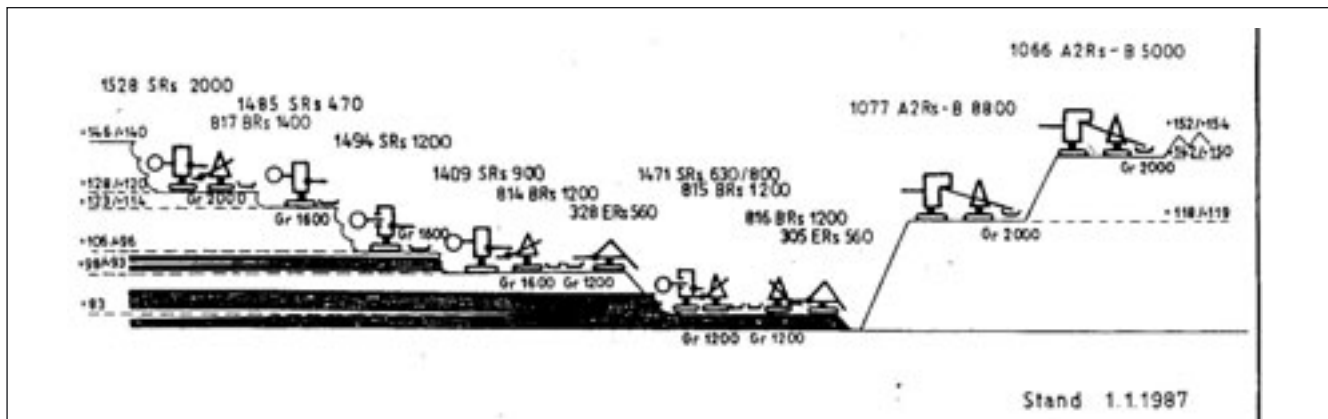


Abb. 5-2-34: Großgeräteinsatz Bandtagebau Peres nach Umstellung auf Innenverkippung, Stand 1987

5.2.3.5 Die Einführung der Bandfördertechnologie am Beispiel des Tagebaus Peres

Im Förderraum Leipzig wurde diese Entwicklung mit dem Aufschluss des Tagebaus Peres als Nachfolger für den Tagebau Borna begonnen. Dem Aufschluss dieses Tagebaus, als erste Förderstätte mit komplexem Einsatz von Gurtbandförderern im Abraum- und Grubenbetrieb (Abb. 5-2-34), gingen erste Pionierleistungen bei der Projektierung und Inbetriebnahme der Bandanlage Mücheln (Sachsen-Anhalt) zwischen 1952 und 1955 voraus. Dennoch waren mit Beginn der ersten Aktivitäten zum Aufschluss für den Tagebau Peres ab dem 09.04.1963, zu denen auch die Baufelderkundung und die Aufschlussentwässerung gehörten, noch umfangreiche konstruktive und technologische Aufgaben bzgl. der Bandförderertechnologie zu lösen. Diese betrafen u. a.

- die Entwicklung leistungsstarker Antriebsaggregate (z. B. 3 x 650-kW-Zweitrommelantrieb für den Tagebau Peres),
- die Weiterentwicklung der Antriebstrommeln u. a. durch Einsatz von Gummibelägen zur Verbesserung der Kraftübertragung,
- die Verbesserung der Konstruktion von Gurt- und Bandtrommeln,
- die Beherrschung der starken Beanspruchungen und technologischen Probleme an den Übergabestellen,
- die Verlängerung der Achsabstände auch durch Weiterentwicklung der Fördergurte,
- die Konstruktion von Schleifenwagen zum Einsatz von Kippenstrossenbändern,
- die Konstruktion der Typenreihe Bandwagen zur Vergrößerung der Abbaublockbreiten und
- die Beherrschung des Rückprozesses von Bandanlagen sowie der gesamten Hilfs- und Nebearbeiten.

Die Baggerung des Aufschlussgrabens für den Tagebau Peres begann am 17.03.1966 mit dem Bagger 1264 E 1120 zwischen den Ortslagen Piegel und Pödelwitz. Eine nachgeschaltete 12 km lange Bandanlage beförderte den Aufschlussabraum zur Außenkippe im Tagebau Böhlen. Die Massenverkipfung wurde mit Absetzer 1066 A₂Rs-B 5000 realisiert.



Abb 5-2-35: 1. und 2. Abraumschnitt Tagebau Peres



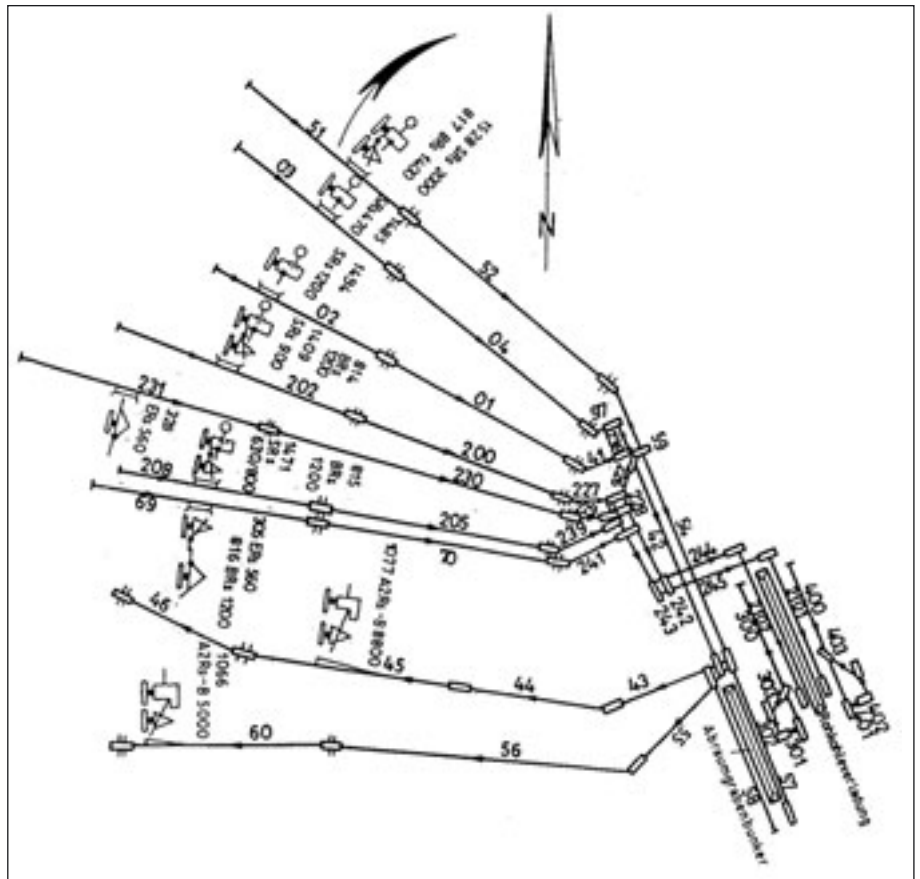
Abb 5-2-36: Innenkippe Tagebau Peres

Am 28.01.1970 konnte die Kohleförderung aufgenommen werden. Über die Kohleverladung wurde der erste Kohlezug dem Kraftwerk Lippendorf zugeführt. Ein weiteres Novum war die Zwischenschaltung eines Abraumgrabenbunkers als Leistungspuffer.

Die Umstellung auf Innenverkippung erfolgte ab 1975. Der Tagebau wurde im Schwenkabbau um den Drehpunkt Peres betrieben. Zur Förderung von Abraum und Kohle mussten insgesamt 33 km Bandanlagen aufgebaut werden, davon wurden 13 km als rückbare Strossenförderer betrieben. Die verbleibenden 20 km waren stationäre Anlagen (Abb. 5-2-35/-36/-37).

Abb 5-2-37:

Bandlauf- und Anlagenschema Tagebau Peres um 1987



Bis zu seiner Stilllegung am 30. April 1991 wurde der Tagebau technologisch stetig optimiert und stabilisiert. Daraus resultierten nachfolgende Spitzen- und Höchstleistungen:

Abraum-		
jahresbestleistung:	1988	41,437 Mill. m ³
Tageshöchstleistung		
Kohleförderung:	02.03.1978	32 819 t
Tageshöchstleistung		
Abraum:	28.08.1985	156 400 m ³

Mit dem Schaufelradbagger 1528 SRs 2000 als leistungsstärkstes Großgerät im Tagebau Peres konnte am 13.10.1984 eine Tagesbestleistung von 74 600 m³ Abraum erreicht werden.

5.2.3.6 Meilensteine der Tagebaumodernisierung und -rationalisierung im Zeitraum zwischen 1980 und 1990

Aufschluss und Leistungssteigerung Tagebau Cospuden

Der Tagebau Cospuden wurde ab dem 01.04.1981 durch Aufweitung des durch den Tagebau Zwenkau hinterlassenen nördlichen Randböschungssystems mit dem Bagger 1256 Es 1120 im 900-mm-Zugbetrieb aufgeschlossen. Vorgenannter Bagger wurde 1985 in den Brückenhochschnitt

des Tagebaus Espenhain umgesetzt und durch Bagger 1264 E 1120 aus Peres ersetzt.

Zwecks Leistungssteigerung wurde der Tagebau Cospuden im IV. Quartal 1983 im Oberabraum auf Bandförderung umgestellt. Hierbei wurden die Neubaugeräte 1522 SRs 1300 und Abs. 1113 A₂RsB 6300.95 zum Einsatz gebracht. Durch die Zuführung der Neubaugeräte 357 ERs 710 und 1529 SRs 400 wurde die Kapazität der Grube auf 6 Mill. t Kohle/a erhöht (Abb. 5-2-38/-39).

Die Umstellung des 1. Abraumschnitts im Tagebau Espenhain auf Bandförderung

Die Umstellung des 1 435-mm-Leistungsfahrbetriebs in dem der AFB 17 verlaufenden 1. Abraumschnitt (Vorschnitt) auf Bandförderung musste zur Kapazitätserhaltung des Tagebaus für eine Kohleförderung von 10 bis 12 Mill. t/a vorgenommen werden. Am 25. November 1985 wurde die von der Regiser Firma KABB (jetzt STAMAG) errichtete Bandanlage mit Gurtbreiten von 1,6 bis 2,0 m in Betrieb genommen. Nach Umstellung des Mittelabraumbetriebs zwischen den Flözen II und IV auf gebrochene Förderung 1988 erreichte die Bandanlage mit mehr als 10 km Länge und bis zu 10 Gurtbandförderern ihren maximalen Ausbaustand. Dazu war die Einbindung der Mittelabraummassen in die bisherige Vorschnittbandanlage über einen Vorratsbunker mit Grabenschöpfer G 1600 erforderlich.



Abb. 5-2-38: Bagger 1264 E 1120 im 2. Abraumschnitt Tagebau Cospuden



Abb. 5-2-39: Bagger 1522 SRs 1300 im 1. Abraumschnitt Tagebau Cospuden

Technisch anspruchsvoll war die Querung der Tagebauausfahrt 1 : 36 mit dem auf Brückensegmenten gelagerten Gurtbandförderer 3. Zum Antrieb der Anlagen wurden Aggregate mit Leistungsstufen von 630 und 900 kW eingesetzt. Verbunden mit diesen technologischen Umstellungen war auch der Neubau des Bandabsetzers 1115 A₂RsB-10000.110 und des Baggers 1547 SRs 1000, der sowohl im Vorschnitt als auch im Mittelschnitt eingesetzt wurde (Abb. 5-2-40/-41/-42).

Die Teilumstellung im Tagebau Groitzscher Dreieck auf Bandförderung

Der Tagebau Groitzscher Dreieck, gelegen im äußersten Westen des Freistaats Sachsen im Dreiländereck zu

Thüringen und Sachsen-Anhalt, wurde seit 1974 unmittelbar westlich der Kleinstadt Lucka als Nachfolgetagebau für den auslaufenden Tagebau Haselbach mittels 900-mm-Schmalspurzugbetrieb aufgeschlossen. Zum Aufschluss kamen die Flöze I, II, III und IV, wobei die Freilegung des tief liegenden Flözes I geotechnisch sehr anspruchsvoll war.

Bei einem Abraum-Kohle-Verhältnis von 5,34 : 1 wurde 1978 die erste Kohle gefördert. Der Aufschlussabraum wurde den Außenkippen Haselbach III und Phönix-Nord und Phönix-Ost zugeführt. Als Innenkippe wurde zunächst die Zugabsetzerkippe 1064 As 1600 eingerichtet. Im Jahr 1989 erfolgte die Umstellung des Oberabrams auf Bandförderung. Dazu war der Neubau des Bandabsetzers 1124 A₂Rs-

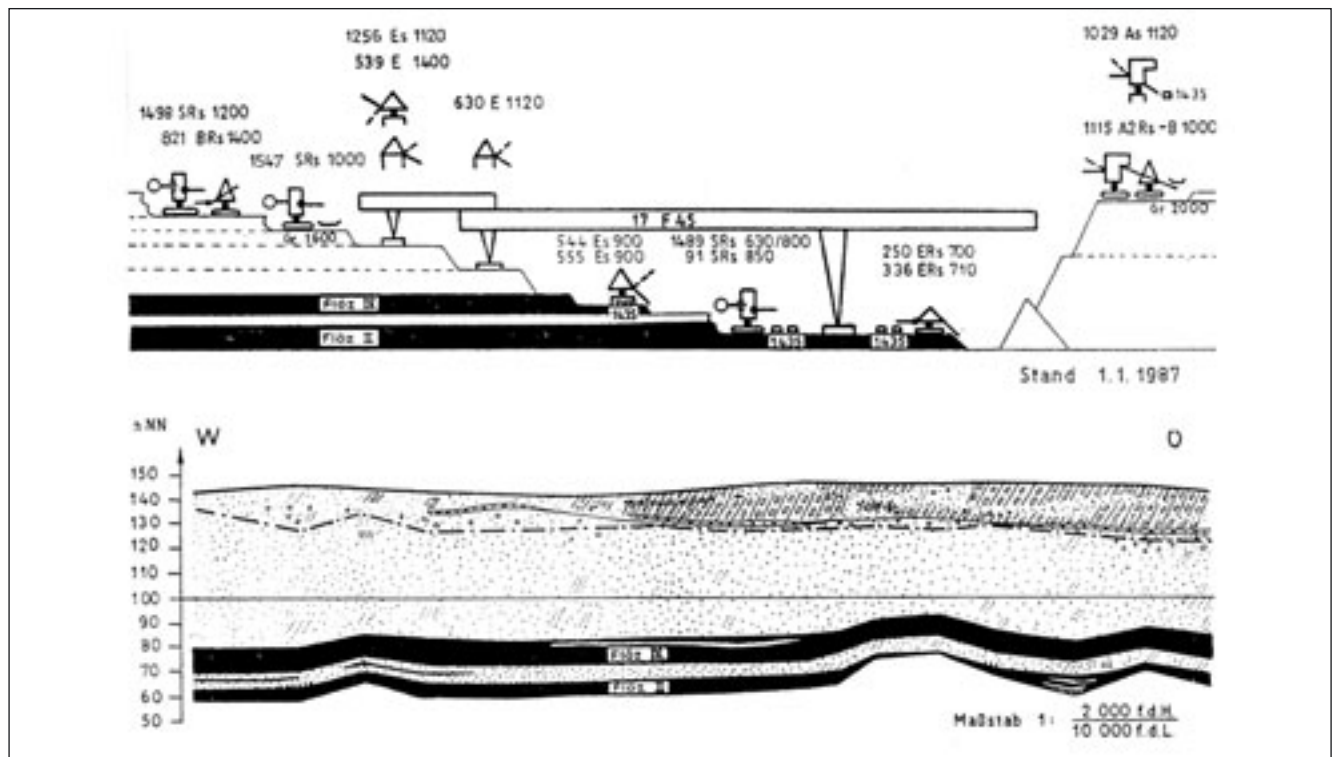


Abb. 5-2-40: Geräteeinsatzschema und Lagerstättenbedingungen Brückentagebau Espenhain



Abb. 5-2-41: Grabenschöpfer 1317 G 1600 Tagebau Espenhain



Abb. 5-2-42: Querung Niederfahrt 1:36 mit Gurtbandförderer 3 im Tagebau Espenhain

B-10000 erforderlich. Weitere geplante Umbauten kamen durch die Stilllegung des Tagebaus 1991 nicht mehr zum Tragen (Abb. 5-2-43).

Die Teilumstellung des Tagebaus Witznitz II auf Bandförderung

Der Tagebau Witznitz II wurde ab 1942 aus dem zwischen 1912 bis 1919 betriebenen Tagebau „Dora-Helene II“ als 900-mm-Zugbetriebstagebau entwickelt. Die Baufelder Großzossen und Kahnsdorf wurden bis 1976 um die gleichnamigen Drehpunkte überschwenkt. Danach erfolgte der Abbau bis zur Stilllegung des Tagebaus um den Drehpunkt Hain. Mit dieser Baufeldumstellung waren z. B. zwischen 1975 und 1980 die Schüttung eines 46 m hohen Damms mit dem Absetzer 1002 – A₂s 2240 quer durch den Tagebau zur Aufnahme von Gleisauftragetrassen und der Neubau der Kohlebandanlage Hain verbunden.

Ab 05. November 1988 wurde im 1. Abraumschnitt eine 4,6 km lange Abraumbandanlage mit 2 000 mm Gurtbreite in Betrieb genommen. Die Abraumverkipfung wurde mit dem Neubaugerät Absetzer 1119 A₂RsB-10000 vollzogen. Am 10. März 1989 erfolgte die Inbetriebnahme des Neubaugeräts Bagger 1552 SRs 2000 im 1. Abraumschnitt und der gebrochenen Abraumförderung über einen Grabenbunker mit Schöpfgerät G 1600. Die nur noch kurzfristig wirksam werdende Rationalisierungsmaßnahme hatte die Stilllegung und Verschrottung des Baggers 144 SRs 630 und der Absetzer 1069 As 1600 und 960 As 1150 zur Folge.

Der leistungsgesteigerte 1. Abraumschnitt wurde bereits zum 30. April 1991 als Regelschnitt eingestellt. Die Kohleförderung endete 1993 (Abb. 5-2-44/-45/-46).

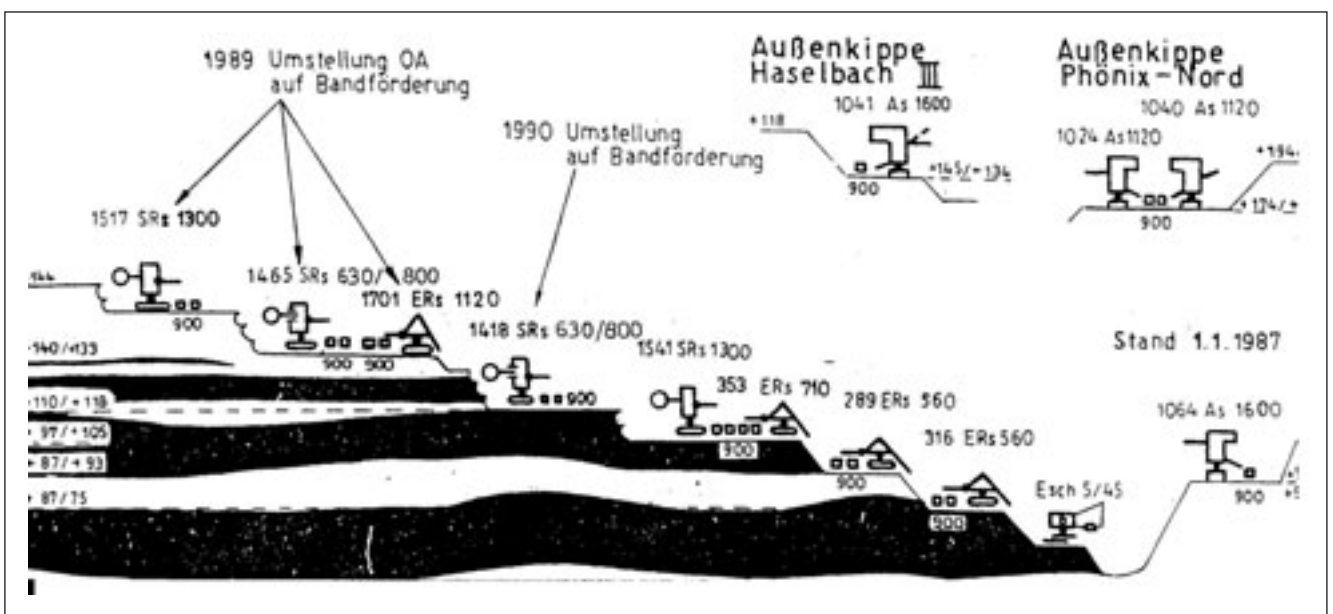


Abb. 5-2-43: Geräteeinsatzschema Tagebau Groitzscher Dreieck



Abb. 5-2-44: Tagebau Witznitz 1992



Abb. 5-2-45: Transport des Neubaugeräts 1552 SRs 2000 zum Einsatzort

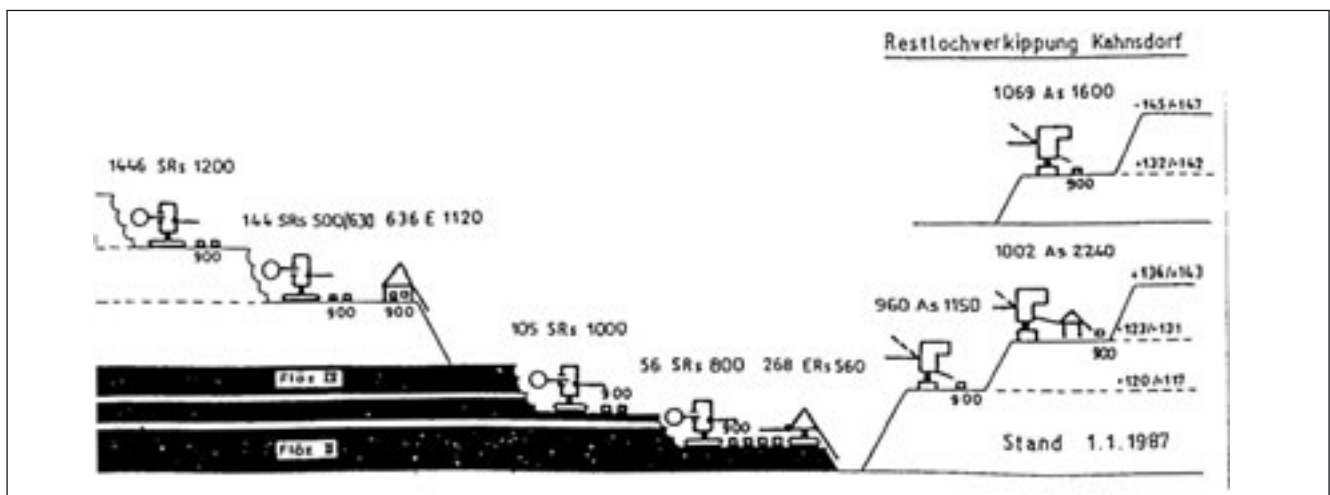


Abb. 5-2-46: Geräteeinsatzschema Tagebau Witznitz vor Einführung der Bandförderung

Der etappenweise Rückzug von der 900-mm-Schmalspurförderung im Tagebau Schleenhain

Als ein Schwerpunktprojekt der kohlehungrigen jungen DDR wurde am 23. November 1949 mit der Aufschlussbaggerung für den sich bis Mitte der achtziger Jahre zum größten Schmalspurtagebau Europas entwickelnden Tagebau Schleenhain begonnen. Der erste Kohlezug verließ den Aufschluss nördlich von Ramsdorf im Mai 1953. Der Tagebau wurde zunächst um den Drehpunkt 1 entwickelt. 1974 bis 1976 erfolgte die Umstellung auf den Drehpunkt 2.

Trotz erheblicher Anstrengungen gelang es in dem vergleichsweise tiefen Tagebau mit Aufschluss der Flöze I bis IV nicht, die ursprünglich geplante Förderkapazität im 900-mm-Zugbetrieb zu erreichen. Bereits 1982 wurde daher im Oberabraum die gebrochene Förderung eingeführt. Der Abraum musste dazu über 2 Grabenbunker mittels Grabenschöpfer G 1600 einer 2 m breiten Bandanlage zugeführt werden, die ihn zur neu eingerichteten Bandabsetzerkippe 1104 A₂Rs-B 8800.110 transportierte. 1992 wurde als Zwischenlösung vor dem 1995–99 realisierten Komplettumbau der 2. Abraumschnitt auf Bandförderung umgestellt.

5.2.4 Tagebautechnologie im Zeitraum der Tagebaustilllegungen und Abschlussarbeiten ab 1990

Im Ergebnis der politischen Wende im Herbst 1989, der Wirtschafts- und Währungsunion und der Wiederherstellung der staatlichen Einheit Deutschlands am 03.10.1990 änderten sich die Rahmenbedingungen für den Braunkohlenbergbau in Westsachsen in kürzester Zeit. Neue Umweltstandards und die Marktwirtschaft führten zur Schließung der karbochemischen Anlagen (1990), von Brikketfabriken und Kraftwerken im Zeitraum zwischen 1990 und 1996.

Infolge dieses drastischen Bedarfsrückgangs an Rohbraunkohle mussten auch 10 von 11 Tagebauen im westsächsisch-thüringischen Revier stillgelegt werden. Lediglich der Tagebau Vereinigtes Schleenhain mit den Baufeldern Schleenhain, Peres und Groitzscher Dreieck konnte nach einer Stundungs- und Umbauphase vom 01.05.1995 bis zum 16.09.1999 durch die MIBRAG mbH in Westsachsen fortgeführt werden. Von den Stilllegungen waren nachfolgende Tagebaue betroffen:

Profen-Nord	06/1990
Peres	04/1991
Breitenfeld	06/1991
Groitzscher Dreieck	12/1991
Cospuden	10/1992
Borna-Ost/Bockwitz	03/1992
Witznitz	06/1993
Delitzsch-Südwest	04/1993 ¹
Espenhain	09/1994 ¹
Zwenkau	09/1999

¹ Restauskohlung bis 1996

Das Bundesberggesetz verlangt für die Stilllegung von Braunkohlentagebauen Abschlussbetriebspläne. Aufgrund der nicht vorhersehbaren, bereits ab 1990 beginnenden und sich schwerpunktmäßig in den Jahren 1991 bis 1994 fortsetzenden Tagebaustilllegungen waren zunächst weder vorlaufende Regional- und Abschlussbetriebsplanungen noch erforderliche wasserrechtliche Planungsunterlagen in aktueller Form vorhanden.

In einer ersten Phase zwischen 1990 und 1993 galt es daher zunächst, die Sicherung der Grubenbaue und den Rückbau nicht mehr benötigter Tagebauausrüstungen auf der Basis von ABM-Projekten sowie Ergänzungen und Fristenverlängerungen zu den vorhandenen Hauptbetriebsplänen zu organisieren, um die öffentliche Sicherheit auch weiterhin zu gewährleisten. Diese Arbeiten wurden von der Mitteldeutschen Braunkohlesanierungsgesellschaft (MBS mbH), einer diesbezüglich gegründeten Tochter der MIBRAG, bis zu deren Privatisierung geplant und durchgeführt.

In Umsetzung des Spaltungsvertrags der MIBRAG (alt) vom 30. November 1993 wurde die Sanierungsplanung für die stillgelegten bzw. stillzulegenden westsächsisch-thüringischen Tagebaue und Veredlungsanlagen im Bergaufsichtsbezirk der MIBRAG (alt) eine Unternehmensaufgabe der zum 01. Januar 1994 gegründeten Mitteldeutschen Bergbauverwaltungsgesellschaft (MBV mbH). 1996 wurden MBV und LBV zur Lausitzer- und Mitteldeutschen Bergbauverwaltungsgesellschaft (LMBV mbH) verschmolzen, deren Aufgabe es ist, die Bergbausanierung in bergrechtlich verantwortlicher Projektträgerschaft durchzuführen und Eigentümerverpflichtungen wahrzunehmen.

Nach ihrer Privatisierung wurde die MBS mbH als Sanierungsfachbetrieb im Rahmen öffentlich ausgeschriebener Vergabeleistungen für die LMBV mbH, Länderbereich Westsachsen/Thüringen, tätig. Zu diesen Tätigkeiten gehörte die Ausführung aller im Länderbereich Westsachsen/Thüringen erforderlichen Sanierungsleistungen mit Tagebaugroßgeräten. Eine Ausnahme bildete die sanierungsgerechte Vorprofilierung der Baggerendstellung der Abraumförderbrücke 18 im Tagebau Zwenkau. Hier kam Fachpersonal des auslaufenden Tagebaus Zwenkau zum Einsatz.

5.2.4.1 Der Sonderfall Sanierung Tagebau Zwenkau im Auslaufbetrieb

Für die Sanierung im Tagebau Zwenkau wurden die nachfolgenden Großgeräte und Gurtbandförderanlagen aus dem stillgelegten Tagebau Cospuden eingesetzt:

- Bagger 1522 SRs 1300
- Absetzer 1113 A2Rs-B 7200 (leistungsgesteigerte Type 6300)
- Bandwagen 820 BRs 1400
- Gurtbandförderanlagen (GbF) 1 (1 650 m Baggerstrossenband), 2 (720 m Baggerstrossenband), 3 (1 250 m Sammelband) und 4 (2 070 m Kippenstrossenband).

Der Einsatz von Bandanlagen erforderte einen Tagebaubau mit Teilstillständen (Abb. 5-2-47).



Abb. 5-2-47: Bandanlage Tagebau Zwenkau und archäologische Suchgrabungen im Tagebauvorfeld

Zeitraum 01.08.1993 bis 30.04.1998

Die Ablösung des 900-mm-Zugbetriebsvorschnitts und des Brückenhochschnitts durch Zuordnung beider Schnitte zum neuen 1. Abraumschnitt des Tagebaus Zwenkau mit neu einrichtender Bandförderung wurde mit nachfolgenden Zielstellungen vorgenommen (Abb. 5-2-48):

- Erhöhung des Anteils von Abraum zur Restlochanierung bereits im Verpachtungszeitraum des Tagebaus an die MIBRAG mbH,
- Schaffung limnologisch erforderlicher Restlochtiefen durch Reduzierung der AFB-Kippenhöhen,
- 12.10. – 31.12.1994 Leistungsprobetrieb der Bandanlage durch den Umbauausführungsbetrieb MBS mbH.



Abb. 5-2-48: Bagger 1522 SRs 1300 im Blockverhieb

Im Zeitraum zwischen dem 01.01.1995 und dem 30.04.1998 befand sich die Bandanlage im Regelbetrieb, der auf der Grundlage des Betriebspachtvertrags zwischen MIBRAG mbH und LMBV mbH erfolgte und eine Gesamtleistung von 13,8 Mill. m³ Abraumförderung erbrachte.

Zeitraum 01.05. bis 31.12.1998

Nach Auslaufen des Regelbetriebs wurde die Bandanlage im Rahmen eines Sanierungsbetriebs durch die MBS mbH zum Zweck der selektiven Massengewinnung und -aufhaltung von rund 2 150 Tm³ Erdstoffen für die ab 01.10.1999 beginnende Restlochgestaltung mit Erdbautechnik im Auftrag der LMBV mbH weiter genutzt.



Abb. 5-2-49: Bandantriebsstation im Tagebau Espenhain

Im Jahr 1999 erfolgte der Transport der Großgeräte Bagger 1522 und Absetzer 1113 auf ihre Demontageplätze. Nach den Gerätesprengungen wurden die Verschrottungen durchgeführt. Der Bandwagen 820 wurde zwecks Verkauf an das Unternehmen ROMONTA auf einen Abstellplatz transportiert.

Der Rückbau des gesamten Bandanlagenkomplexes musste bis zum Jahr 2000 komplett abgeschlossen werden. Vom Gbf 4 wurde das wiederverwendungsfähige Material 1999 nach dem Tgb. Espenhain umgesetzt; die restlichen Anlageanteile wurden verschrottet.

5.2.4.2 Ergebnisse der Tagebausanierung in weiteren stillgelegten Förderstätten

Mit der Beendigung des Sanierungsbandbetriebs im Tagebau Espenhain zum 31.05.2001 wurden alle bergbaulichen Aktivitäten zur Tagebausanierung mit Großgeräten in Westsachsen eingestellt ([Abb. 5-2-49/-50](#)).

Mithilfe der Sanierungsbandbetriebe in den Tagebauen Peres, Grotzsch Dreieck, Espenhain und Zwenkau, der kombinierten Zug-/Bandförderung im Tagebau Profen-Nord, des 900-mm-Zugbetriebs in den Tagebauen Witznitz und Schleenhain/Haselbach sowie mittels der Direktversturz-kombination Schaufelradbagger und Bandwagen im Tagebau Cospuden konnten mehr als 200 Mill. m³ Sanierungsabraum gewonnen, transportiert und fachgerecht eingebaut werden.

Die dazu notwendigen Planungen wurden seit 1992/93 ständig qualifiziert und vervollkommen. Das betrifft schwerpunktmäßig die Aufstellung und Genehmigung von Braunkohlenplänen als Sanierungsrahmenpläne des Regionalen Planungsverbands Westsachsen und die Aufstellung und komplexe Ergänzung der mit diesen Regionalplänen in Einklang zu bringenden Abschlussbetriebspläne der LMBV.

In Untersetzung der bergrechtlichen Genehmigungsplanung mussten auf der Grundlage der Finanzierungsmöglichkeiten



Abb. 5-2-50: Rückarbeiten an der Bandanlage Espenhain

des Verwaltungsabkommens Braunkohlesanierung zwischen Bund und ostdeutschen Braunkohlenländern die erforderlichen Ausführungs- und Verdingungsunterlagen für die Auftragsvergaben veranlasst und erstellt werden. Dazu gehörten auch umfangreiche Planungen für die Einsatzfälle von Tagebaugroßgeräten mit zugeordneten Anlagen, zum Transport und zum projektgerechten Einbau von Sanierungsabraum.

Der fachgerechte Einsatz dieser Maschinen, die unter den Bedingungen des Anlagenbestandsschutzes oder infolge Anlagenzuspaltung zum Bergbauunternehmen MIBRAG mbH zeitlich befristet betrieben wurden, ist den Mitarbeitern und ehemaligen Bergleuten der MBS, den Technikern der LMBV und mittelständischen Dienstleistungsbetrieben der Region zu danken.

Mit Vollzug der Sanierungsaufgaben wurden die nicht privatisierten Großgeräte und Transportanlagen der Demontage und Verschrottung zugeführt. Eine Bestandsentwicklung des Großgräteeeinsatzes ist den anliegenden Tabellen zu entnehmen.

Im Ergebnis der umfangreichen Massenbewegungen mit Tagebaugeräten und Erdbaumaschinen, wie Planierraupen, Universalbaggern und SLKW's, konnten u. a. nachfolgende

Sicherungs- und Abschlussaktivitäten in den Sanierungstagebauen als **Voraussetzungen für eine nutzbare Bergbaufolgelandschaft** umgesetzt werden:

- die Herstellung standsicherer Restlochböschungen u. a. zur Sicherung gegen Setzungsfließen als Voraussetzung für die gefahr- und alternativlose Entstehung von Restlochseen und Bergbaufolgelandschaften (Fallbeispiele Südostbereich Cospuden, Innenkippen Peres und Groitzscher Dreieck, AFB-Kippenfuß Espenhain – Abb. 5-2-51/-52/-53/-54),



Abb. 5-2-53: Anstützung der setzungsfließgefährdeten Innenkippe im Tagebau Groitzscher Dreieck



Abb. 5-2-51: Böschungsregulierung durch Abspülen im Südostbereich Tagebau Cospuden



Abb. 5-2-54:
Rütteldruckverdichtung
AFB-Kippenfuß Tagebau
Espenhain



Abb. 5-2-52: Stützdammerschüttung Innenkippe Peres



Abb. 5-2-55: AFB-Kippenrückgewinnung Tagebau Espenhain

- die Herstellung der limnologisch erforderlichen Restloch-tiefen für die künftigen Gewässer (Fallbeispiel AFB-Kip-penrückgewinnung Tagebau Espenhain – Abb. 5-2-55/-56),



Abb. 5-2-56: Bagger 1547 SRs 1000 bei der Kippenrückge-winnung im Tagebau Espenhain

- die Realisierung einer großflächigen Landschaftsgestal-tung u. a. durch Profilierung und Auftrag kulturfähiger Böden (Fallbeispiele Tagebaue Espenhain und Witznitz – Abb. 5-2-57/-58),



Abb. 5-2-57: Kulturbodenauftrag mit Bandabsetzer 1115 A₂Rs-B 10000.110 im Tagebau Espenhain



Abb. 5-2-58: Dammaufschüttung im künftigen Hainer See mittels Zugabsetzer 1000 A₂s 2240 im Tagebau Witznitz

- die Herstellung wasserbaulicher Riegeldämme (Fallbei-spiel Störmthaler/Markkleeberger See – Abb. 5-2-59/-60),



Abb. 5-2-59/-60: Pionierdamm-schüttung für die Landbrücke zwischen dem künftigen Markkleeberger und Störmthaler See mit Absetzer 1115

- die Sicherung der Auflageflächen für Folgenutzungen (Fallbeispiele BAB 38, Zentraldeponie Cröbern im Tage-baubereich Espenhain – Abb. 5-2-61/-62),



Abb. 5-2-61: Trasse BAB 38 Tagebau Zwenkau/Cospuden



Abb. 5-2-62: Zentraldeponie Cröbern Innenkippe Tagebau Espenhain

- die Herstellung von ökologisch erforderlichen Landschaftsverbundkorridoren (Fallbeispiele Auenverbund Zwenkau/Cospuden Westufer Markkleeberger See) und
- eine Erdstoffselektierung für geotechnisch und hydrologisch erforderliche Drainage- und Stützkörperherstellung und landschaftsgestalterischen Böschungsaufbau (Fallbeispiel Cospuden).

Eine in dieser Form erstmals vorliegende förderstättenkonkrete Übersicht zur Entwicklung des Braunkohlenbergbaus im Revier zwischen den Anfängen und der Gegenwart vermitteln [Anl. 5-2-1](#) (Karte) und [Anl. 5-2-2](#) (tabellarische Übersicht). [Anl. 5-2-3](#) zeigt eine Zusammenstellung des Einsatzes von Tagebaugroßgeräten in den bis zuletzt aktiven Förderstätten.

5.3 Die Brikettfabriken

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts entwickelte sich die Braunkohlenbrikettierung ausgehend von der ersten, 1858 bei Ammendorf südlich von Halle aufgestellten Brikettpresse zur ersten echten industriellen Form der Veredlung des Bodenschatzes, die ihre Bedeutung bis 1989/90 behalten sollte. Dabei spielten Entwicklungen im Südraum Leipzig, wo 1873 die erste Presse in Gorma bei Rositz aufgestellt wurde, von Anfang an eine maßgebliche Rolle.

Zu **Beginn ihres Aufkommens** waren die Standorte von Brikettfabriken stets an **in unmittelbarer Nähe liegende Tagebau- oder Tiefbaubetriebe** gekoppelt. Die Transportentfernungen waren damit minimal; verbreitet wurden unterirdische Kettenbahnen oder oberirdische Drahtseilbahnen als heute untergegangene Transportmittel zur Beförderung des Rohstoffs in die Produktionsstätten genutzt. Da Brikettfabriken aufgrund ihrer Langlebigkeit die anliegenden Lagerstätten häufig überdauerten, nahmen die Entfernungen zwischen Bekohlungsbasen und Veredlungsstandorten später ständig zu, was maßgeblich zur Herausbildung des Grubenbahnnetzes auf 900-mm-Schmalspurbasis beitrug. Transportentfernungen bis zu 15 km bildeten in den 70er und

80er Jahren den Normalfall. Mit Zechau, Rositz und Zipsendorf waren Fabriken in Betrieb geblieben, in deren Umfeld die Braunkohlenförderung schon 20–30 Jahre früher ausgefallen war.

Brikettfabriken zählen mit bis zu 100 aktiven Betriebsjahren zu den langlebigsten Industriebetrieben überhaupt. Nachdem in der Anfangszeit ausschließlich Brikettpressen an einem Standort installiert worden waren, entwickelten sich später vielerorts **Kombinationsstandorte**, die Industriekraftwerke und Schwelereien einschlossen. Zudem wurden bestehende Standorte stetig ausgebaut und modernisiert. Nachdem zunächst der Hausbrand den Markt geprägt hatte, gewannen im Zusammenhang mit der Entwicklung der Karbochemie später auch Industriebriketts zunehmend an Bedeutung. Hinsichtlich der Produktionsgeschichte lassen sich vier **Zyklen** unterscheiden:

- Die **ersten Brikettfabriken** aus dem Zeitraum zwischen 1873 und 1900 waren in der Regel klein, eng an dazugehörige Förderstätten gekoppelt und von geringer Lebensdauer. Lediglich die Standorte Rositz, Zechau und Zipsendorf konnten sich bis zur jüngeren Vergangenheit behaupten.
- Die **Mehrzahl der langfristig betriebenen Brikettfabriken** entstand im Zeitraum zwischen 1900 und 1920 und wurde als größere Standorte häufig bereits in Kombination mit Industriekraftwerken oder Schwelereien ausgeführt.
- Die zwischen 1920 und 1941 an den Standorten Böhlen und Espenhain errichteten neuen Brikettfabriken standen in unmittelbarem **Zusammenhang mit zeitgleich errichteten karbochemischen Produktionsanlagen** und waren erheblich leistungsfähiger als früher entstandene Betriebe.
- Schließlich erfolgte in der Zeit zwischen 1945 und 1960 der gezielte **Ersatz kriegs- oder demontagebedingter Kapazitätsverluste** durch Wiederaufbau bzw. Ersatzneubauten vornehmlich an den Standorten Großzössen und Regis.

Nachdem in Ramsdorf (1968) und Neukirchen (1972) einzelne Standorte bereits frühzeitig außer Betrieb genommen worden waren, waren zum Zeitpunkt der Wirtschafts- und Währungsunion am 01.07.1990 im Südraum Leipzig mit Espenhain, Großzössen, Lobstädt, Witznitz, Borna, Thräna, Deutzen ([Abb. 5-3-1](#)), Regis, Haselbach ([Abb. 5-3-2](#)), Rositz, Zechau ([Abb. 5-3-3](#)), Zipsendorf und Phoenix (Mumsdorf) noch 13 Standorte in Betrieb, die 1989 eine Gesamtproduktion von 15,8 Mill. t erreicht hatten ([Tab. 5-3-1](#)).

Die Folgejahre waren durch das **Wegbrechen der Marktbasis** bestimmt, was bei den Industriebriketts durch den Zusammenbruch der Karbochemie schlagartig, bei Hausbrandbriketts aufgrund der verbreiteten Umstellung auf die Edelfeststoffe Erdöl und -gas zeitverzögert erfolgte. Hinzu kam, dass mit dem Wirksamwerden der Kleinf Feuerungsanlagenverordnung seit 1994 herkömmliche Briketts nicht mehr verfeuert werden durften. Daraufhin wurden in Mittel-

Tab. 5-3-1: Bergbaueigene Standorte der Braunkohlenveredlung im Südraum Leipzig (einschließlich Landkreis Altenburger Land; nach LMBV mbH und MIBRAG mbH)

Standort/Betrieb ¹⁾	Betriebszeit	Brikett- produktion 1989 (Mt)	Produktionsleis- tungen (kumulativ)		Anmerkungen	Nachnutzung
			Briketts (Mt)	Strom (GWh)		
Brikettfabrik Böhlen Schwelerei Böhlen	1935...06/1990	1 358,8	1,4/0,6 Mt/a Koks, 0,3/0,12 Mt/a Teer ²⁾		schrittweise Inbetrieb- nahme 1935...43, Teil- stilllegung 1971	abgerissen; Standort Neubaukraftwerk Lippendorf
Brikettfabrik Borna I/II Kraftwerk Borna	1912...03/1991 1911...04/1995	1 188,2	69,4	15 641	umfassende Rekon- struktion Kraftwerk 1963...66	abgerissen, gewerb- liche Nachnutzung vorgesehen
Brikettfabrik Deutzen Kraftwerk Deutzen	1912...06/1992	1 124,2	62,4	4 152	Schwelerei Deutzen 1974 stillgelegt	abgerissen, Teilfläche in gewerblicher Nach- nutzung
Brikettfabrik Espenhain I Brikettfabrik Espenhain II	1941...08/1990 1942...07/1990	3 929,0	217,5		bis 1993 Brennstaub- produktion	abgerissen, Standort- sanierung für Indus- trieansiedlung
Kraftwerk Espenhain I Kraftwerk Espenhain II	1940...03/1995 1942...06/1996			105 166	Kraftwerk I 190 MW Kraftwerk II 222,5 MW	weitgehend abgeris- sen, Standortsanie- rung
Schwelerei Espenhain	1940...08/1990		96,7 Mt Koks, 18,8 Mt Teer			abgerissen, Standort- sanierung für Indus- trieansiedlung
Brikettfabrik Großzössen I Brikettfabrik Großzössen II Kraftwerk Großzössen I Kraftwerk Großzössen II	1908/13...06/1994 1908...12/1991 1913...06/1994	1 507,9	71,7	7 063	Demontage 1946, Neubau Bf I 1961, KW-Neubau 1935 bzw. 1961	abgerissen, Brach- fläche
Brikettfabrik Haselbach	1910...04/1990	353,3	21,6			abgerissen, Teilfläche in gewerblicher Nach- nutzung
Brikettfabrik Lobstädt	1901...03/1990	447,5	26,5			abgerissen, Teilfläche in gewerblicher Nach- nutzung
Kraftwerk Mumsdorf	1967/68...			19 000	110 MW, umwelttech- nologisch ertüchtigt	Weiterbetrieb durch MIBRAG mbH
Brikettfabrik Phoenix	1905/06...2000	1 193,2	65,6		1992/93 Ertüchtigung zur Herstellung Additiv- briketts	gestundet
Brikettfabrik Neukirchen	1887/1913...1972		22,6		Heizhaus bis 06/1992 in Betrieb	Technisches Denkmal; Freizeitobjekt „terra cultura“
Brikettfabrik Regis Kraftwerk Regis	1954...06/1993 1954/58...08/1993	1 865,8	99,4 ³⁾		Inbetriebnahme 1906, Demontage 1946, Wiederaufbau ab 1952 (2 Abschnitte)	abgerissen, Brach- fläche
Brikettfabrik Rositz	1873...06/1992	450,7	38,6			abgerissen
Brikettfabrik Thräna	1907...12/1990	685,2	40,1			abgerissen, Brach- fläche
Brikettfabrik Witznitz Kraftwerk Witznitz	1913...03/1992 1913...06/1992	736,6	37,7	4 017		Bauhülle erhalten, Umnutzung in Umset- zung
Brikettfabrik Zechau	1898...03/1991	475,5	32,9			seit 1991 Technisches Museum; seit 2000 Abriss
Brikettfabrik Zipsendorf III	1986...04/1991	494,1	21,5			abgerissen

1) Brikettfabriken mit Stilllegung vor 1970: Altengroitzsch (1884...91), Wilhelmschacht, Grandorf bei Borna (1896...1923), Zwenkau (1896...1906), Ramsdorf (1899...1968), Bubendorf (1901...?), Graf Moltke Stockheim (1901...14), Berthagrube, Groitzsch (1904/05), Glückauf, Blumroda AG (1906...34), Gewerkschaft Breunsdorf (1906/07), Margaretha, Espenhain (1906/07)

2) Gesamtproduktion nicht exakt bekannt; Angaben beziehen sich auf mittlere Jahreswerte vor bzw. nach der Teilstilllegung

3) Produktion ab 1954 erfasst

Abb. 5-3-1:
 Die Brikettfabrik Deutzen
 in den 20er Jahren
 (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)



Abb. 5-3-2:
 Brikettfabrik „Adelheid“
 bei Haselbach
 (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)



Abb. 5-3-3:
 Technisches Museum
 in der Brikettfabrik
 „Gertrud“ bei Zechau
 (Zustand ca. 1995)
 (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)





*Abb. 5-3-4:
Die Brikettfabrik Phoenix
in den 20er Jahren
(Foto: Archiv BRÄUTIGAM)*

deutschland so genannte Additivbriketts entwickelt, die durch Beigabe von Steinkohlenpulver und Kalk ein besseres Brennverhalten sowie eine weitgehende Schwefelbindung in der Asche aufwiesen.

Trotzdem war das weitgehende **Ende der Braunkohlenbrikettierung** nicht mehr aufzuhalten. Nachdem die meisten Standorte bereits im Zeitraum 1990–92 außer Betrieb genommen worden waren, schloss der relativ moderne und nach der Wende noch einmal ertüchtigte Standort Großzössa als Letzter im engeren Südraum Leipzig 1994 seine Pforten. Damit war lediglich die durch die MIBRAG mbH 1994 übernommene Brikettfabrik Phoenix (Abb. 5-3-4) verblieben, die nach umfassender Ertüchtigung in ihrem 90. Betriebsjahr 1996 noch 486 200 t Briketts erzeugte, aber infolge des fortschreitenden Bedarfsrückgangs bereits drei Jahre später außer Betrieb ging und in der Hoffnung auf kaum wahrscheinliche bessere Zeiten zunächst gestundet wurde. Damit beschränkt sich die Brikettierung heute auf den Standort Deuben bei Zeitz in Sachsen-Anhalt mit einem Produktionsniveau von vergleichsweise bescheidenen 80 000 t/a.

Nach ihrer Stilllegung wurden die meisten Brikettfabriken abgerissen und die **Altstandorte** saniert. Von den einst ausgedehnten Produktionsstätten in Regis und Großzössa ist heute praktisch nichts mehr zu sehen; nur an wenigen Standorten (Deutzen, Lobstädt) ist eine industrielle bzw. gewerbliche Wiederbesiedlung der Standorte zu verzeichnen. Die Bauhüllen der Brikettfabriken Neukirchen und Witznitz blieben vom Abriss verschont, weil tragfähige Nutzungskonzepte für die industriearchitektonisch bemerkenswerten Bauten in Aussicht standen (s. Kapitel 6). Dagegen scheiterte der nach 1990 zunächst schwungvoll eingeleitete Versuch, am Standort Zechau ein Technisches Museum am Leben zu erhalten, an ungeklärten Betreiber- und Finanzierungsfragen, so dass vom Baukörper und der Mitte der 90er

Jahre noch weitgehend vollständigen technischen Ausrüstung kaum mehr etwas verblieben ist.

Die einstigen **Landmarken** der Brikettfabriken, die das „Schornsteinpanorama“ im Südraum Leipzig weitgehend bestimmt hatten, sind heute überwiegend Geschichte. In zehn Jahren verschwand ein Industriezweig, der über ein Jahrhundert die Bergbaugeschichte im Revier geprägt hatte, bis auf Reste. Die nachfolgenden Beschreibungen der Standorte Deutzen und Regis zeichnen typische und vielfach verallgemeinerungsfähige produktionsgeschichtliche und -technische Entwicklungen nach. Vertiefende Informationen zur historischen Entwicklung der Brikettierung sind zudem Kapitel 4 zu entnehmen.

5.3.1 Die Brikettfabrik Deutzen

In der Festschrift zum 50-jährigen Bestehen der Niederlausitzer Kohlenwerke von 1882 bis 1932 stand u. a. über Deutzen zu lesen:

„Seit 1910 hat dann in schneller Folge durch Aufnahme anderer Unternehmungen und Neuaufschlüsse eine Ausdehnung der Gesellschaft stattgefunden. In der Generalversammlung vom 21. Mai 1910 wurde die Erhöhung des Aktienkapitals von 6 000 000 auf 12 000 000 Mark beschlossen zwecks Angliederung der Kraft-Bergbau-Aktiengesellschaft in Leipzig und der Erwerbung der Kuxenmajorität der Braunkohlengewerkschaft ‚Elze‘ zu Senftenberg und ‚Alwine‘ Grube ‚Ferdinand‘ bei Zschornegosda. Bei der Übernahme der Kraft-Bergbau-Aktiengesellschaft betrieb diese die Grube Kraft 1 bei Thräna mit Brikettfabrik. Noch im Jahre 1910 wurde jedoch die Aufschließung und Errichtung eines neuen, modernen Werkes Kraft II bei Deutzen beschlossen. Nach programmgemäßer Durchführung der Arbeiten wurde 1912 die Brikettfabrik dieser Anlage in Betrieb gesetzt. Das

Kraft-Brikett ist seit jeher wegen seiner vorzüglichen Eigenschaften sehr beliebt und auf dem Markt stark begehrt worden.“

Die Brikettfabrik Deutzen (Abb. 5-3-5) verfügte über 6 Buckauer 14“-Dampfventilpressen (Baujahr 1911) und 6 Röhrentrockner der gleichen Firma. Kurz nach Inbetriebnahme der Fabrik 1 begann der Bau der Fabrik 2, die 1914 mit ebenfalls 6 Brikettpressen und 6 Röhrentrocknern, gebaut in der Maschinenfabrik Buckau AG, den Betrieb aufnahm, so dass die Fabrik zur Zeit der Kohlenknappheit während des 1. Weltkriegs voll leistungsfähig war. Im gleichen Jahr wurde noch eine Rohkohleverladung gebaut, die noch bis zur Schließung der Brikettfabrik 1992 genutzt wurde.

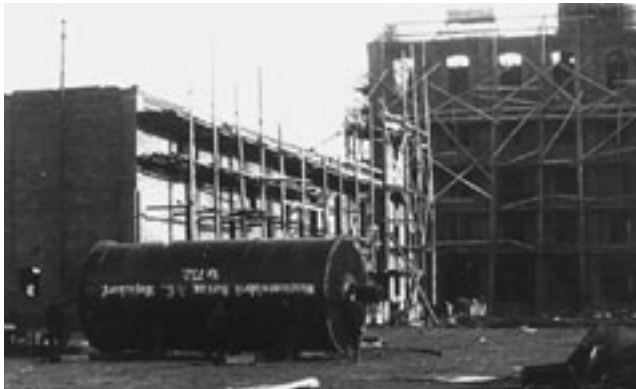


Abb. 5-3-5: Aufbau der Brikettfabrik Deutzen 1911
(Foto: Archiv BRÄUTIGAM)

Die **Aufbereitungsanlage der Brikettfabrik** bestand zu dieser Zeit aus einem Wipperboden mit drei Doppelkreiswipern und einem einfachen Wipper für die Kesselkohle. Auf dem Walzwerkboden befanden sich drei Stachelwalzwerke mit anschließenden Sieben, die über je zwei Siebflächen verfügten. Über Transportbänder gelangte das Siebgut z. T. in die Rohkohleverladung, während der andere Teil in den Schleudermühlen zerkleinert wurde. Der Siebboden war mit 6 Sieben ausgestattet. Der Kohleboden der Fabrik 1 und 2 konnte etwa 2 400 t aufbereitete Kohle fassen, die von den einzelnen Bunkertaschen über die so genannten Huntehütten und über Hechelmühlen in die Trockner gelangte. Hier wurde die Kohle mit einem Wassergehalt von 51–56 % auf 15–20 % getrocknet. Von der Trocknerausfallseite gelangte die Kohle am Anfang über Schneckenförderer, später über Redler in das Kühlhaus. Vor dort aus führte ihr Weg über die genannten Fördermittel weiter über die Pressenrumpfe und die Kohlemühlen in die Pressenformen, wo sie zu Briketts verarbeitet wurden. Zur Dampferzeugung standen im Kesselhaus 4 Garbe- und 6 Stirling-Kessel mit einem Betriebsdruck von 15 atü und einer spezifischen Heizflächenbelastung von 35,0 kg/m² zur Verfügung. Die Kesselspeisung erfolgte mittels Dampfturbinenpumpe, die Wasserreinigung nach dem Neckarverfahren und die Entaschung von Hand.

In der **elektrischen Zentrale** (Abb. 5-3-6) waren zu dieser Zeit zwei Dampfturbinen mit Generatoren des Systems AEG und einer Leistung von 1 250 kVA in Betrieb. Die Kesselkoh-

le gelangte vom Wipperboden über Brecher und Bänder zum Kohleboden mit einem Fassungsvermögen von 1 800 t. Im Jahr 1917 wurde noch eine Zeelly-Dampfturbine angeschafft. Das Kraftwerk Deutzen lieferte auch bei Bedarf Strom an die Brikettfabrik „Kraft I“ in Thräna.



Abb. 5-3-6: Die elektrische Kraftzentrale der Brikettfabrik Deutzen 1913 (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)

1928 entstanden neben der Brikettfabrik ein Verwaltungsgebäude, das Hauptmagazin, das Ölmagazin, die Kantine, das Belegschaftsbad und Sanitätsräume. Außerdem wurde ein Brikettstapelschuppen mit einem Fassungsvermögen von 5 000 t Braunkohlenbriketts errichtet. In den Orten Deutzen und Röthigen entstand eine Werkskolonie mit 94 Wohnungen; unmittelbar neben dem Werk ließ der Besitzer drei Wohnbaracken für Ledige errichten.

Der **Ausbau des Werks** stand unmittelbar mit dem weiteren Fortschreiten des Tagebaus im Zusammenhang, wobei die lange Kettenbahn zum Hindernis auf der Kippenseite geworden war. 1928 wurde deshalb eine Änderung der Fördermethode erforderlich. Die Betriebsleitung entschloss sich, zur Großraumförderung überzugehen. Der Lübecker G-Bagger wurde durch einen Raupenkettensbagger mit einem Eimerinhalt von 300 l ersetzt. Der verbleibende C-Bagger und das neue Gerät füllten auf einem Planum, von dem aus sie im Hoch- und Tiefschnitt arbeiten konnten, die Großraumzüge. Diese neu beschafften Züge bestanden aus je 6 Wagen mit einem Fassungsvermögen von 35 m³ (etwa 25 t) und Pressluftkipplung, die von kleinen, 240 PS starken E-Lokomotiven mit einem Dienstgewicht von 26 t gezogen wurden.

Zwischen 1926 und 1928 ließ das Unternehmen einen **Bunker unter Tage** errichten (Abb. 5-3-7). Die besondere Methode beim Auffahren der großen Räume, des Bunker- und Becherwerkraums, bestand darin, dass die Bauausführenden, um eine unbedingte Sicherheit zu garantieren, mehrere Gesenke in einer Reihe nebeneinander niederbringen mussten, wobei Bauschrauben als Stempel dienten. Nach diesem Verfahren wurde vor allem der an den Tiefbunker anschließende hohe Becherwerkraum gebaut. Der Becherwerkschacht mit einem eckig-ovalen Querschnitt von 4,8 x 3,2 m hatte eine Teufe von 57 m. Das Auffahren sämtlicher Räume unter Tage war 1928 abgeschlos-

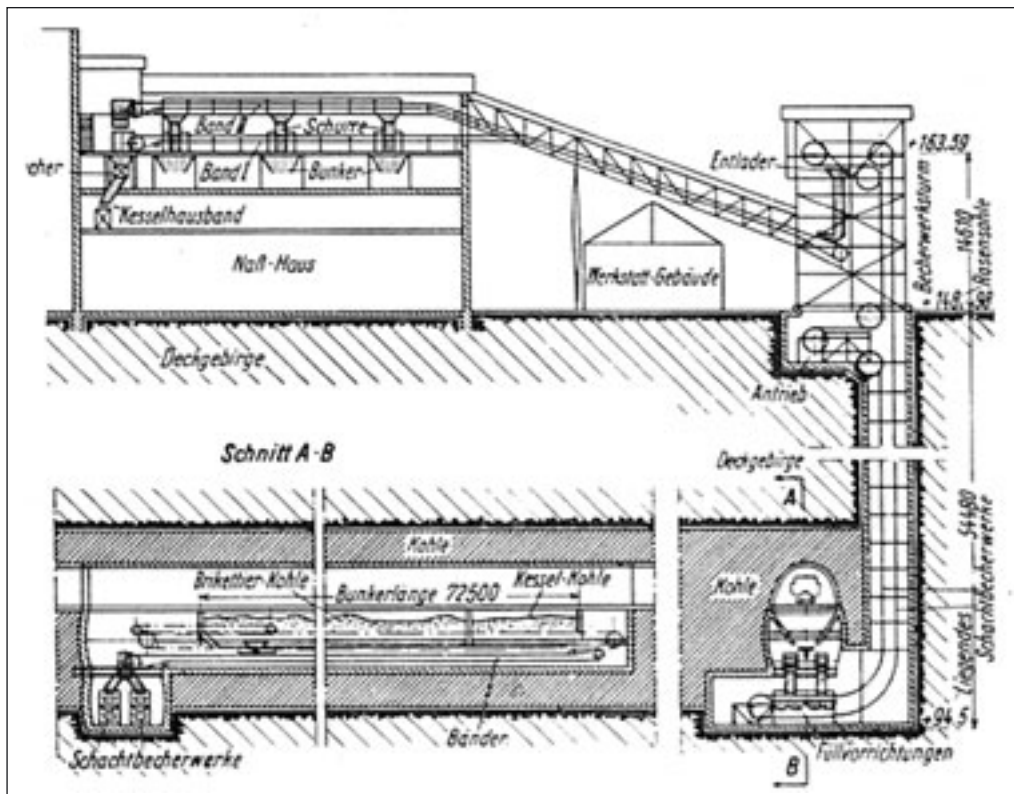


Abb. 5-3-7:
Schematische Zeichnung
des Bunkers und des
Schachtbecherwerkes
(aus Archiv BRÄUTIGAM)

sen, so dass am 08.02.1929 die neue Anlage in Betrieb genommen werden konnte. Im erwähnten Becherwerksschacht, über dem sich ein Becherwerksgebäude befand, liefen zwei Schachtbecherwerke mit einem Becherinhalt von je 310 l und einem Konstruktionsgewicht von rund 100 t.

Um über den Bunker zu gelangen, mussten die Züge vom Tagebau aus durch einen 800 m langen **Tunnel** in einen 90 m langen, 4 m breiten und 3,30 m hohen Förderstollen fahren, in dem sich der Bunker, in zwei Hälften getrennt, mit einem Fassungsvermögen von 700 t unmittelbar unter dem Fabrikgelände befand. Vom Bunker aus wurde die Kohle über das Schachtbecherwerk in die Aufbereitungsanlagen der Brikettfabrik befördert.

Ab 1928 wurden die 3 Trockenkippen im **Tagebau** durch einen Absetzer mit einem Bandausleger von 40 m Länge und einem Eimerinhalt von 600 l ersetzt. Bald stellte sich jedoch heraus, dass durch die wesentlich höhere Leistung des neuen Geräts gegenüber dem Humboldt-Absetzer die Arbeitsharmonie gestört war. Aus diesem Grund schaffte das Unternehmen noch im gleichen Jahr einen weiteren Absetzer gleichen Typs an. Zwischen 1926 und 1928 kamen die bereits erwähnten drei neuen Elektro-Lokomotiven in der Grube zum Einsatz. In den Jahren 1931 bis 1935 erfolgte die Modernisierung des Wagenparks durch den Kauf von 56 Krupp-Großraumkippern mit 16 m³ Inhalt.

In der **Brikettfabrik** erfolgten während dieser Zeit keine wesentlichen Veränderungen. Stattdessen hatte im Jahr 1929 die Neuausrüstung des Kesselhauses begonnen. Zu

dieser Zeit wurde ein Babcock-Kessel mit einer Heizfläche von 500 m² aufgebaut. Ihm folgten im gleichen Jahr zwei Borsig-Kessel mit 300 m² Heizfläche, 1931 zwei weitere Borsig-Kessel mit 400 m² Heizfläche und schließlich 1933 zwei Babcock-Kessel. 1929 wurde die Kapazität der elektrischen Zentrale durch eine 3 500-kW-Turbine mit SSW-Generator (5 000 kVA), gebaut von der Firma Borsig, vergrößert.

Aufgrund einer Regierungsaufgabe wurde 1936 der Brikettfabrik Deutzen eine **Schwelerei** angegliedert (Abb. 5-3-8). Anfang Februar 1937 ging die Anlage mit zwei Lurgi-Spülgasschmelöfen und den entsprechenden Nebenanlagen wie Leichtölgewinnungsanlage, Kokssieb- und Verladeanlage, Greiferkatze, Teertank- und Verladeanlage sowie Leichtöltank- und Verladeanlage in Betrieb. Da auf dem Gelände der Schwelerei nur mit feuerlosen Loks gefahren werden durfte, wurden 1937 zwei entsprechende Fahrzeuge von der Firma Orenstein & Koppel mit einem Dienstgewicht von je 33 t beschafft.

Als die Fabrik den Brikettbedarf nicht mehr decken konnte, entschloss sich das Unternehmen, um die täglich 250 t Briketts bereitstellen zu können, zur Beschaffung einer Ringwalzenpresse (Abb. 5-3-9) und zum Bau einer Mahltrocknungsanlage. Diese Anlage sollte im Besonderen dazu beitragen, den Stückkoksanteil in der Schwelerei wesentlich zu erhöhen. Im Werk Deutzen kam die erste Ringwalzenpresse zum Einsatz, die mit einer Schwelerei direkt gekoppelt war. Wenige kleinere und mittlere Ringwalzenpressen waren zwar zu dieser Zeit in Deutschland schon in Betrieb, die ersten Großringwalzenpressen jedoch noch im Bau.

Abb. 5-3-8:

*Bau der Schwelerei; vor den Kraftwerkssessen das Gebäude der Mahltrocknungsanlage
(Foto: Archiv BRÄUTIGAM)*



Die Errichtung der Schwelerei machte auch den **Umbau des veralteten Nassdienstes** nötig. Im Jahr 1936 erstellte die Firma Humboldt-Deutz einen Nassdienst mit drei Systemen. Jedes System bestand aus einem Vorrost, einem Brecherwalzwerk, einem Vorsieb, einer Hammermühle und einem Nachsieb. Da die Garbe-Kessel im Kraftwerk bald den Anforderungen nicht mehr genügten, wurden diese abgebrochen und der frei werdende Platz der Kraftwerkszentrale zugeschlagen. Der erhöhte Dampfbedarf wurde durch den Einbau von drei Babcock-Sektoral-Hochleistungskesseln mit einem Betriebsdruck von 56 atü am anderen Ende des Kraftwerks gedeckt. Nach der Fertigstellung der Kessel wurde im Jahr 1937 eine Hochdruckturbine (Fabrikat MAN, mit SSW-Generatoren) in Betrieb genommen. Der erhöhte Wasserbedarf wurde durch einen Tiefbrunnen mit einer Tauchpumpe gedeckt.

1938 verlangte man vom Werk eine Erhöhung der Schwelproduktion, die eine erhebliche **Erweiterung der bestehenden Schwelanlage** erforderlich machte. Durch die Vergrö-

ßerung der Schwelerei mussten auch die anderen Anlagen erheblich erweitert werden. Damals wurde das Schwelwerk auf insgesamt 5 Spülgas-Schwelöfen erweitert, von denen jeder mit einer besonderen Teerkondensation ausgerüstet war. Die Ringwalzenpressenanlage wurde durch eine weitere Presse des gleichen Typs erweitert. Im Nassdienst war kein Umbau nötig, da die Anlage den Anforderungen genügte.

Zur **Herstellung der zusätzlich benötigten Briketts** wurde 1938 die Fabrik 3 mit 6 Röhrentrocknern, Fabrikat Buckau, und einer Heizfläche von je 2 110 m² und Schraubenwendeleisten ausgebaut. Das Pressenhaus wurde mit 6 Brikettpressen der Firma Humboldt-Deutz-Motoren AG ausgestattet. Die Pressen hatten eine Maulweite von 2 x 10", einen Zylinderdurchmesser von 600 mm und einen Hub von 700 mm. Sie lieferten Feinkornbriketts mit einer guten Härte, die beim Schwelprozess einen hohen Anteil von Grobkoks brachten. Ein neu errichtetes Kühlhaus wurde nicht in Betrieb genommen, da die Kniehebelpressen, deren Briketts für das Schwelwerk bestimmt waren, mit ungekühlter Kohle beschickt wurden.

Die **Schlotentstaubung** der Fabrik 3 erfolgte mit einer elektrischen Gasreinigung (EGR) nach dem Siemens-Lurgi-Cottrel-Verfahren. Die Innen- und Stempelentstaubung erfolgten in gleicher Weise wie in den älteren Brikettfabriken über Zyklone und Nassabscheider.

Die **elektrische Zentrale** wurde im Jahr 1938 um noch eine 6 580-kW-MAN-Turbine mit SSW-Generator erweitert. Bei vollem Betrieb der Brikettfabrik war es dem Kraftwerk möglich, etwa 1 000 bis 1 500 kW an Nachbarwerke oder andere Verbraucher abzugeben. Zur **Verbesserung der Wasserversorgung** wurde 1938 ein Hochbehälter errichtet. Dieser Behälter bestand aus einer Kugel, die auf eine Eisenkonstruktion aufgesetzt war.



*Abb. 5-3-9: Ringwalzenpressenhaus der Brikettfabrik Deutzen
(Foto: Archiv BRÄUTIGAM)*

Im Lauf der folgenden Jahre wurden nach und nach auch **größere Geräte für den Tagebau** angeschafft, so u. a. im Jahr 1938 ein neuer Eimerkettenbagger zum Abbau des Unterflözes. Der letzte aus der Anfangszeit des Werks stammende Kohlenbagger wurde 1938 durch einen Schaufelradbagger ersetzt.

1942 wurde die **Zugförderung** durch die Anschaffung von 30 Großraum-Handkippern der Firma Krupp mit je 25 m³ Inhalt modernisiert. Im Jahr 1944 folgten sieben E-Loks, Fabrikat SSW, mit jeweils 6 t Dienstgewicht, drei Gleisrückmaschinen und drei Planierdrauen. 1948 wurde die 7. Humboldt-Brikettpresse in das Pressenhaus 3 eingebaut. An Gebäuden waren während dieser Zeit ein Zechenhaus, das Hauptmagazin, der Werksgasthof, ein Barackenlager, das Feuerwehrdepot, die Betriebswache und eine Bürobaracke entstanden. In den letzten Kriegstagen wurde die Teer- und Leichtölanlage zerstört. Unbeschädigt blieben lediglich ein Teertank von 350 m³ und ein Leichtöltank von 900 m³ Inhalt.

Das Werk ging 1939 aus dem Besitz der Niederlausitzer Kohlenwerke Berlin in den Besitz der Deutschen Kohlenbergbau GmbH (Niederlausitz/ Berlin) über und gehörte ab dem 01.01.1940 zur Salzdetfurth AG. Am 01.08.1946 wurde das Werk als **Kombinat Deutzen** in eine **Sowjetische Aktiengesellschaft** mit dem Namen SDAG (Sowjetisch-Deutsche Aktiengesellschaft) „Brikett“ eingegliedert. Dem Betrieb kam zugute, dass laut Befehl der Sowjetischen Militäradministration (SMAD) alle Betriebe der Brennstoffindustrie auf dem schnellsten Weg instand gesetzt und auf volle Leistung gebracht werden sollten. Am 05.06.1952 wurde das Werk in einer Veranstaltung im Zechensaal Deutzen durch den letzten sowjetischen Generaldirektor Makowkin an Deutschland zurückgegeben und in einen **volkseigenen Betrieb** umgewandelt.

Bis 1968 firmierte das Werk unter dem Namen **„BKW (Braunkohlenwerk) Deutzen“** als eigenständiger Betrieb und ging danach in das Braunkohlenkombinat Regis ein. Nach dem Auslaufen des Tagebaus und der Stillsetzung der Schwelerei 1974 produzierten nur noch die Brikettfabrik und das Kraftwerk. Ab 1980 war die Brikettfabrik Deutzen ein Betriebsteil des Werks Regis, mit dem es gemeinsam zum Braunkohlenkombinat Bitterfeld gehörte und 1990 in die MIBRAG einging.

Das **Auslaufen des Tagebaus Deutzen** machte die Errichtung einer **Anlage zur Fremdbekohlung** notwendig. 1959 begann der Bau des Kohlebunkers gegenüber der Reichsbahn (**Abb. 5-3-10**), dem die Bandstraße und zwei Ecktürme folgten. Nach einem Probetrieb ging 1960 die Anlage voll in Betrieb. Da die Weiterführung des Tagebaus Deutzen über die Reichsbahn aus wirtschaftlichen Gründen nicht infrage kam, war der Bau dieser neuen Anlage unumgänglich.

1960 kam es im Tagebau Deutzen zu einer folgenschweren **Rutschung**. Da durch die Erdbewegungen die Gefahr bestand, dass die Pleiße in den Tagebau läuft, mussten



Abb. 5-3-10: Bau der Bandstraße über die Reichsbahnstrecke Leipzig – Altenburg – Zwickau/Plauen (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)

unverzüglich Sicherheitsmaßnahmen eingeleitet werden. Eine dieser Maßnahmen bestand in der sofortigen Verlegung der Pleiße, so dass das Flussbett zwischen 1960 und 1963 südlich der Ortsgrenze am ehemaligen Mühlgraben entlang verlief und die Pleiße vor der Görnitzer Brücke wieder in ihr altes Flussbett mündete. 1963 wurde die Pleiße, nachdem die Gefahr gebannt war, wieder in das vorher gebaute Bett zurückverlegt.

Mit der Rutschung kam auch das **Aus für den Tagebau Deutzen** und die neue Anlage für die Fremdbekohlung musste vorfristig in Betrieb gehen. Die Neuanlage bestand aus einem doppelten Schlitzbunker mit jeweils 13 Taschen, der ein getrenntes Kippen der Kohle nach Qualitätsmerkmalen ermöglichte. Im unteren Teil des Kohlebunkers befanden sich vier Bunkerentleerungswagen die die Kohle aus den Bunkern mithilfe ihrer Greifer auf die darunter liegenden Bänder beförderten. Vom Bunkerband gelangte die Kohle über Vorroste und Brecher auf die Brückenbänder und von da aus über so genannte reversierbare Bänder in die Aufbereitungsanlage, den Nassdienst.

1962 begann der **Bau des zentralen Schalthauses** für den gesamten Trockendienst der Brikettfabrik Deutzen. Durch das Schalthaus wurde die Überwachung der Brikettfabrik erheblich erleichtert. Außerdem war es von diesem Zeitpunkt an möglich, die Förderwege und einen Teil der Aggregate des Trockendienstes von einer zentralen Stelle aus zu steuern. Das Schalthaus war auch der Punkt, an dem alle wichtigen Meldungen zusammenkamen und weitergeleitet wurden.

Die **Nachaufbereitung 1** wurde im Jahr 1965 anstelle des Trockenhauses der Produktionsgruppe 1 errichtet. Mit dieser Anlage, in der sich neben Kühlkettenförderern auch Prallspalter befanden, wurde es möglich, die Kohle noch typengerechter aufzuarbeiten und zu kühlen. In Verbindung mit der Inbetriebnahme der Nachaufbereitung 1 wurde auch das Schalthaus in Betrieb genommen. Die Nachaufbereitung 2, in der die Kohle der Fabrik 3 aufbereitet wurde, ging 1969 in Betrieb.

Am 01.05.1953 war in der Brikettfabrik Deutzen eine **Görlitzer Vierlingspresse** mit 200 U/min in Betrieb gegangen. Die Briketts der Presse wurden alle in das Schwelwerk gefahren und dort verarbeitet. Die Pressenschlosser nannten die Presse, die die Nummer 21 trug, liebevoll das „fleißige Lieschen“, obwohl sie am Anfang mit ihr aufgrund mehrerer Störungen nicht viel Freude hatten. Doch bald waren alle Probleme gelöst, und die Presse lief ohne größere Probleme bis zu ihrer Generalreparatur im Jahr 1967.

1958 kam eine weitere elektrische Presse, gebaut von der Zemag Zeitz, dazu. Sie war die größte und leistungsfähigste Presse, die in der Brikettfabrik Deutzen in Betrieb war. Nach der Stillsetzung der Mahlentrocknungsanlage im Jahr 1965 gingen noch zwei weitere elektrische Brikettpressen, gleichfalls gebaut von Zemag Zeitz, in Betrieb. Die Presse 20, eine Dampfmaschine, wurde vor dem Einbau der ersten E-Presse zwischen der Presse 6 und 7 installiert. Abb. 5-3-11 zeigt Bergleute in jener Zeit bei Wartungs- und Reparaturarbeiten.

In der Brikettfabrik Deutzen wurden täglich im Durchschnitt 3 450 t Braunkohlenbriketts produziert. Die **Versorgung**



Abb. 5-3-11: Presser und Formenleger in den 60er Jahren hinter dem Zylinder einer Buckauer Dampfmaschine (Baujahr 1913) (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)

mit der erforderlichen Energie für den Antrieb von 20 Dampfpressen, vier Elektropressen und zum Trocknen der Kohle in 18 Röhrentrocknern sowie zum Antrieb aller anderen Aggregate und Anlagen erfolgte durch das werkseigene Kraftwerk. Die Dampferzeuger 1 bis 6 im Kraftwerk Deutzen hatten eine Leistung von je 17 t/h, der Dampferzeuger 7 von 27 t/h und der Dampferzeuger 11 von 33 t/h. Diese Dampferzeuger arbeiteten mit einem Dampfdruck von 1,6 MPa, während der Dampfdruck der Dampferzeuger 8 bis 10, die eine Leistung von je 33 t/h hatten, bei 5,5 MPa lag. Der Turbinenabampf wurde in das 1,6-MPa-Netz eingespeist. Dazu war es erforderlich, den Dampf von 420 °C auf 360 °C herunterzukühlen. Der Dampf im 1,6-MPa-Netz wurde in einer ringförmig geschlossenen Leitung mit einer Nennweite 250 gesammelt, die durch Schieber in Ober- und Unterleitung getrennt werden konnte. Mit diesem Dampf wurde die Turbine 6 als Gegendruckturbine mit einem Dampfverbrauch von 135 t/h für die Elektroenergieerzeugung betrieben. Der Turbinenabampf mit einem Druck von maximal 0,35 MPa fand in den Röhrentrocknern der Brikettfabrik zum Trocknen der Kohle weitere Verwendung. Zum Antrieb der Dampfpressen wurden etwa 70 t Dampf pro Stunde, der die Temperatur von 260 °C nicht überschreiten durfte, benötigt.

Die Brikettfabrik Deutzen (Abb. 5-3-12) war in zwei Produktionsgruppen eingeteilt. Beide Produktionsgruppen waren in ihrer Betriebsweise voneinander unabhängig. Im Normalbetrieb war das Dampfnetz untereinander verbunden, konnte aber im Bedarfsfall getrennt werden.

1974 wurde das Schwelwerk der Brikettfabrik Deutzen geschlossen. Damit wurden **die letzten Jahre des Veredlungsstandorts** eingeleitet. Der größte Teil der Belegschaft fand in den anderen Betriebsteilen Arbeit. 1983, nachdem fast 20 Jahre nach der Planung vergangen waren, begann der Bau der elektrischen Gasreinigung für die Produktionsgruppe 1. Bis zu dieser Zeit rieselten, besonders in den letzten Jahren, durch die verschlissene Michaelis-Entstaubung, täglich ca. 20 t Staub auf Deutzen und die Umgebung nieder. Am 23.06.1983 ging die Staubsicht- und Verladeanlage



Abb. 5-3-12: Blick vom Dach des Trockendienstes auf Nachbereitung 1, Eckturm mit Vorbereitungsstation und Bandstraßen (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)

in Betrieb. In dieser Anlage wurde der Schlotenstaub, der durch die EGR der Trockner 1 bis 18 herausgefiltert wurde, in Redlern gesammelt und über einen Bunker mithilfe von Luft mit einem Druck von 0,2 MPa über Staumpumpe und Rohrleitungen in die Staubverladung geblasen. Hier gelangte er über Bunker und Zellenräder in die bereitgestellten Staubwaggons der Deutschen Reichsbahn oder in Spezialfahrzeuge.

Von 1979 bis 1984 erfolgte der **Umbau des Nassdienstes**, bei dem eine komplette Bandstraße, die so genannte schmale Seite, fast völlig verschwand. Da Deutzen bis 1974 das Schwelwerk regelmäßig und nach Möglichkeit ohne Unterbrechung mit Briketts versorgen musste, war diese zweite Bandstraße nötig geworden, um bei Störungen einen Weiterbetrieb der Aufbereitungsanlage zu garantieren. Nach Wegfall des Schwelwerks war diese reparaturaufwendige Maßnahme hinfällig geworden, so dass die Bandstraße entfernt werden konnte. Bei diesen Arbeiten wurden die alten Hammermühlen durch neue, wartungsfreie ersetzt. Der Bau der neuen Innenentstaubung der Produktionsgruppe 1 begann 1988 und wurde 1989 abgeschlossen. Geplant waren auch noch der Bau einer neuen Innenentstaubung für die Produktionsgruppe 2, eine Nassdienstentstaubung und eine Entstaubung für die Neuanlage. Diese Vorhaben konnten jedoch nach der Wende nicht mehr verwirklicht werden. Die Stillsetzung des Werks stand unmittelbar bevor.

Ein Zeitzeuge des letzten Tages der Brikettfabrik Deutzen hielt seine Eindrücke wie folgt fest:

„Heute, am Freitag, dem 13. März 1992, wird die Brikettfabrik Deutzen abgefahren. Gegen 10 Uhr erteilt der Betriebsleiter Kollege Dorber dem Fahrsteiger, Herrn Bräutigam, den Auftrag, die letzten in Betrieb befindlichen Trockner abzufahren. Gegen 10.15 Uhr wird der Dampfschieber der Trockner 1 und 12 geschlossen und die Kohlenzufuhr unterbrochen. Um 11 Uhr ist die Anlage leer und das letzte Brikett wird mit der Presse 2 für den Landabsatz gepresst. Zur gleichen Zeit beginnen in Deutzen die Glocken der Kirche zu läuten, die Dampfpfeife des Kraftwerks gibt 45 Minuten Dauerton, die Werkslokomotiven pfeifen und die Feuerwehr gibt Signal. Sie alle verkünden weithin hörbar das Aus für die Brikettfabrik Deutzen. Auf der Wasserkugel und auf dem Zechenhaus wehen schwarze Fahnen. Vielen, besonders älteren Kollegen, von denen manche ein ganzes Leben im Werk arbeiteten, stehen die Tränen in den Augen. Sie können es nicht fassen, dass ihre Brikettfabrik nun für immer ihre Tore schließt. Trauer, Unsicherheit, aber auch Wut macht sich breit. Wieder werden viele Menschen arbeitslos. Wird unsere Region mit der Kohle sterben?“

brik Deutzen. Auf der Wasserkugel und auf dem Zechenhaus wehen schwarze Fahnen. Vielen, besonders älteren Kollegen, von denen manche ein ganzes Leben im Werk arbeiteten, stehen die Tränen in den Augen. Sie können es nicht fassen, dass ihre Brikettfabrik nun für immer ihre Tore schließt. Trauer, Unsicherheit, aber auch Wut macht sich breit. Wieder werden viele Menschen arbeitslos. Wird unsere Region mit der Kohle sterben?“

5.3.2 Die Brikettfabrik Regis

Der erste Schürfschacht auf Kohle wurde in Regis 1901 auf einem zum Lämmelschen Gut gehörenden Grundstück niedergebracht. Das Ergebnis war vielversprechend, so dass die Initiatoren beschlossen, das Braunkohlenvorkommen abzubauen.

Bis 1917 befanden sich die **Bodenschätze in Grundeigentum**, deshalb mussten vor Beginn der Arbeiten mit vielen Regiser Bürgern Abbauverträge abgeschlossen werden. Erst als diese Verträge unter Dach und Fach waren, konnte eine Gesellschaft in Form einer Gewerkschaft gegründet werden. Diese legte bei Kapitalbedarf den einzelnen Gewerken je nach ihrer Beteiligung Zubeußen auf und schüttete ihre Gewinne entsprechend als Ausbeute aus.

Die **Genehmigung für die Gewerkschaft** wurde am 24.11.1902 erteilt. Daraufhin fand im Gasthof Franke in Regis eine Gewerkenversammlung statt (Abb. 5-3-13), in der das neue Unternehmen den Namen Regiser Kohlenwerke erhielt. Gleichzeitig wurde die Zahl der Kuxe auf 1 000 festgelegt und für die Gewerkschaft eine Zubeuße von 250 Mark beschlossen. Gegründet wurde die Gewerkschaft von verschiedenen Unternehmen wie Tiefbaufirmen, Kaufleuten, Grundbesitzern und Privatleuten. Nach der Kapitalbeschaffung nahm das Bergwerk im April 1903 mit 5 Angestellten und 32 Arbeitern den Betrieb auf.

Die **Abteufarbeiten** für die ersten zwei Schächte gingen nur sehr langsam voran und zogen sich bis 1904 hin. Erst nach der Anwendung eines besonderen Verfahrens gelang es, die Schächte niederzubringen und untereinander zu verbinden.



*Abb. 5-3-13:
Der Gasthof von Regis,
Tagungsort der Grün-
dungsversammlung der
Regiser Kohlenwerke
1902
(Foto: Archiv BRÄUTIGAM)*

Danach wurde die Eisenbahnlinie Leipzig – Altenburg – Plauen – Hof mit drei Strecken unterfahren und östlich der Bahn ein kleiner Tiefbau eröffnet.

Über Tage gingen 1905 die ersten Förder- und Sortieranlagen in Betrieb. Im gleichen Jahr begann der **Bau der Brikettfabrik**, die 1906 mit 4 Tellerrocknern und 4 Brikettpressen die Produktion aufnahm (Abb. 5-3-14). Zu dieser Zeit lag die tägliche Leistung des Werks bei 250 t Briketts. Gearbeitet wurde in zwei Schichten zu je 12 Stunden von Montag früh 6 Uhr bis Sonntag früh 6 Uhr. Ende 1906 kam die Produktion durch starken Wassereinbruch im Tiefbau völlig zum Erliegen und konnte erst im Sommer 1907, nach Beseitigung der Schäden, wieder aufgenommen werden. Ab 1908 ging der Betrieb unter Tage ohne größere Störungen vorstatten. Im Tiefbau wurde die Kohle wie im neu aufgeschlossenen Tagebau von Hand abgebaut. Erst später kamen Löffel- und Eimerkettenbagger zum Einsatz. Die **Förderung** mit Dampflokomotiven und 4- bis 6-t-Holzkippern sowie die Kettenbahnförderung mit zahlreichen kleinen Hunten wurde bald durch die elektrische Zugförderung verdrängt.

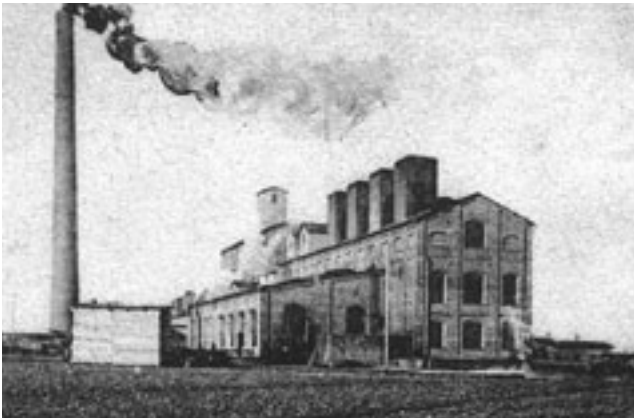


Abb. 5-3-14: Die Brikettfabrik Regis in ihren Anfangsjahren (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)

1908 erfolgte eine **Erweiterung der Brikettfabrik** um zwei Tellerrockner und vier Pressen; 1910 kamen nochmals zwei Tellerrockner und zwei Pressen dazu. Mit diesen acht Tellerrocknern und zehn Brikettpressen lief die Fabrik bis 1923 (Abb. 5-3-15). Zu dieser Zeit wurden die Regiser Kohlenwerke, die bis dahin mehrfach den Besitzer gewechselt hatten, von der Deutschen Erdöl Aktiengesellschaft (DEA) übernommen. Die DEA baute das Braunkohlenwerk nach damaligem Stand der Technik um und aus und erweiterte die Anlagen nochmals um drei Tellerrockner und fünf Brikettpressen.

Bis 1916 produzierte die Brikettfabrik Regis ausschließlich Salon- und Industriebriketts. Danach trat eine Änderung ein. Durch den hohen Teergehalt der Kohle und die ständige Nachfrage nach Treibölen, besonders durch die Marine, sahen sich die Regiser Kohlenwerke veranlasst, 1916 ihrem Betrieb eine Generatorenanlage zur **Herstellung von Schwelprodukten** anzugliedern. Dieser folgte in den Jahren 1935/36 eine Großschwelerei, das Schwelwerk 2 der DEA (Abb. 5-3-16).



Abb. 5-3-16: Aufbau Schwelwerk II Regis (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)



Abb. 5-3-15:
Tagebau und Brikettfabrik Regis um 1928
(Foto: Archiv BRÄUTIGAM)

Zwischen 1927 und 1932 wurden die **Aufbereitungsanlagen** (Nassdienst) aufgrund des erhöhten Kohlebedarfs ausgebaut und erweitert. Im Rahmen dieser Modernisierung wurden neue Hammermühlen und zur Klassifizierung der Kohle neue Vor- und Feinroste eingebaut. 1934 wurden die Anlagen noch einmal um einen Tellertrockner und zwei Zwillingspressen erweitert, so dass das Pressenhaus 1934 über 2 Buckauer Pressen 10" (Baujahr 1908), 2 Zwillingspressen Buckau 2 x 10" (Baujahr 1934) und 13 Doppelpressen Zemag 2 x 7" (Modell 1913) verfügte. Im Trockenhaus standen 12 Tellertrockner mit 33 bzw. 37 Etagen, die zusammen über eine Heizfläche von 7 150 m² verfügten.

Nach dem 2. Weltkrieg erfolgte eine **Demontage** der Brikettfabrik Regis, die während der Kämpfe keinen Schaden erlitten hatte, auf Anweisung der Sowjetischen Besatzungsmacht. Die Anlagen wurden in die Sowjetunion gebracht, wo Teile davon auch noch heute in Betrieb sind. Danach blieben bis auf wenige brauchbare Anlagen, Maschinen und Geräte nur leere und verwüstete Gebäude übrig. Schon Anfang der fünfziger Jahre begann man Pläne für eine neue Brikettfabrik Regis zu erarbeiten. Am 14.02.1952 erfolgte die Grundsteinlegung für das neue Werk.

Der Plan sah vor, auf dem Gelände der alten Brikettfabrik eine neue große Fabrik mit 54 Pressen und 36 Trocknern in Verbindung mit einer Großschwelerei zu errichten. Auch ein zweites Kraftwerk sollte gegenüber dem vorhandenen Kraftwerk neu errichtet werden. Im Lauf der Zeit sah man allerdings von diesen Vorhaben ab. Ausschlaggebend dafür war insbesondere das Fehlen des nötigen Wassers. Hinzu kam, dass die Pleiße als Brauchwasserspender zu dieser Zeit schon übermäßig verschmutzt war. Bald darauf wurde auch der Plan für den Bau der Großschwelerei aufgegeben und die Kapazität der Brikettfabrik eingeschränkt.

Geplant war ursprünglich eine **Tagesleistung** von etwa 9 500 t Braunkohlenbriketts, die später auf etwa die Hälfte reduziert wurde. Anstelle der zwei Trockenhäuser mit zusammen 36 Trocknern wurde nur ein Trockenhaus mit 18 Trocknern errichtet. Von den geplanten drei Pressenhäusern mit je 18 Pressen wurde das Pressenhaus 1 vollständig mit 18 Pressen gebaut und in die Pressenhäuser 1 und 2 mit je 9 Pressen unterteilt. Es folgten die Pressenhäuser 3 und 4 mit je 9 Pressen, so dass die Brikettfabrik 1959 mit zusammen 18 Röhrentrocknern und 36 Pressen in Betrieb war. Trotz der Bestrebungen, in späteren Jahren weitere Pressen einzubauen, blieb die Kapazität bis zur Stilllegung am 31.08.1993 unverändert.

Auf dem Gelände des ehemaligen Schwelwerks 2 entstand die **Zentralwerkstatt Regis**. Der Betrieb besteht heute noch stark verkleinert unter der Bezeichnung „STAMAG“, während von den Anlagen der Brikettfabrik Regis, außer dem Gedenkstein für die Gefallenen des 1. Weltkriegs, nichts mehr übrig geblieben ist.

5.4 Die Kraftwerke

Die Braunkohlengewinnung und -verarbeitung vollzog sich Ende des 19. Jahrhunderts unter verstärkter Nutzung der Dampfkraft. Dampfbagger, Dampflokomotiven sowie Antriebsstationen dokumentieren den Stand der technischen Entwicklung. Mit dem **Eintritt in das 20. Jahrhundert** begann die sprunghafte **Anwendung der Elektroenergie** in allen Bereichen des Lebens. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts zählte man in Sachsen etwa 200 Einzelanlagen (Versorgungsanlagen) hauptsächlich für Beleuchtungszwecke. Die Städte Leipzig, Dresden und Chemnitz, die Zentren der Industrie, waren dabei Vorreiter.

Unternehmerisches Geschick, gepaart mit Risikobereitschaft, brachte eine **schnelle Anwendung der „neuen Energieform“ in der Braunkohlengewinnung und -verarbeitung**. Im „Jahrbuch über das Berg- und Hüttenwesen“ von C. Menzel von 1913 wird u. a. ausgeführt:

„Das Unterflöz im Tagebau der Brikettfabrik Dora & Helm in Großzössen wurde ausschließlich mit einem elektrisch angetriebenen Schaufelradbagger gewonnen. Die Leistung dieses Baggers befriedigte in jeder Weise, um so mehr, da das Werk übers ganze Jahr über Arbeitskräftemangel zu leiden hatte.“

Bereits **1882** wurde in Sachsen im Steinkohlenbergwerk Zaukerode bei Dresden die **erste elektrische Grubenlokomotive der Welt** eingesetzt. Die Fahrspannung betrug 90 V und die Motorleistung 6 PS. 1911 kam in Deutzen, konkret im Tagebau Kraft I, die erste elektrische Lokomotive zum Einsatz. Sie hatte bereits 420 PS und wurde mit 600 V Gleichstrom betrieben. 1912 wurde bei den Bleichertschen Braunkohlenwerken in Verbindung mit der Vergrößerung der Brikettfabrik, dem Bau einer neuen Drahtseilbahn aus dem Tagebau zur Bekohlung beider Brikettfabriken und der Erweiterung der elektrischen Einrichtungen des Gesamtbetriebs auch der Neubau einer „elektrischen Zentrale“ notwendig. Das neue Kraftwerk wurde mit zwei Turbinen der Firma Brown Boveri zu je 0,55 MW Leistung ausgerüstet.

Mit dem Bau der **Brikettfabrik der Witznitzer Kohlenwerke 1912** wurde gleichzeitig der **Bau des Kraftwerks** einbezogen. Die elektrische Kraftanlage bestand aus zwei durch Gegendruck-Dampfturbinen angetriebene 1,5-MW-Drehstrom-Generatoren mit 5 250 V Spannung und einem ebenfalls durch eine Gegendruck-Dampfturbine angetriebenen 0,33-MW-Drehstrom-Generator mit gleicher Spannung. Die Dampfturbinen wurden von „Vulkan“ in Hamburg-Stettin und die Generatoren von den Siemens-Schuckert-Werken Berlin gebaut. In Deutzen war die elektrische Zentrale mit zwei AEG-Dampfturbinen von je 1,250 MW Leistung ausgerüstet. 1917 kam noch eine Zeelly-Dampfturbine von Escher-Thyrs mit einem 2,5-MW-Siemens-Schuckert-Generator hinzu. Es wurde Drehstrom mit einer Spannung von 2 000 V erzeugt. Eine Übersicht der wichtigsten Kraftwerksgenerationen im Südraum Leipzig vermittelt [Tab. 5-4-1](#).

Tab. 5-4-1: Vergleich technischer Hauptdaten der wichtigsten Kraftwerksgenerationen im Südraum Leipzig

Kriterium	Kraftwerk Böhlen	Kraftwerke Espenhain I/II	Kraftwerk Lippendorf (alt)	Kraftwerk Thierbach	Kraftwerk Lippendorf (neu)
Blöcke/Leistung (Anzahl x MW)	10 ¹⁾	k.A. ²⁾	4x100 + 4x50	4x210	2x933
Elektrische Bruttoleistung (MW)	271	190 (KW I) 222 (KW II)	600 ³⁾	840	1866 ⁴⁾
Betriebszeit (Jahr)	1929...1990	1941...1996	1969...2000	1969...1999	2000...2040
Wirkungsgrad (%)	17...25 ⁵⁾	25	30	30	42,5 ⁶⁾
Rohkohlebedarf (gesamt) (Mill. t/a)	3	4,5	5	7	10...12
Rohkohlebedarf (spezifisch) (Mill. t/a)	1,82	ca. 1,8	1,44	1,40	0,82
Beschäftigte (Anzahl)	k.A.	>1000	1300	1700	320
Entwicklung Schadstoffausstoß je kWh gegenüber Ausgangsniveau					
Staub (%)	100,0	(Niveau Böhlen)	5,1	(Niveau Lippendorf)	0,0
SO ₂ (%)	100,0	(Niveau Böhlen)	70,1	(Niveau Lippendorf)	1,5
NO _x (%)	100,0	(Niveau Böhlen)	83,5	(Niveau Lippendorf)	51,7

1) unterschiedliche Blocktypen und -größen

2) während der Laufzeit Veränderungen von Blocktypen und -größen

3) zusätzlich 550 MW Wärmeabgabe

4) zusätzlich Fernwärmeauskopplung 550 MW

5) Wirkungsgradsteigerungen durch technische Optimierungen im laufenden Betrieb

6) Brennstoffausnutzungsgrad damit >46 %

5.4.1 Der Bau von Großkraftwerken im Südraum Leipzig

Zum Ende des 19. Jahrhunderts errichteten die größeren Städte Sachsens eigene kleine Elektrizitätswerke – die ersten zentralen Versorgungsanlagen. Anfangs fast ausschließlich zum Betrieb der Straßenbeleuchtung und zur Versorgung des sich entwickelnden Straßenbahnnetzes entstanden dampfmaschinengetriebene Generatoranlagen von wenigen MW Leistung. Bis zu diesem Zeitpunkt wurden auch Einzelanlagen von privater Hand betrieben, die Fabriken und vereinzelt auch Wohnhäuser versorgten.

Nach der anfänglichen Ausrichtung auf die Erzeugung von Gleichstrom und Wechselstrom lieferte ab 1893/94 in Chemnitz das erste **Drehstromkraftwerk** Energie in das Stadtnetz. Mit diesem System war die **Grundlage für eine verlustarme Leistungsübertragung über große Entfernungen** geschaffen. Allerdings dauerte es noch fast 20 Jahre, bis Europas erste 100-kV-Fernleitung in Sachsen in Betrieb ging. Das unterstrich den hohen Entwicklungsstand in Sachsen, wo 1914 rund 11 % vom deutschen Elektroenergieverbrauch in Anspruch genommen wurden – bei einem Bevölkerungsanteil von etwa 7 %.

In dieser Zeit entstand in Sachsen im Auftrag der Landesregierung eine sehr bedeutende und auf lange Sicht berechnete **Konzeption einer Landesenergieversorgung**. Diese hatte zum Inhalt, dass in wenigen zentralen landeseigenen Großkraftwerken unter Nutzung der landeseigenen Braunkohlenvorkommen in großem Stil Strom erzeugt werden sollte, der dann über ein landeseigenes Übertragungsnetz (100 kV) zur Verteilung vorgesehen war. Die bestehenden

wirtschaftlich arbeitenden Kraftwerke sollten in dieses System eingebunden werden. Geplant waren zwei Standorte für Großkraftwerke – der Weststandort im Südraum Leipzig und der Oststandort in der Oberlausitz. Dazu gründete das Land Sachsen **1923** die „**Aktiengesellschaft Sächsische Werke**“ (ASW), in der die landeseigenen Elektrizitätswerke und Braunkohlenbesitzungen zusammengefasst wurden.

In einer Kurzform sollen nachfolgend vier Standorte vorgestellt werden, die für die technologische Entwicklung im Südraum Leipzig repräsentativ waren und entweder auch überregionale Bedeutung aufwiesen (Böhlen, Espenhain) oder über diese Region hinaus erreichten oder heute schon fast in Vergessenheit geraten sind, aber Spezifikationen aufweisen, die sie unbedingt betrachtenswert machen (Kulkwitz und Borna).

5.4.1.1 Das Kraftwerk Kulkwitz

Das Kraftwerk Kulkwitz (Abb. 5-4-1) entstand durch eine besondere Konstellation. Das Leipziger Umland, konträr zur Stadt eingestellt, gründete zur forcierten Elektrifizierung der Landgemeinden und Kleinstädte **1910** den „**Gemeindeverband für das Elektrizitätswerk Leipziger Land**“. Unter Ausschluss der Stadt Leipzig wurde die „Landkraftwerke Leipzig Aktiengesellschaft in Kulkwitz“ ins Leben gerufen.

Schon im gleichen Jahr, am 14. Juli, erfolgte die Grundsteinlegung für das Kraftwerk Kulkwitz. Ergänzend muss hierzu erwähnt werden, dass sich damals das „Stromgeschäft“ als ein sehr ertragreicher Wirtschaftszweig entwickelte, damit innovative Investitionen zuließ und natürlich auch herausfor-

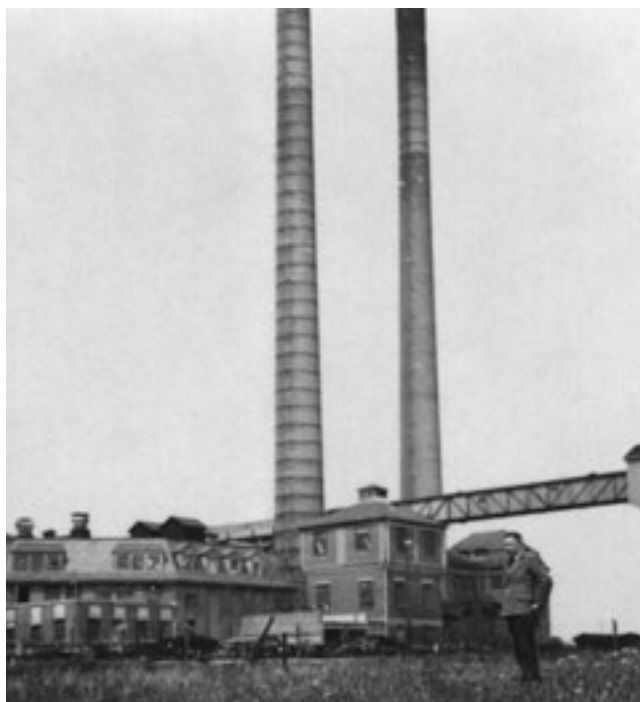


*Abb. 5-4-1: Kraftwerk Kulkwitz – Gesamtansicht
(Foto: Archiv VEAG)*

derte. Am **15.05.1911** erfolgte in Kulkwitz die **Inbetriebnahme** der ersten drei Steinmüller-Kessel und zwei Kondensationsturbinen mit je 2 MW Leistung. Im gleichen Jahr wurde die installierte Leistung auf 8 MW gesteigert; das kraftwerkseigene Leitungsnetz umfasste schon 112 km Hoch- und Niederspannungsleitungen.

1914 betrug die installierte Leistung 14 MW; über das Hoch- und Niederspannungsnetz von mehr als 800 km mit 185 Trafostationen wurden neben den Städten Taucha, Zwenkau und Markranstädt noch 95 Landgemeinden und 17 selbstständige Gutsbezirke versorgt. Damit waren den Leipziger Elektrizitätswerken die Grenzen ihres Versorgungsgebiets aufgezeigt. Selbst für später in die Stadt Leipzig eingemeindete Orte wie Großschocher, Wahren und Leutzsch lieferte Kulkwitz weiterhin Elektroenergie; folglich musste die Stadt Leipzig auch noch diesem Gemeindeverband beitreten. Auch der „Elektrizitätsverband Borna, Grimma, Rochlitz“ mit 11 Städten, 428 Landgemeinden und mehreren selbstständigen Gutsbezirken bezog Energie aus dem Kraftwerk Kulkwitz.

Die **Kohleversorgung** des Kraftwerks erfolgte aus der in unmittelbarer Nähe liegenden Grube der „Leipziger Braunkohlenwerke AG“. Bis 1927 hatte das Kraftwerk deren Aktienbesitz vollständig übernommen und später als „Abt. Braunkohlewerk Kulkwitz“ eingegliedert. Mitte der 20er Jahre waren schon 20 Kessel in Betrieb – ausschließlich Fabrikate der Fa. Steinmüller mit einer Dampferzeugung von rund 200 t/h. Damit wurde eine elektrische Leistung von etwa 30 MW erreicht. Zu dieser Zeit begann auch die Umrüstung auf größere Leistungseinheiten. 1926 kam die

erste 10-MW-Kondensationsturbine zum Einsatz. Ein Jahr zuvor war auch ein 100 m hoher Schornstein fertig gestellt worden – alles zusammen für eine Aktiengesellschaft mit dieser Eigentümerstruktur eine bemerkenswerte Leistung.

Ende der **30er Jahre** begann ein weiterer **Modernisierungsprozess**. Kessel mit 52 t/h Nenndampfmenge und die erste 25-MW-Kondensationsturbine wurden installiert. 1940 waren eine elektrische Leistung von 70 MW verfügbar und der dritte Schornstein, jetzt 150 m hoch, fertig gestellt. Nach Kriegsende wurde das Kraftwerk an die „SAG der Kraftwerke in Deutschland“ angeschlossen, und es erfolgte eine Teildemontage als Reparationsleistung. Ein neuer Kessel ging erst wieder 1949 in Betrieb, der erste von einer Serie mit einer Nenndampfmenge von 60 t/h.

Im **Zenit seiner Entwicklung 1953** hatte das Kraftwerk Kulkwitz eine installierte Leistung von **90 MW** erreicht und im gleichen Jahr die höchste Tagesdurchschnittsleistung mit 71,65 MW seit Bestehen des Kraftwerks erzielt. Ende der fünfziger Jahre begann der Abriss der schon länger stillgelegten Kesselanlagen der „ersten Generation“; bald darauf wurden auch die Anlagen, die inzwischen 20 und 30 Betriebsjahre erreicht hatten, stillgelegt. Für die Inbetriebnahme der neu errichteten Großkraftwerke Lippendorf und Thierbach wurde Ende der sechziger Jahre erfahrenes Leitungs-, Bedienungs- und Instandhaltungspersonal in diese Kraftwerke umgesetzt und das Kraftwerk Kulkwitz dem Kraftwerk Lippendorf strukturell zugeordnet, zumindest bis 1972.

Dann ergab sich für Kulkwitz eine neue Perspektive in der **Umprofilierung zum Heizkraftwerk** für das entstehende Wohngebiet Leipzig-Grünau. Eine Fernwärmetrasse von 7,2 km Länge und 700 mm Nennweite wurde 1979 fertig gestellt. Parallel dazu waren drei Kessel mit je 60 t/h Nenndampfmenge rekonstruiert worden; zugleich wurden mehrere Maschinen stillgelegt. So war 1981 nur noch eine elektrische Leistung von 20 MW installiert. Am 01.12. des gleichen Jahres nahm zudem ein neu errichtetes Heizwerk, ein Import aus Jugoslawien, seinen Betrieb auf. Die sechs Dampfkessel erreichten eine Gesamtdampfmenge von 150 t/h und versorgten zusammen mit dem Altwerk die ca. 100 000 Einwohner des Wohngebiets Leipzig-Grünau mit Wärme.

1989 war eine 7,8 km lange Verbindungsleitung vom Wohngebiet Leipzig-Grünau zum Heizkraftwerk Leipzig-Süd fertig gestellt und Kulkwitz dadurch an das Leipziger Netz angeschlossen. Im gleichen Jahr, also drei Jahre nach dem 75-jährigen Betriebsjubiläum, endete mit der Außerbetriebnahme und Verschrottung der Maschine 4 die Elektroenergieerzeugung am Standort Kulkwitz. Nach der politischen Wende **1990** wurden noch einmal größere Investitionen für eine moderne und umweltfreundliche Wärmeenergieerzeugung getätigt. Gemeinsam errichteten WESAG und RWE Energie AG 1991 zwei **erdgasbefeuerte Heißwassererzeuger** mit je 128 MW thermischer Leistung. Am 06.05.1994 erfolgte die Stilllegung der letzten drei kohlebefeuerten Kesselanlagen. Mit

den verbliebenen zwei Heißwassererzeugern und einem Hilfskessel ist die Betriebsstelle Kulkwitz dem Heizkraftwerk Leipzig-Süd angegliedert.

5.4.1.2 Das Kraftwerk Borna

Die „Gewerkschaft Braunkohlenwerke Borna“, die 1908 ins Leben gerufen wurde, errichtete 1910 zwischen Lobstädt und Borna eine Fabrik zur Veredlung der in ihren Tagebauen geförderten Kohle zu Briketts – die **Carlschachtfabrik**. Die zur Energieversorgung installierte Kesselanlage der Fa. Richard Hartmann aus Chemnitz versorgte zwei 0,7-MW-Gegendruckturbinen von AEG. Unmittelbar nach Fertigstellung der ersten Anlage wurde eine zweite Brikettfabrik gebaut und im Oktober 1912 in Betrieb genommen.

Die Elektroenergieerzeugung, ausschließlich für den Eigenbedarf ausgelegt, erfuhr erst **1921** einen weiteren **Ausbau mit der Installation einer Gegendruckturbine** von 2,3 MW Leistung. Zwischenzeitlich war der Betrieb in eine Aktiengesellschaft umgewandelt worden, die „Braunkohlewerke Borna AG“. Mit der Inbetriebnahme von zwei zusätzlichen Dampfkesseln und einer weiteren Gegendruckturbine, die bei einem Frischdampfdruck von 15 bar und einer Frischdampf Temperatur von 300 °C eine Leistung von 5,1 MW abgab, erreichte das Werk in seiner höchsten Ausbaustufe 8,8 MW elektrische Leistung. Sie genügte zur Sicherstellung des Eigenbedarfs der Produktionsstätten und darüber hinaus zur Versorgung der Werkswohnungen in der Carlschacht-Siedlung.

Die Planungen zum **Bau einer zweiten Kraftwerksgeneration am Standort** (Abb. 5-4-2/-3) begannen 1960, als der Industriezweig Braunkohlenveredlung des Ministeriums Kohle und Energie der DDR eine Standardanlage als Baukastensystem forderte, um den gestellten Anforderungen zur Grundstoffbereitstellung gerecht zu werden. Nach diesem System wurden auch die Kraftwerke Phönix (bei Meuselwitz) und Brieske (bei Senftenberg) errichtet. Im Projekt entschied man sich für eine Nenndampfmenge von 625 t/h und einer elektrischen Leistung von 100 MW. Die Dampfmenge wurde mit fünf Kesseln erbracht, die vom VEB Großdampferzeugerbau Berlin geliefert wurden. Vier 25-MW-Turbogeneratoren, davon zwei Aggregate in Entnahme-Gegendruck- und zwei in Entnahme-Kondensationsausführung, waren über Sammel-schiene angeschlossen. Hersteller war VEB Bergmann-Borsig Berlin.

Die **Grundsteinlegung** erfolgte am **26.04.1963**. Der erste Dampfkessel ging am 07.04.1966 in Betrieb, die erste Turbine am 18.05.1966. Im Juni 1967 wurde mit der Inbetriebnahme des letzten Kessels die volle Leistung erreicht, nachdem schon im Mai des gleichen Jahres der vierte Turbosatz Netzschaltung hatte. Neben der Eigenbedarfsdeckung des BKW Borna wurde Elektroenergie in das 110-kV-Netz eingespeist. Prozessdampf erhielten die Brikettfabriken Borna 1 und 2; mit Fernwärme versorgte man Wohngebiete in Borna. In den frühen 80er Jahren begann auch die **Abwär-**



Abb. 5-4-2: Kraftwerk Borna in der Rekonstruktionsphase 1963...66

menutzung aus dem Kühlkreislauf für den ganzjährigen Gurkenanbau in Gewächshäusern – in dieser Form eine der wenigen sinnvollen „Konsumgüterprodukte“, die es neben dem Kerngeschäft nach staatlichen Auflagen zu produzieren galt.

Die **Bekohlung des Kraftwerks** erfolgte aus den eigenen umliegenden Tagebauen des BKW Borna. Die anfallenden Kesselaschen führte man auf Deponieräume in Tagebaue zurück. Elektrofilterasche wurde dagegen schon sehr früh von der Baustoffindustrie genutzt. Der hohe Freikalkanteil, der die Aschen der mitteldeutschen Braunkohle auszeichnet, machte sie als Zuschlagstoff begehrt. Größere Mengen setzte auch die SDAG Wismut zur Streckenverfüllung ein. Heute wird allgemein anerkannt, dass das Kraftwerk Borna in seiner Betriebszeit sehr zuverlässig arbeitete. Größere



Abb. 5-4-3: Kraftwerk Borna – Inbetriebnahme nach erfolgter Rekonstruktion

Probleme traten erst in den achtziger Jahren auf, als anstehende Rekonstruktionsmaßnahmen hinausgezögert wurden. Die Chance für eine umfassende Modernisierung ergab sich letztendlich mit der politischen Wende 1990.

Die MIBRAG als Rechtsnachfolgerin des BKW Borna hatte für das IKW Borna ein **Rekonstruktionsprogramm** in zwei zeitlich abgegrenzten Baustufen vorgesehen, dessen Realisierung zur dritten Kraftwerksgeneration in Borna geführt hätte, aber nicht mehr zustande kam. Zwei Dampfkessel mit zirkulierender atmosphärischer Wirbelschichtfeuerung und einer Nenndampfmenge von 370 bzw. 190 t/h sollten die fünf veralteten Dampfkessel ersetzen. Mit dem Ausbau der Fernwärmeleitungen nach Großzössen und Borna wäre die Stilllegung der IKW Großzössen sowie Witznitz kompensierbar gewesen. Der Ausbau der elektrischen Leistung war auf 175 MW geplant. Dieses anspruchsvolle Projekt war in seiner Planungsphase schon soweit vorangekommen, dass, als es zum **Abbruch** kam, die Dampfkessel bei der Firma Steinmüller schon in Auftrag gegeben waren und storniert werden mussten (Abb. 5-4-4).

Eine Hauptursache des Abbruchs war die **fehlende Akzeptanz für das Fernwärmeversorgungskonzept**. Die Stadtwerke Borna als wichtigster potenzieller Kunde hatten sich



Abb. 5-4-4: Kraftwerk Borna – Schornsteinsprengung am 07.05.1997 (Foto: THIEME)

für die Eigenerzeugung von Fernwärme auf Gasbasis entschieden. Aus heutiger Sicht eine krasse Fehlentscheidung, denn die heimische Braunkohle ist, wie in jüngster Vergangenheit erwiesen, ein langfristig wirtschaftlich klar kalkulierbarer und damit konkurrenzfähiger Energieträger zu Öl und Erdgas.

Damit stand fest, dass nur am Standort Böhlen/Lippendorf die Tradition der Braunkohlenverstromung in der dritten Generation geführt werden konnte.

5.4.1.3 Das Industriekraftwerk Böhlen

Die „Aktiengesellschaft Sächsische Werke“, die 1924 mit der Errichtung des Standorts begann, bediente sich einer Konzeption aus dem Jahr 1915, in der neben dem Bau und der Erweiterung des Kraftwerks Hirschfelde ein so genanntes „Westkraftwerk“ vorgesehen war. Bei der **Standortsuche** war auch die Erweiterung des Kraftwerks Leipzig-Süd (Connewitz) bzw. des Kraftwerks Kulkwitz in Erwägung gezogen worden. Die Entscheidung fiel schließlich zugunsten des Mikrostandorts Böhlen. Zunächst wurden der Tagebau erschlossen und eine Brikettfabrik errichtet.

Mit dem **Bau des Kraftwerks** begann man **1925** (Abb. 5-4-5). Für die erste Ausbaustufe waren acht Dampfkessel vorgesehen. Vier davon gingen noch im letzten Quartal des gleichen Jahres in Betrieb. Darunter waren Anlagen, die sich schon im Schiffseinsatz bewährt hatten. Kesselhersteller waren die Firmen Borsig (3 Kessel) und Krupp. Auch der erste Turbosatz (Maschine 2, Hersteller Krupp/Siemenschuckert-Werke) mit 8 MW Leistung wurde noch im Oktober des gleichen Jahres angestoßen. Die zweite Gegendruckmaschine gleicher Leistung folgte dann im Frühjahr 1926 und wurde von der Firma Thyssen geliefert. Die **erste Ausbaustufe** war **Ende 1926 abgeschlossen**. Alle acht Dampfkessel erreichten eine Dampfmenge von je 15 t/h bei Parametern von 26 bar und 420 °C über eine Rohkohlerostfeuerung. In die Herstellerriege reihten sich noch die Firmen Humboldt und Oschatz ein. Zur ersten Ausbaustufe gehörte ein dritter Turbosatz, der für eine Leistung von



Abb. 5-4-5: Ausrüstungstransport beim Bau des Kraftwerkes Böhlen

22 MW ausgelegt war und im Oktober 1926 angefahren wurde – es war die erste Kondensationsturbine mit der Firma AEG als Hersteller. Die erreichten **Wirkungsgrade in der Elektroenergieerzeugung** sollen bei rund **17 %** gelegen haben.

Ohne Verzögerung wurde der **zweite Bauabschnitt** begonnen. Diese acht Dampfkessel waren mit moderner Staubfeuerung ausgestattet und erreichten Dampfmengen von je 60–80 t/h. Sie wurden von den Firmen Krupp, Humboldt, Oschatz und Hartmann geliefert. Die Kohlenstaubversorgung übernahm eine zentrale Mahlanlage, die Trockenkohle aus der Brikettfabrik zu Brennstaub aufbereitete, der dann pneumatisch über „Lapulco-Brenner“ in die Kessel eingeblasen wurde. Eine solche Anlage war erstmalig in Deutschland eingesetzt. Anfänglich traten jedoch erhebliche Störungen durch Verpuffungen auf, die zu großen Materialschäden führten und auch Menschenleben forderten. Noch 1928 wurden dann, nachdem die Bergbaubehörde aus diesen Gründen den Weiterbetrieb untersagt hatte, Umbauten in der Form vorgenommen, dass man sauerstoffarmes Rauchgas aus den Abgaskanälen der Kessel entnahm und damit als Schutzgas, gewaschen und gekühlt, die Mühlenumlufsysteme und Kohlenstaubförderung betrieb. Im Ergebnis war das ein voller Erfolg.

Mit der Inbetriebsetzung der Maschine 9 im August 1929 wurde auch der zweite Bauabschnitt abgeschlossen. Das Kraftwerk hatte jetzt eine installierte elektrische Leistung von 192 MW und die 16 Kessel lieferten eine Dampfmenge von 650 t/h. Diese Aufbauphase verlief nicht ohne Pannen und Rückschläge. 1927 stürzte der fast fertig gestellte 108 m hohe Schornstein ein und riss 11 Arbeiter in den Tod. Im gleichen Jahr brach der Damm der Aschespülkippe auf der Hochhalde Lippendorf. Dort waren die Aufschlussmassen des Tagebaus deponiert; die Kraftwerksaschen wurden hydraulisch „aufgehaldet“. Diese neue Technologie war aber noch nicht ausgereift, und es ergossen sich große Schlamm- und Wassermassen auch in den Ort Spandsdorf und das Gut Lippendorf. Dabei ertrank ein Kind.

Ab **1929/30** wurde dem Kraftwerk Böhlen eine besondere Rolle als **Forschungsobjekt** zuteil. Auf vielen Gebieten, konkret im Brennstoffbereich, in der Energieerzeugung und -umwandlung sowie in der Energieverteilung, wurde Pionierarbeit geleistet. Die gewonnenen Erkenntnisse errangen teilweise weltweite Bedeutung. So wurden von Dipl.-Ing. Kühn, später Professor an der TU Dresden, Großversuche mit Generatorgruppen in Böhlen und Hirschfelde durchgeführt, um Regelung und Stabilität von Kraftwerken in Verbundnetzen zu untersuchen. Dipl.-Ing. W. Boie, ebenfalls später Prof. an der TU Dresden, hat während seiner Tätigkeit in Böhlen maßgeblich seine „Theorie zur Verbrennung fester Stoffe“ erarbeitet. Durch seine Entwicklungsarbeit wurde auch der erste Strahlungsüberhitzer sowie die Eckfeuerung im Dampfkessel eingeführt – alles Weiterentwicklungen, die Leistungssteigerungen um fast 100 % erbrachten. Mit den daraus abgeleiteten Umbauten war im Jahr 1936 der Ausbau vorerst abgeschlossen. Das

Kraftwerk erreichte jetzt mit den 16 Dampfkesseln eine Dampfmenge von 885 t/h; die 10 Turbogeneratoren erzeugten 229 MW.

Ende 1939 wurden **vier neue Dampfkessel** errichtet, die für eine Nenndampfmenge von je 100 t/h ausgelegt waren. Sie verfügten auch erstmals über Elektrofilter und waren für den Mehrbrennstoffeinsatz geeignet – Kohlenstaub aus der zentralen Mahlanlage, Schwelgas oder Rohbraunkohle über vier eigene Nasskohlemühlen – also vorbereitet auf eventuelle Kriegseinwirkungen. In den ersten Jahren des Zweiten Weltkriegs wurde die Produktion sprunghaft gesteigert; ein zusätzlicher elfter Turbosatz, die Maschine 10, wurde aufgestellt und am 28.01.1942 erreichte das Werk mit 5 367,7 MWh die bis dahin größte Tageserzeugung an Elektroenergie. Das entsprach einer Durchschnittsleistung von mehr als 223 MW.

Die Maschine 10, als kombinierte Gegendruck- und Kondensationsmaschine konzipiert, erhielt aber aufgrund von Materialbereitstellungsproblemen in den Kriegsjahren keine Kondensationsanlage und kam nur im Gegendruckbetrieb zum Einsatz. Von Bedeutung war, dass sie mit dem weltweit ersten wasserstoffgeköhlten Generator gekuppelt war – er gab eine Leistung von 25 MW ab und wurde ebenso wie die Turbine von AEG geliefert. Die Leistungssteigerung währte aber nur wenige Wochen, denn im Dezember des gleichen Jahres havarierte die Maschine 1 (15,8 MW) und der Turbosatz musste als Totalschaden abgeschrieben werden.

Vor den 1943 einsetzenden **Luftangriffen** verfügte das Werk Böhlen über 20 Dampfkessel mit einer Dampferzeugung von 1 225 t/h sowie 10 Turbogeneratoren mit einer elektrischen Leistung von 235,5 MW. Bis zum März 1945 wurden durch alliierte Bomberverbände 13 Großangriffe geflogen, wobei über 11 000 Bomben abgeworfen worden sind. Zumindest im mitteldeutschen Raum wurde kein Industriestandort heftiger attackiert. Dem Werk entstanden dadurch schwerste Schäden. Die Bilanz: Am **21.03.1945** kam die Produktion zum Erliegen, die **Betriebsanlagen waren zu über 85 % zerstört**.

Sofort nach Beendigung des Kriegs begann der **Wiederaufbau**. Schon in den letzten Kriegstagen unter amerikanischer Besatzung wurde das Wasserversorgungssystem instand gesetzt, da viele Anliegergemeinden eingebunden waren und dies folglich äußerste Priorität hatte. Die Inbetriebnahme der Anlagen ging unter großen Schwierigkeiten Schritt für Schritt voran. Ende 1945 erreichte die installierte elektrische Leistung 121 MW; die 14 einsatzbereiten Dampfkessel konnten 830 t/h liefern. Die Verfügbarkeiten waren aber noch über längere Zeit gering. So erreichte das Kraftwerk im August 1946, zum Zeitpunkt der Übernahme in sowjetische Verwaltung als SAG, eine durchschnittliche elektrische Leistung von etwa 60 MW und eine Dampfmenge von 630 t/h.

Für den weiteren Aufbau der Wirtschaft fiel dem Energiebereich eine besondere Schlüsselrolle zu. Schon **ab 1947** fügte

sich in den Aufbau der Anlagen ein stetiger **Ausbau- und Rekonstruktionsprozess** ein, der

- eine Leistungserhöhung und Qualitätsverbesserung der Wasseraufbereitung,
- die Steigerung der Dampferzeugung durch Um- und Neubau von Dampfkesseln,
- den Einsatz neuer leistungsfähiger Ventilatormühlen und
- eine Steigerung der Turbinenleistung durch Nachrüstung der Turbine 10 mit Kondensator

beinhaltete. Die Inbetriebnahme der letzten im Krieg zerstörten Anlage, Maschine 5, erfolgte 1952. Im gleichen Jahr wurde das Kraftwerk an den VEB „Otto Grotewohl“ Böhlen angeschlossen (Abb. 5-4-6).



Abb. 5-4-6: Kraftwerk Böhlen – Außenansicht in den Fünfziger Jahren

1959 war der Erweiterungsprozess mit der Inbetriebnahme von zwei neuen Dampfkesseln mit je 125 t/h beendet und die höchste installierte Leistung des Kraftwerks erreicht:

- 20 Dampfkessel mit einer Nenndampfmenge von 1985 t/h und
- 11 Turbogeneratoren mit einer elektrischen Leistung von 270,5 MW.

Die höchste elektrische Leistung wurde mit 253 MW an einem Januartag 1960 erreicht. Auch die höchste Tageserzeugung von 5 570 MWh, das entsprach einer Durchschnittsleistung von 232,1 MW, fiel in diesen Monat. Damit waren die **Grenzen der Leistungsfähigkeit erreicht**.

Als logische **Schlussfolgerung** dieser 35-jährigen Entwicklung, in der die Effizienz von anfänglich 17 % elektrischem Wirkungsgrad auf letztendlich fast 25 % gesteigert wurde, musste die **Errichtung einer Neuanlage** stehen. So fassten die Wirtschaftsorgane der DDR 1963 den Beschluss zum **Bau des Kraftwerks Böhlen II** – später Kraftwerk Lippendorf benannt. Dieses kombinierte Industrie- und Kondensationskraftwerk mit 600 MW elektrischer und 550 MW thermischer Leistung sollte das Kraftwerk Böhlen ersetzen; der

Zeitplan zur schrittweisen Außerbetriebnahme war schon aufgestellt. Bis zu diesem Zeitpunkt sollte das Kraftwerk nur mit minimalstem Erhaltungsaufwand betrieben werden. Das führte dazu, dass die bis dahin schon erheblichen Schadstoffemissionen weiter anstiegen. Besonders die Belastung der Umwelt durch den Einsatz so genannter „Kesselkohle“ und den damit verbundenen Staubausswurf, der bis zu 13 t/h betrug, war schon dramatisch. Die Kohleveredlungsanlagen steuerten ihren Anteil, hauptsächlich Schwelereiabgase, noch dazu.

Auch nach Erreichen der vollen Kapazität im neuen Kraftwerk blieb es beim **Weiterbetrieb des Kraftwerks Böhlen mit dem größten Teil der Altanlagen**. Wesentlichen Anteil daran hatten sicherlich das chronische Defizit in der Bereitstellung von Elektroenergie in der damaligen DDR und die erste Ölkrise 1973, die den geplanten Umstieg von Braunkohle auf Erdöl als neuen Energieträger und Grundstoff der Chemieindustrie verhinderte. So kam es endgültig erst **1990** mit der politischen Wende zur **Stilllegung** des Betriebs. Dem Projekt der VEAG Vereinigte Energiewerke AG, auf diesem Industriegelände ein neues, hochmodernes Braunkohlenkraftwerk als Ersatz für die Kraftwerke Lippendorf und Thierbach zu errichten, war eine breite Initiative zum Erhalt dieses Energiestandorts vorausgegangen. Der **Abriss der Altanlagen** erfolgte **1992–94**. Damit war der Weg für eine dritte Kraftwerksgeneration an diesem Standort frei.

5.4.1.4 Das Kraftwerk Espenhain

Der steigende Elektroenergiebedarf im Versorgungsgebiet der „Aktiengesellschaft Sächsische Werke“, aber auch staatliche Auflagen für kriegsvorbereitende Maßnahmen, wie Kohleveredlung zu Briketts, Schwelereiernzeugnissen u. a. chemischen Produkten forderten eine **Erweiterung der Kraftwerkskapazitäten zur Sicherung der Energieversorgung für die nun entstehende karbochemische Industrie**.

Die **Standortwahl** fiel auf ein Gelände, südlich vom Ort Espenhain gelegen, das zwei wichtige Forderungen erfüllte:

- Über Bahnverbindung war ein Ausgleich der Kohleverversorgung mit dem KW Böhlen möglich.
- Eine optimale Lage zum Tagebaueuauerschluss nordwestlich von Espenhain war gegeben.

Die **Grundkonzeption des Werks** (Abb. 5-4-7) war unter kriegswichtigen Gesichtspunkten erstellt worden – dezentrale Aufstellung der Betriebsteile unter Einhaltung bestimmter Werksgrößen (maximal 200 MW). Daraus ergab sich die Aufteilung in die Kraftwerke 1 und 2 – auch Krafthaus Espenhain und Krafthaus Mölbis genannt. Bei einer elektrischen Gesamtleistung von 400 MW sollten außerdem noch 550 t/h Gegendruckdampf für Brikettfabriken, Schwelereien und Nebenproduktion bereitgestellt werden. Die gesamte Dampferzeugung war somit auf



Abb. 5-4-Z: Kraftwerk Espenhain – Gesamtansicht (Luftaufnahme)

2 300 t/h konzipiert. In Verbindung mit den Kohleveredlungsanlagen stellte es seinerzeit das größte Werk dieser Art in Deutschland dar.

Als **Baukosten** für das Kraftwerk 1 waren, auf Bezugsgröße 1938 gerechnet, 38 Mill. Reichsmark geplant (zum Vergleich – damals lag der Stundenlohn eines Bauarbeiters bei 70 Pfennigen). Die Ausschachtungsarbeiten auf dem Baufeld begannen 1938. Schon 22 Monate nach dem ersten Spatenstich wurde am 14.08.1940 der erste Dampfkessel gezündet. Am **15.09.1940** erfolgte dann die **Netzschaltung des ersten Turbosatzes**. Die unwahrscheinlich kurze Bauzeit des Kraftwerkes 1 ist nur unter höchstem Einsatz vieler Kriegsgefangener und Zwangsarbeiter aus etwa 25 Nationen erreicht worden. Materialbeschaffungsprobleme, so zum Beispiel der extreme Mangel an Baustahl, forderten, wie aus Protokollen noch ersichtlich, sogar die persönliche Entscheidung des Reichsmarschalls Göring als Verantwortlichen des laufenden 4-Jahres-Wirtschaftsplans.

Das **Kraftwerk I** war 1941 fertig gestellt und verfügte über 7 Dampfkessel mit einer Gesamterzeugung von 910 t/h (2 x 100 t/h, 3 x 130 t/h, 2 x 160 t/h) und zwei Kondensationsmaschinen zu je 40 MW sowie 3 Gegendruckmaschinen zu je 35 MW. Die Frischdampfparameter erreichten 500 °C bei 68 bar. Alle Dampfkessel waren als „Mehrstoffkessel“ ausgelegt – für Rohbraunkohle, Schwelerekoks und Schwelgas. Neben so bewährter Technik wie der Nasskohlenmühle kamen erstmals auch Schottenüberhitzer im Dampfkesselbau zum Einsatz. Die Forschungs- und Entwicklungsarbeit konnte aber längst nicht das Potenzial wie am Standort Böhlen aufweisen. Hier hatte angesichts des bevorstehenden Kriegs die Produktion oberste Priorität. Erreichte die Stromerzeugung 1940 70 933 MWh, so war sie 1941 schon auf 818 157 MWh gestiegen.

Die ersten Energieerzeugungsanlagen des **Kraftwerkes II** gingen 1943 in Betrieb. Bis 1945 konnte man von den ursprünglich geplanten 8 Dampfkesseln nur vier betriebsbereit machen. Maschinenseitig waren 2 x 50-MW und 2 x 39,5-MW-Turbosätze fertig gestellt. Die Bauqualität hat natürlich unter den kriegswirtschaftlichen Bedingungen sehr

gelitten. So wurde aus Mangel an Messingrohren die Kondensatorberührung in Zinkrohr ausgeführt; für die Induktorsolation setzte man statt Glimmer nur noch Pressspan ein. Damit war mittelfristig ein enormer Instandhaltungsaufwand vorprogrammiert. Alle Generatoren erzeugten eine Ausgangsspannung von 6 kV und wurden über Blocktransformatoren auf das 110-kV-Netz geschaltet oder versorgten das 6-kV-Hausnetz.

Im September 1944 begannen die alliierten **Luftangriffe** auf das Werk. Die Angriffswellen mit jeweils 120–150 Bombenflugzeugen klinkten ihre Waffenlast in 6 000 m Höhe aus; nach 6–15 Minuten war meist ein Angriff vorüber. Von den 3 300 abgeworfenen Sprengbomben trafen 1 392 das Werk. Der andere Teil ging auf die anliegende Flur und auch auf die Orte Espenhain und Mölbis nieder. Allein beim letzten Angriff im April 1945 zählte man 990 Treffer. Danach war das Werk nicht mehr produktionsfähig.

Die amerikanische Besatzungsmacht hielt einen Wiederaufbau für nicht möglich. Der mehrmonatige Stillstand führte außerdem zu weiteren Schäden an Dampfkesseln, Turbinen und den elektrischen Anlagen. Trotz dieser Probleme wurden der erste Dampfkessel und die erste Turbine am 07.06.1945 wieder angefahren. Der konzentrierte **Wiederaufbau** begann aber erst 1946 mit dem Übergang des Werks in die Verwaltung einer Sowjetischen Aktiengesellschaft (SAG). Die Arbeiten waren 1950 soweit abgeschlossen, dass das Kraftwerk wieder eine installierte Leistung von fast 300 MW aufweisen konnte.

Für **Reparationsleistungen** an die Sowjetunion waren 1947 die Dampfkessel 12 und 13 sowie der Turbosatz 9 demontriert worden. Von 1950 bis 1952 erfolgte eine Wiedererrichtung von Dampfkessel 12 und auch der Turbosatz 11 konnte den Betrieb aufnehmen. Ab 1956 war das schwer beschädigte KW II voll produktionsfähig. Die Maschine 9 war im gleichen Jahr aufgebaut worden. Den Auftrag hatte die DDR an AEG vergeben. Die abschließend aufgebauten Dampfkessel 13 und 14 erreichten eine Nenndampfmenge von 220 t/h. Dem Kraftwerk standen jetzt 14 Dampfkessel und 11 Turbogeneratoren zur Verfügung.

Das Kraftwerk Espenhain blieb auch von **Havarien** und schweren Unfällen nicht verschont. Die größte Havarie ereignete sich am 24. Juli 1959. Bei der Explosion des Dampfkessels 13 kamen 14 Menschen ums Leben. Darunter viele Praktikanten der Hochschule Zittau, die zu diesem Zeitpunkt den Dampfkessel besichtigten. Vermutliche Ursache war ein großer Schlackeabsturz, der zu Rohrabrissen im Kesseltrichter führte. Die Trichterfestigkeit war nicht ausreichend und vermutlich schon vorgeschädigt, so dass es zum Abreißen der Fall- und Steigrohre kam und der Wasserinhalt des Kessels explosionsartig ausdampfte. Diesem Druck konnten die Wände des Dampfkessels nicht standhalten. Andere Untersuchungen gehen auch von einer Verpuffung aus, zu der es durch weiter einströmendes Schwelereigas gekommen sein kann. Ein Jahr später ging die Maschine 4 bei Lastabwurf in Überdrehzahl, da die Schnellschlussicher-

heitsventile zwar angesprochen hatten, aber nicht vollständig schließen konnten. Einspritzdüsen vom Dampfkessel waren abgerissen und bis in die Ventilsitze gelangt. Die Drehzahl steigerte sich in wenigen Sekunden auf weit über 6 000 U/min, Turbine und Generator zerbarsten. Teile davon fand man in mehreren hundert Meter Entfernung wieder. Wie durch ein Wunder gab es nur wenige Verletzte.

In den folgenden Jahren konzentrierten sich alle Anstrengungen auf die **Erhaltung des Anlagenzustands**, der der geforderten hohen Leistungsfahrweise zunehmend Tribut zollen musste. Die wirtschaftlichen Auswirkungen des Kalten Kriegs führten z. B. zu akutem Mangel an Ersatzteilen für die AEG-Turbinen. Eigenanfertigungen waren mit hohem Aufwand verbunden und aus Mangel an geeigneten technischen Unterlagen oft nur minderwertig. Trotzdem wurden durch hohen persönlichen Einsatz vieler Mitarbeiter aus den technischen Abteilungen und der Produktion Leistungen vollbracht, denen uneingeschränkte Hochachtung gebührt. In den siebziger Jahren wurden an allen Dampfkesseln die kompletten Rohrsysteme gewechselt. Nur Stahlkonstruktion und Trommel blieben. Auch der Austausch aller Kessel speisepumpen im Werk II erfolgte schon in den sechziger Jahren.

In **Vorbereitung des Kraftwerksprojekts Thierbach** wurde dem Standort Espenhain eine neue Rolle zugedacht – die Übernahme der Wärmeversorgung für das neu zu errichtende Wohngebiet der Gemeinde Kitzscher und die Bereitstellung des Anfahrtdampfes für die Kraftwerksblöcke in Thierbach. Dafür wurden die entsprechenden anlagentechnischen Voraussetzungen geschaffen. Die Wärmelieferung nach Kitzscher wurde so bis Anfang der 90er Jahre betrieben, danach ausschließlich nur vom Kraftwerk Thierbach bis zu dessen Außerbetriebnahme.

Als nach der **politischen Wende** feststand, dass ein **Weiterbetrieb der Anlagen aus ökologischen und wirtschaftlichen Gründen nur noch befristet bis zum 30.06.1996** möglich sein wird, gab es viele Initiativen, den Energiestandort Espenhain in veränderter Form zu erhalten. Die Errichtung einer thermischen Restmüllverwertungsanlage war wohl das aussichtsreichste Konzept. Letztendlich hat sich bisher nur ein kleiner Gewerbepark entwickelt; die Pläne für ein den Südraum befruchtendes Innovations- und Technologiezentrum sind über ein Anfangsstadium noch nicht hinausgekommen.

5.4.2 Die Kraftwerke Thierbach und Lippendorf

Mitte der 60er Jahre beschloss der Ministerrat der ehemaligen DDR den Bau dieser Kraftwerke. Der hohe Elektroenergiebedarf erforderte neue und moderne Kraftwerkskapazitäten, besonders im Südraum Leipzig.

Der Bedarf an Elektroenergie und die guten Bedingungen für das Betreiben der Kraftwerke gaben den Ausschlag für die **Standortwahl**. Beide Kraftwerke wurden „auf die Kohle

gebaut“. Geflutete Tagebaue in der Region bildeten die notwendigen Wasserreserven und Tagebaurestlöcher die erforderlichen Deponieräume für Kraftwerksaschen. Am 29.06.1967 wurde für das Kraftwerk Thierbach der Grundstein gelegt; für das Kraftwerk Lippendorf fand dieses Ereignis schon ein Jahr früher statt, am 18.04.1966. Die beiden 300 m hohen Schornsteine kündeten von einer neuen Kraftwerksgeneration im Leipziger Raum. Beide Kraftwerke verschmolzen am 01.01.1968 zu einem Betriebsteil der zentral geleiteten Energieerzeugung. Doch schon am 01.01.1972 wurde diese Verbindung wieder aufgehoben und das KW Lippendorf dem KW Elbe (Sachsen-Anhalt) zugeordnet. Das Kraftwerk Thierbach blieb als erstes „Importkraftwerk“ aus der damaligen Sowjetunion „eigenständig“.

Beide Kraftwerke verbrauchten zusammen etwa **12 Mill. t Rohbraunkohle pro Jahr**. Dabei kam vor allem der Brennstoff zum Einsatz, der nicht zur Veredlung in der Karbochemie und den Brikettfabriken geeignet war. Abweichungen zum Garantiebrennstoff – der Brennstoffqualität für die Dampfkesselauslegung – waren somit vorprogrammiert und bewirkten Leistungsminderungen und Störungen im Kraftwerksprozess. Zusätzliche Belastungen für das Betriebspersonal traten ein, aber auch ingenieurtechnische Leistungen waren gefordert, um diese Situationen zu beherrschen. Ein ganzes Paket technologischer und konstruktiver Änderungen brachte in den nachfolgenden Jahren immer mehr Stabilität in beiden Kraftwerken.

Nach der Übernahme beider Kraftwerke durch die VEAG Vereinigte Energiewerke AG 1991 ergaben sich in Auswertung umfangreicher Studien für diese Generation **keine Zukunftschancen**. Eine Nachrüstung mit moderner Umweltschutztechnik, wie sie der Gesetzgeber für Großfeuerungsanlagen forderte, war unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht vertretbar. Aufgrund der VEAG-Entscheidung für einen Kraftwerksneubau am Standort Lippendorf als Ersatz für beide Kraftwerke wurde bis zu dessen Inbetriebnahme der Weiterbetrieb unter der Auflage einer Restnutzungsdauer durch den Freistaat Sachsen genehmigt. Die **Stilllegung** begann im Kraftwerk Thierbach mit der Außerbetriebnahme von Block 2. Die Abschaltung des letzten Blocks erfolgte am 30.09.1999. Im Kraftwerk Lippendorf wurde 1996 die Kraftwerksleistung von 600 MW auf 250 MW verringert und die Stromerzeugung endgültig am 31.03.2000 eingestellt.

5.4.2.1 Das Kraftwerk Thierbach

Am 25. April 1964 wurde auf der Grundlage eines Regierungsabkommens zwischen der DDR und der UdSSR der Import des ersten sowjetischen Wärmekraftwerks vereinbart. Am Aufbau des Werks beteiligten sich vier Staaten des Wirtschaftsverbunds der Ostblockstaaten RGW – Rat für Gegenseitige Wirtschaftshilfe. Die UdSSR lieferte die Hauptausrüstungen (Dampferzeuger, Turbinen und Generatoren), die VR Polen die Bauteile Schornstein und Kühltürme, die VR Ungarn die Entaschungsanlage und die DDR die Bekoh-

lungsanlage, die E-Filter und die Feuerungstechnik. Bereits 26 Monate nach der Grundsteinlegung ging am 03.09.1969 der erste Block ans Netz. Im Mai 1971 wurde der vierte und letzte Block in den Dauerbetrieb übernommen.

Das KW Thierbach (Abb. 5-4-8) war ein **Kondensationskraftwerk** mit vier typgleichen Blockanlagen von je 210 MW Bruttoleistung. Zur Dampferzeugung kamen erstmalig in der DDR Zwangsdurchlaufkessel zum Einsatz, die eine Dampftemperatur von 550 °C bei einem Druck von 140 bar erreichten. Die Dampfleistung betrug anfangs 660 t/h und wurde später durch technische Änderungen auf 684 t/h gesteigert. Die Zwischenüberhitzung erfolgte bei einem Druck von 25 bar auf eine Temperatur von 540 °C.

Der Turbosatz bestand aus einer dreiegehäusigen Dampfturbine. Das Wärmegefälle wurde über 26 Stufen im Hochdruck-Mitteldruck- und doppelflutigen Niederdruckteil in mechanische Energie umgewandelt. Dieser neue Kraftwerksblocktyp übertraf in seiner Bruttoleistung die bis dahin in der DDR betriebenen um mehr als 100 % und in der Wirtschaftlichkeit um 10 %. In den über 30 Betriebsjahren hat das KW Thierbach mehr als 147 Mill. t Braunkohle und etwa 2 Mill. t Haldenfeinkohle verstromt und dabei über 129 351 GWh erzeugt.

5.4.2.2 Das Kraftwerk Lippendorf

Entsprechend der Festlegung des Volkswirtschaftsrats und der staatlichen Plankommission vom 12.11.1963 war anstelle des Standorts des Kraftwerks Rohrbach im Raum südlich des Kombinats Böhlen ein kombiniertes Kondensations- und Industriekraftwerk mit einer Ausbauleistung von 600 MW (elektrisch) sowie einer Wärmeabgabe von 550 MW (thermisch) zu errichten (Abb. 5-4-9/-10).

Während das **Industriekraftwerk** die energetische Basis für die Perspektive des Kombinats Böhlen bilden sollte, sicherte das **Kondensationskraftwerk** die Einspeisung von 400 MW in das Landesnetz zur Abdeckung des steigenden Elektroenergiebedarfs der Wirtschaft. Zusätzlich hatte das Industriekraftwerk die Fernwärmeversorgung für die geplanten Wohnungsneubauten in Neukieritzsch und Böhlen zu sichern.

Beim **Bau des Kraftwerks** kamen neue Technologien zum Einsatz, die auch weltweit von Bedeutung waren. So wurden die beiden 113 m hohen Stahlbetonkühltürme und der 300 m hohe Schornstein erstmalig mit einer hydraulisch betriebenen Gleitschalung im laufenden Vortrieb errichtet. Die höchste Leistung im Kühlturmbau betrug 1,5 m Vortrieb



Abb. 5-4-8: Kraftwerk Thierbach (Vordergrund) und Kraftwerke Espenhain I/II ca. 1993 (Hintergrund) (Luftaufnahme)



Abb. 5-4-9: Kraftwerk Lippendorf (alt) und Baufeld für das Neubaukraftwerk Lippendorf ca. 1994 (Luftaufnahme HAUSCHILD)



Abb. 5-4-10: Maschinenhalle des Kraftwerkes Lippendorf (alt) (Foto: R. BERGER)

in 24 Stunden. Die Bauausführung hatte der damalige VEB SBKM Kühlturmbau Leipzig. Die Grundsteinlegung am 18.04.1966 fand auf der Kühlturmfundamentplatte statt. Nach einer Bauzeit von knapp 33 Monaten ging am 04.01.1969 der erste Block an das Netz und gleichzeitig in den Probetrieb. Am 31.12.1974 war die Grundinvestition abgeschlossen.

Das **Kondensationskraftwerk** bestand aus vier Blockeinheiten zu je 100 MW elektrischer Leistung. Zu jedem Block gehörte ein Naturumlauddampfkessel mit einer Dampfleistung von 330 t/h. Die Frischdampfparameter von 535 °C und 135 bar entsprachen dem technischen Standard im DDR-Kesselbau. Der 100-MW-Turbosatz bestand aus der dreigehäusigen Turbine mit Kondensator und dem direkt gekuppelten Generator. Sie verfügte über sechs Anzapfungen für die regenerative Speisewasservorwärmung. Je zwei Turbinen waren mit ihrem Kondensator auf einen Kühlturm geschaltet.

Das **Industriekraftwerk**, das wärmegeführt betrieben wurde, verfügte über drei Naturumlauddampfkessel mit einer Dampfleistung von je 420 t/h. Sie speisten auf Sammelschiene mit Frischdampfparametern von 535 °C und 126 bar. Mit zwei Entnahme-Kondensationsturbinen und zwei Entnahme-Gegendruckturbinen mit einer elektrischen Leistung von je 50 MW wurde die Wärmeenergie in elektrische Energie umgewandelt. 1970 begann der Dauerbetrieb „Prozessdampfabgabe“ zur Versorgung des Kombinats „Otto Grotewohl“ Böhlen. Es wurde Prozessdampf der Druckstufen 38 bar und 4,8 bar bei Spitzenmengen von 150 t/h bzw. 350 t/h bereitgestellt.

Die **Außerbetriebnahme der Karbochemie** nach der Wende 1990 brachte freie Kapazitäten in der Wärmeabgabe. Diese waren die Grundlage für die Planung einer **Fernwärmeleitung zur Versorgung der Stadt Leipzig**. Nach Verhandlungen zwischen der VEAG Vereinigte Energiewerke AG und der Stadt Leipzig bildete eine gemeinsame Erklärung der Vorstände von VEAG und der Geschäftsleitung der Stadtwerke Leipzig die Grundlage für die Realisierung dieses Vorhabens und den Beginn der Fernwärmelieferung ab dem Winter 1996/97. Zur Grundlastversorgung der Stadt Leipzig konnte aus dem Industriekraftwerk Heizdampf mit einer Wärmeleistung bis zu 207 MW ausgekoppelt, in Heißwasser umgewandelt und über eine erdverlegte Rohrleitung zum Heizwerk Leipzig-Süd transportiert werden. Die Rohrleitung hat eine Nennweite von 800 mm, ist zur Minimierung der Wärmeverluste besonders gut isoliert und verfügt u. a. über zwei Leckwarnsysteme.

Mit dem Bau und dem Betrieb der beiden Großkraftwerke südlich von Leipzig wurde die langjährige Tradition der großtechnischen Braunkohlenverstromung in dieser Region erfolgreich fortgesetzt. Beide Kraftwerke prägten entscheidend die wirtschaftliche Entwicklung dieser Region. Wie an anderen Industriestandorten, so kamen auch hierher die Menschen aus allen Gegenden der DDR, denn es gab neben den Arbeitsplätzen auch Wohnungen. Es entstand eine gesunde Mischung aus jungen und älteren, erfahrenen Kraftwerkern, die es immer besser verstanden, den Kraftwerksprozess zu meistern.



Abb. 5-4-11: Kraftwerk Lippendorf (alt) – Kühlturmsprengung am 06.12.1997

Die **Wiedervereinigung Deutschlands** brachte neue Bedingungen für die Kraftwerke. Das betraf u. a. die Einsatzweise der Kraftwerke, die Bedeutung des Umweltschutzes und die Leitungsstruktur. Die 1990 begonnene Reformierung der Energiewirtschaft der DDR fand mit Gründung der VEAG Vereinigte Energiewerke AG im Dezember 1990 ihren Abschluss. In einem öffentlich-rechtlichen Vertrag zwischen der VEAG und dem Freistaat Sachsen vom 23.07.1993 wurden für beide Kraftwerke je 30 000 Volllaststunden **Restbetriebszeit**, beginnend rückwirkend ab 01.07.1992, gesichert.

Voraussetzung war, dass ab 01.07.1996 die Emissionsgrenzwerte für Großfeuerungsanlagen eingehalten werden, ausgenommen für SO₂, und dass zwei neue Kraftwerksblöcke am Standort Lippendorf errichtet werden.

Zur Einhaltung dieser Vereinbarung wurden durch VEAG an beiden Standorten ca. 80 Mill. DM für Rekonstruktionen und technologische Verbesserungen eingesetzt. Dadurch konnten das Kraftwerk Thierbach noch bis zum 30.09.1999 und das Kraftwerk Lippendorf bis zum 31.03.2000 in Betrieb bleiben, wenn auch wie bei Letzterem nur mit stark reduzierter Leistung (*Abb. 5-4-11*). Der große Erfahrungsschatz der Kraftwerker von Thierbach und Lippendorf findet jetzt seine erfolgreiche Anwendung im neuen Kraftwerk Lippendorf.

5.4.3 Das Neubaukraftwerk Lippendorf

Mit **Gründung der VEAG Vereinigte Energiewerke AG im Dezember 1990** war die noch in der DDR begonnene Umstrukturierung der Energiewirtschaft im Osten Deutschlands abgeschlossen. Die VEAG übernahm im Februar 1991 als Rechtsnachfolgerin der früheren Kombinate, Braunkohlenkraftwerke und Netzbetriebe diesen Kraftwerkspark und das Höchstspannungsnetz in den neuen Bundesländern, die in der Umstrukturierungsphase schon als selbstständige Aktiengesellschaften etabliert waren.

Für die Weiterführung der Energieerzeugung hatte die VEAG ein **Unternehmenskonzept** mit drei Hauptzielen entwickelt:

- Verbesserung der Zuverlässigkeit und Qualität der Stromerzeugung in Ostdeutschland,
- Verbesserung des Umweltschutzes durch drastische Senkung des Schadstoffausstoßes,
- Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Stromerzeugung und -verteilung.

Die **Braunkohle** sollte in Ostdeutschland auch weiterhin als **Hauptenergieträger in der Stromerzeugung** zur Anwendung kommen. Das war politisch so gewollt; die Investitionen der VEAG sollten durch eine so genannte „Braunkohleschutzklausel“ in der sich andeutenden Strommarkliberalisierung abgesichert werden. So hatte es die Politik zugesichert, und die VEAG hat sich unter dieser Bedingung der Herausforderung gestellt.



Abb. 5-4-12: Neubaukraftwerk Lippendorf im Bau (Foto: BERKNER)

In einem beispiellosen Kraftakt wurden die Anlagen modernisiert. Fast 70 % der bestehenden Kraftwerkskapazitäten wurden stillgelegt – Altanlagen, für die eine Modernisierung und Umrüstung auf den nun geforderten Umweltstandard nicht mehr wirtschaftlich vertretbar war. Als Ausgleich plante VEAG die Errichtung von fünf neuen Kraftwerksblöcken. Dabei wollte man nicht nur bestehende moderne Anlagen kopieren, sondern den in den letzten Jahren erreichten Entwicklungsschub in der Kraftwerkstechnik maximal ausreizen. Die neuen **Anlagen der 800-MW-Leistungsklasse** sollten in Effizienz und Umweltverträglichkeit weltweit Maßstäbe setzen und an den Standorten Schwarze Pumpe, Lippendorf und Boxberg entstehen. Der **Nettowirkungsgrad** für die Stromerzeugung sollte bei allen Anlagen **über 40 %** liegen.

Der **Standort Lippendorf**, als Ersatz für die Kraftwerke Thierbach und Alt-Lippendorf ausgewählt, war für zwei Blockeinheiten geplant. Mit je 933 MW elektrischer Bruttoleistung und einem elektrischen Nettowirkungsgrad von ca. 42,5 % sollten sie die effizientesten dieser Baureihe sein. Machbarkeitsstudien hatten in Verbindung mit dem Tagebau Vereinigtes Schleenhain diesen Standort favorisiert. Durch VEAG war aber nur der Stromabsatz für einen Block gesichert, denn zum Planungszeitraum war das Versorgungsgebiet auf die neuen Bundesländer begrenzt; die Strommarktliberalisierung war zwar zu diesem Zeitpunkt schon im Gespräch, aber ohne rechte Glaubhaftigkeit. Die VEAG suchte also Partner, die Verantwortung für den zweiten Block tragen.

Nach großem Engagement, beginnend bei der Standortleitung, den Betriebsräten und Gewerkschaften bis zur Staatsregierung Sachsens, fand sich ein Konsortium aus Bayernwerk AG, Badenwerk AG und Energieversorgung Schwaben AG – kurz Südpartner genannt – bereit, die Finanzierung des zweiten Blocks zu übernehmen. Ein zwischen VEAG und den Südpartnern abgeschlossener Konsortialvertrag bestimmte VEAG als späteren Betreiber des Kraftwerks. Durch dieses Bündnis war die Weiterführung des Kohlenbergbaus im Südraum Leipzig und damit das Überleben der Mitteldeutschen Braunkohlengesellschaft mbH gesichert.

VEAG war auch der federführende Partner bei der Errichtung des Kraftwerks. Die **Planungen zum Kraftwerksbau** begannen 1993 durch eine Projektleitung der VEAG in Zusammenarbeit mit GEC Alstom. Als Baufläche wurde das Gelände des IKW Böhlen vorgesehen, das nach dem Abriss der Altanlagen in Verantwortung der Treuhandanstalt von 1992–94 durch die VEAG gekauft wurde. Das Baufeld mit seiner Größe von weniger als 40 ha stellte an die Planer besondere Anforderungen bei der Anordnung der Anlagentechnik, auch unter dem Einfluss einer modernen architektonischen Gestaltung.

Nachdem im Frühjahr 1995 die ersten Arbeiten zum Baufeldaufschluss begonnen hatten, erfolgte die **Grundsteinlegung** am 29.11.1995. Dem Bauablauf war ein Zeitplan unterlegt, nachdem beide Kraftwerksblöcke mit einem sechsmo-natigen Zeitversatz errichtet wurden. Dies war notwendig, um spezielle Bautechnik optimal einsetzen zu können. Dazu gehörte zum Beispiel auch der Einsatz des weltweit größten

mobilen Krans zur Montage des Kesselgerüsts, der speziell für den Bau dieser beiden Dampfkessel von der Fa. DEMAG entwickelt wurde. Die herausragenden Leistungsdaten – Hubhöhe 188 m, Traglast bei 70 m Ausladung 217 t (!!!) – ließen neue Montagetechnologien zur Anwendung kommen. Dadurch konnte die Bauzeit für einen Dampfkessel auf 18 Monate reduziert werden (Abb. 5-4-12). Bemerkenswert ist die exakte Einhaltung des Zeitplans für den Bau und die Inbetriebsetzungsphase, so dass die erste **Netzschaltung am 18.06.1999**, um 15.42 Uhr, zur Punktlandung wurde. Dieser Termin im Zeitfenster von 14.00 bis 16.00 Uhr war schon 1993 geplant worden. Auch der zweite Block wurde taggenau am 15.12.1999 an das Netz geschaltet. Beide Kraftwerksblöcke absolvierten nach Inbetriebnahme einen halbjährigen **Test- und Probetrieb** zum sicherheits- und funktionstechnischen Nachweis der von den Herstellern zugesicherten Eigenschaften. Seit **Juni 2000** befindet sich das Kraftwerk Lippendorf im bestimmungsgemäßen **Dauerbetrieb**.

Nachfolgend werden der **Kraftwerksprozess** und die **Anlagentechnik** im Detail erläutert (Abb. 5-4-13, Tab. 5-4-2). Die **Hauptkomponenten** eines Kraftwerksblocks umfassen

- den Dampfkessel,
- die Rauchgasreinigungsanlage mit der Entschwefelung,
- eine fünfgehäusige Dampfturbine mit Generator,
- zwei Maschinentransformatoren und
- den Kühlturm.

Im östlichen Baufeld befinden sich die gemeinsamen Anlagen wie Kohlezwischenbunker, Wasseraufbereitungs- und Abwasserbehandlungsanlagen, Branntkalk- und Aschesilos, die Gipslagerhalle sowie die Asche- und Gipsförderanlagen.

Die **Kohle aus dem Tagebau Vereinigtes Schleenhain** wird vom Bagger bis in das Kraftwerk per Band geliefert. Der zwischengeschaltete **Kohlemisch- und -stapelplatz** dient neben der Reservehaltung auch zur Mischung der unterschiedlichen Kohlequalitäten der Flöze. Zusätzlich wird die Kohle dort schon auf eine Korngröße von maximal 50 mm vorgebrochen. Der Kohlezwischenbunker im Kraftwerksge-lände ist mit seiner Kapazität von 22 000 t nur für ca. 15 h Zweiblockbetrieb ausreichend. Das erfordert eine hohe Zuverlässigkeit der Bekohlungsanlagen, die bis zur Übergabestelle im Kohlezwischenbunker zum Verantwortungsbe-reich des Bergbauunternehmens MIBRAG mbH gehören.

Seinen **Wasserbedarf** deckt das Kraftwerk aus dem Speicherbecken Witznitz, nahe Borna gelegen. Muldewasser dient zur Regulierung des Niveaustands im Speicherbecken und wird am Zusammenfluss der Zwickauer und Freiburger Mulde entnommen, über den Steingrundbach der Eula und dann dem Speicher Witznitz zugeführt.

Der Dampfkessel

Der Dampfkessel ist als so genannter **Turm-kessel** ausge-führt. Die Bauhöhe des Dampfkessels beträgt 157 m, das Kesselhaus ist 163 m hoch. Zur Brennstoffzufuhr sind um

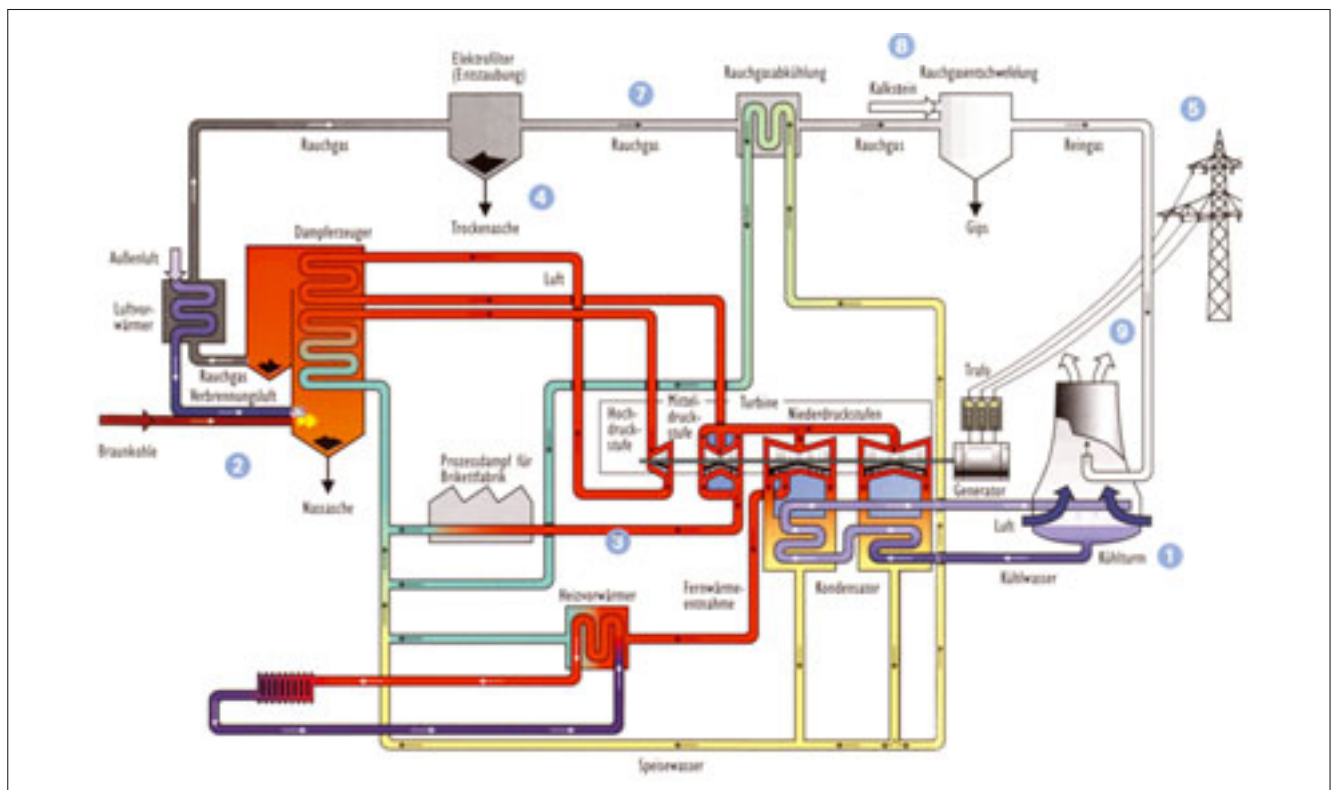


Abb. 5-4-13: Neubaukraftwerk Lippendorf – Prinzipschema Technologie (VEAG) (1 – Wasser, 2 – Kohle, 3 – Fernwärme, 4 – Grob-/Flugasche, 5 – Strom, 6 – Gips, 7 – Branntkalk, 8 – Rauchgas, 9 – Atmosphäre)

den Dampfkessel acht Nasskohleventilatormühlen angeordnet, die die grubenfeuchte Kohle mit Brennkammerrauchgasen während des Mahlprozesses auf trocknen und den Kohlenstaub über die Brenner in die Brennkammer einblasen. Zur Einhaltung des Emissionsgrenzwerts für Stickoxide wird an den Brennern nur ein Teil der notwendigen Verbrennungsluft zugeführt und der Rest als Ausbrandluft entlang der Brennkammer in drei Stufen eingeblasen. Damit ist eine sonst übliche Denox-Anlage nicht erforderlich.

Mit einer Brennstoffmenge von etwa 750 t/h erreicht der Dampfkessel die Nenndampfmenge von 2 420 t/h. Die **Dampfparameter** sind 554 °C und 267,5 bar im Frischdampf und 583 °C und 50 bar für die Zwischenüberhitzung. Durch diese im überkritischen Bereich liegenden Parameter wird erstmals mit einem braunkohlegefeuerten Dampfkessel ein Wirkungsgrad von mehr als 90 % erreicht. Alle Heizflächen haben zusammen eine Größe von ca. 120 000 m². Der Druckkörper hat ein Gewicht von ca. 14 000 t. Zur Beherrschung der Materialausdehnung, bedingt durch die Temperaturänderung vom Stillstand in den Betriebszustand beträgt dies immerhin fast 800 mm (!), ist der Druckkörper an der Kesseldecke aufgehängt. Das Dehnungsverhalten stellte ausgesprochen hohe Anforderungen an die konstruktive Lösung der Rohrleitungsführung. Das Anfahren der Dampfkessel erfolgt mit leichtem Heizöl, bis das sichere Zünden von Brennstaub gewährleistet ist. Zwei ebenfalls leichtölgefeuerten Hilfsdampfzeuger mit je 65 t Dampfzeugung pro Stunde versorgen in der Anfahrphase den Block mit Hilfsenergie z. B. zum Vorwärmen der Verbrennungsluft und des Speisewassers.

Die Rauchgasreinigung

Das Rauchgas, das den Dampfkessel verlässt, führt pro Stunde ca. 40 t Asche und etwa 15 t Schwefel in Form von SO₂ mit. Die **17. Bundesimmissionsschutzverordnung** fordert, dass im Rauchgas, das in die Atmosphäre abgeleitet wird, pro Kubikmeter nicht mehr als 400 mg SO₂, 200 mg NO_x, 250 mg CO und 50 mg Staub sein dürfen. Den **Grenzwert für Staub** hat VEAG für das Kraftwerk auf 20 mg herabgesetzt. Die Einhaltung des Staubgrenzwerts garantiert ein hoch effizienter Elektrofilter. Die anfallenden Aschen werden in Silos zwischengelagert und mittels Rohrgurtförderer in den Tagebau zurückgebracht. Die guten Zementiereigenschaften der Trockenasche nutzt man für die Stabilisierung der Südböschung im alten Tagebau Peres. Zum Anfeuchten wird Abwasser aus der Rauchgasentschwefelungsanlage verwendet. Zunehmend kommen E-Filteraschen auch in der Baustoffindustrie zum Einsatz.

Das Rauchgas wird zur **Reduzierung des Schwefelgehalts** einer Nasswäsche mit Kalkmilch ausgesetzt. In einem Absorber wird diese Kalkmilch – ein Gemisch aus 20 % CaO und 80 % Wasser – durch das Rauchgas gesprüht. Dabei entsteht Calciumsulfat (CaSO₄), also Gips. Jährlich fallen bei der Rauchgasreinigung rund 1 Mill. t Rohgips an,

Tab. 5-4-2: Neubaukraftwerk Lippendorf – Technische Daten (Angaben nach VEAG)

Gesamtdaten	
Anzahl der Blöcke	2
Installierte Leistung (brutto)	1 866 MW
Fernwärmeauskopplung (gesamt)	230 MJ/s
Nettowirkungsgrad (Strom)	ca. 42 %
Brennstoffausnutzungsgrad	ca. 46 %
Daten pro Block (Blöcke R und S baugleich)	
Nennleistung (brutto)	933 MW
Inbetriebnahme (Jahr)	1999/2000
Einsatzart	Grundlast
Brennstoff	Rohbraunkohle
Dampfkessel	
Anzahl	1
Bauart	Zwangsdurchlauf
Nennleistung	2 420 t/h
Frischdampfdruck	267,5 bar
Frischdampftemperatur	554 °C
Zwischendampfdruck	52 bar
Zwischendampftemperatur	583 °C
Turbine	
Anzahl	1
Bauart	fünfgehäusige Kondensationst.
Druck vor Hochdruckteil	259,5 bar
Temperatur vor Hochdruckteil	550 °C
Druck vor Mitteldruckteil	50 bar
Temperatur vor Mitteldruckteil	582 °C
Nenndrehzahl	3000 U/min
Generator	
Scheinleistung	1 167 MVA
Nennspannung	27 kV
Frequenz	50 Hz
Kühlmedium	H ₂ /H ₂ O
Blocktransformator	
Anzahl	2
Scheinleistung	1 100 MVA
Nennübersetzung	24/410 MVA
Kühlturm	
Anzahl	1
System	Naturzug-Nasskühlturm
Höhe	174,5 m
Kühlwasserdurchsatz	84 600 m ³ /h
Rauchgasreinigung	
Entstaubung	Elektrofilter
Stickoxidminderung	Primärmaßnahmen Feuerung
Entschwefelung	Brantkalk-Nasswaschverfahren

die der Baustoffindustrie zur Verfügung gestellt werden. Vor Ort verarbeitet das französische Baustoffunternehmen Lafarge etwa 400 000 t/a zu Gipskartonplatten, Gipsputzen und Gipsestrichen. Auch andere Anwendungsgebiete wurden erschlossen. Die Firma dentona GmbH produziert aus kleineren Mengen Spezialgipse für medizinische Zwecke. Weitere zuversichtliche Projekte sind in der Vorbereitungsphase.

Das so gereinigte **Rauchgas** wird nicht mehr in einen Schornstein eingeleitet – dafür ist die Temperatur durch die Rauchgaswäsche zu weit abgesunken –, sondern gelangt **über den Kühlturm in die Atmosphäre**. Das Temperaturniveau bewirkt im Kühlturm noch eine Auftriebserhöhung und somit die Steigerung der Kühlleistung. Das hatte den Vorteil, dass der Durchmesser des Kühlturmfußes um etwa 40 % kleiner ausfallen konnte.

Turbine und Generator

Die Turbine besteht aus einem einflutigen Hochdruckteil, dem doppelflutigen Mitteldruckteil und drei doppelflutigen Niederdruckteilen. Diese sind auf einer Welle mit dem Generator gekuppelt, der als Dreiphasen-Synchronmaschine eine Leistung von 933 MW abgeben kann. Der Turbosatz ist damit die zz. **weltweit stärkste Hochtemperatur-Einwellen-Dampfturbogruppe in fossil gefeuerten Kraftwerken**. Die hohen Dampfeintrittsparameter in Verbindung mit dem optimierten „Kalten Ende“ der Turbine – es wird eine Abdampftemperatur von 28 °C erreicht – gewährleisten einen sehr niedrigen Wärmeverbrauch und tragen damit in hohem Maß zu dem Nettogesamtwirkungsgrad eines Blocks von rund 42,5 % bei. Die Wärmeauskopplung zur Fernwärmeversorgung der Stadt Leipzig – deren Jahresbedarf wird durch das KW Lippendorf zu fast 60 % gedeckt – erhöht die Brennstoffwärmeausnutzung auf rund 46 %. Das erzeugte Warmwasser mit bis zu 130 °C wird über eine ca. 15 km lange erdverlegte Rohrleitung mit DN 800 in das Leipziger Fernwärmenetz eingespeist. Übergabestelle ist das Heizkraftwerk Süd in Leipzig-Connewitz. Erstaunlich sind die geringen Übertragungsverluste, denn der Temperaturabfall über diese Entfernung beträgt nur rund 1 °C.

Der **Abdampf** aus den Niederdruckteilen der Turbine wird in Oberflächenkondensatoren kondensiert. Das durchströmende Kühlwasser erwärmt sich dabei um ca. 10 °C und gibt diese Wärmemenge bei der Verrieselung über den **Kühlturm** an die Außenluft wieder ab. Die Kondensatoren sind so bemessen, dass sie bei einer Notabschaltung des Turbosatzes die gesamte Dampfmenge des Kessels abfangen können. Das in den Altkraftwerken in solchen Fällen notwendige Abblasen über Sicherheitsventile in die Atmosphäre, verbunden mit meist starker Geräuschentwicklung, gehört damit der Vergangenheit an. Auch das ist ein Beitrag zum aktiven Umweltschutz.

Elektrotechnische Anlagen

Die von den Generatoren erzeugte elektrische Energie mit einer Spannung von 27 kV wird über je zwei **Maschinen-transformatoren** auf 380 kV hochgespannt und in das **Überlandnetz** eingespeist. Der elektrische Eigenbedarf, der im stationären Betriebszustand weniger als 5 % beträgt, wird nach den Generatorleistungsschaltern abgezweigt und über Eigenbedarfstransformatoren dem Eigenbedarfsnetz zur Verfügung gestellt.

Mit dem Nettowirkungsgrad von ca. 42,5 % ist das KW Lippendorf zz. die **weltweit modernste Anlage in der Braunkohlenverstromung**. Diese Effizienzsteigerung gegenüber den Altkraftwerken Lippendorf und Thierbach führt zu Brennstoffeinsparungen von über 30 % für die Erzeugung der gleichen Elektroenergiemenge. Das trägt auch in gleicher Größenordnung zur Reduzierung der CO₂-Emissionen bei. Durch den Einsatz der modernsten Feuerungstechnologie und Verfahren zur Rauchgasreinigung werden alle vom Gesetzgeber festgelegten Emissionsgrenzwerte sicher eingehalten und teils deutlich unterschritten.

An ebenso strengem Maßstab wird der wasserwirtschaftliche Betrieb gemessen. Neben einer drastischen **Reduzierung des Wasserverbrauchs** im Kraftwerksprozess gegenüber den Altanlagen, vor allem durch Minimierung der Sprühverluste am Kühlturm, werden die anfallenden Wässer den entsprechenden Abwassersystemen zugeleitet, in Abhängigkeit von ihrer Verunreinigung behandelt und zum Teil in den Kraftwerksprozess zurückgeführt. Abwässer, die der Pleiße zugeführt werden, sind an eine online-Qualitätsüberwachung angeschlossen.

Der Kraftwerksneubau am Standort Lippendorf war nach der politischen Wende 1990 die **größte private Investition in Sachsen**. Das Investitionsvolumen von rund 4,5 Mrd. DM wurde, auch durch die Einflussnahme der VEAG bei Auftragsvergaben, zu einem bedeutenden Anteil in Aufträgen an Unternehmen aus den neuen Bundesländern vergeben.

Auch nach Abschluss der Bauphase ist das Kraftwerk ein **wichtiger Wirtschaftsfaktor in der Region**. Die 314 Mitarbeiter der VEAG am Kraftwerksstandort repräsentieren nur die „Kernmannschaft“ zum Betreiben und Verwalten des Kraftwerks. Alle weiteren notwendigen Arbeiten, beginnend von einfachen Reinigungs- und Pflegearbeiten bis zu Großinstandsetzungen, werden als Leistungen an andere Unternehmen vergeben. Davon fließen in den Südraum Leipzig jährliche Gelder in zweistelliger Millionenhöhe.

Die Ansiedlung neuer Betriebe, vor allem für die Verwertung und Verarbeitung von Wert- und Reststoffen aus dem Kraftwerksprozess wie die Gipsplattenproduktion durch Fa. Lafarge u. a., schafft nicht nur Arbeitsplätze in diesen Unternehmen, sondern auch im Bereich der Service- und Dienstleistungen – für diese Region ein unverzichtbarer Beitrag.

5.5 Die Carbochemie

5.5.1 Wirtschaftliche und gesellschaftliche Rahmenbedingungen

Mit großen Erdölvorkommen war Deutschland nicht gesegnet. Von den fossilen Energieträgern spielte die Kohle auch in unserer Region die überragende Rolle. Bei den **Autarkiebestrebungen der unterschiedlichen gesellschaftlichen Epochen** im vergangenen Jahrhundert nimmt es deshalb nicht Wunder, wenn sich gerade in Deutschland der Kohleinsatz weit über deren energetische Verwertung hinaus als eine zentrale, staatlich geförderte, ja meist nachdrücklich geforderte Aufgabe für Wissenschaft und Technik darstellte. Diese **stoffwirtschaftliche Kohlenutzung** gehört praktisch als Carbochemie zur chemischen Technologie, die die chemische Umwandlung der Kohle und die Aufarbeitung ihrer Primärprodukte beinhaltet (Abb. 5-5-1).

Auf dem „weiten Feld“ der Carbochemie kann Deutschland so auf eine im Rahmen der vorgegebenen natürlichen Möglichkeiten jahrzehntelange erfolgreiche Entwicklung verweisen, die im Ergebnis der politischen Wende in Ostdeutschland auch in unserer Region aus vornehmlich wirtschaftlich und ökologisch logischen Gründen ein jähes und angesichts fehlender Nachfolgeindustrien arbeitsplatzseitig bitteres Ende fand.

Die vorhandenen Lagerstätten und die limitierte Leistungsfähigkeit der ehemaligen DDR führten letztlich zur hemmungslosen Ausbeutung des einzig verfügbaren Energieträgers Braunkohle auch bei der Erzeugung von Treibstoffen und Chemierohstoffen, wobei elementarste betriebswirtschaftliche und umweltrelevante Belange unter den Bedingungen einer zentralistischen Planwirtschaft nur allzu oft keine Beachtung fanden.

Maßgeblich aufgrund der geeigneten Kohlequalitäten in den Lagerstätten und Zukunftsfeldern konzentrierte sich im Süd-

raum Leipzig in besonderer Weise die historische Entwicklung der Verfahren zur energetischen und stofflichen Nutzung der Braunkohle. Die im letzten Viertel des vergangenen Jahrhunderts schließlich verbliebenen **Zentren** waren

- auf der Seite der Erzeuger der carbochemischen Rohstoffe die Großschwelereien Espenhain und Böhlen,
- seitens der Weiteraufarbeitung Böhlen, wo auch lange Zeit in der Hochdruck-Tieftemperatur-Hydrierung (HTH) Schwelteer und -leichtöl zu Kraftstoffen aufgearbeitet wurden, sowie
- im erweiterten Raum die Teerverkokungsanlagen in Rositz und Webau und das Hydrierwerk Zeitz mit der Tieftemperaturhydrierung (TTH), in der neben den Kraftstoffen Schmieröle und Paraffine als Hauptprodukte gewonnen wurden.

Darüber hinaus bestand mit der Verwertung von Teeren und Ölen aus den großen ostelbischen Kohleveredlungsstandorten Schwarze Pumpe und Lauchhammer eine enge Produktionsverflechtung. Die Gewinnung der Phenole aus carbochemischen Zwischenprodukten erfolgte in den Leuna-Werken, dem Standort der allerersten Braunkohlenhydrierung, die 1959 auf Erdöl umgestellt wurde. Der für die Hydrierung erforderliche Wasserstoff wurde durch die Vergasung von Braunkohlenschwelkoks erzeugt, der die enge Unternehmenskooperation flüssiger carbochemischer Rohstoffe auf der festen Produktschiene ergänzte.

Nach den großflächigen **Zerstörungen der Betriebsstandorte der Carbochemie** insbesondere noch kurz vor Ende des Zweiten Weltkriegs ermöglichte der engagierte **Wiederaufbau** der im Wirtschaftszweig tätigen Arbeitnehmer einen zweiten Start. Allerdings unterblieben vielerorts die dringenden Nachrüstungen entsprechend der fortschreitenden Entwicklung von Wissenschaft und Technik. Schließlich blieben in den Reparaturprogrammen nur noch die unverzichtbaren Maßnahmen des Arbeitsschutzes und zur Anlagensicherheit übrig.

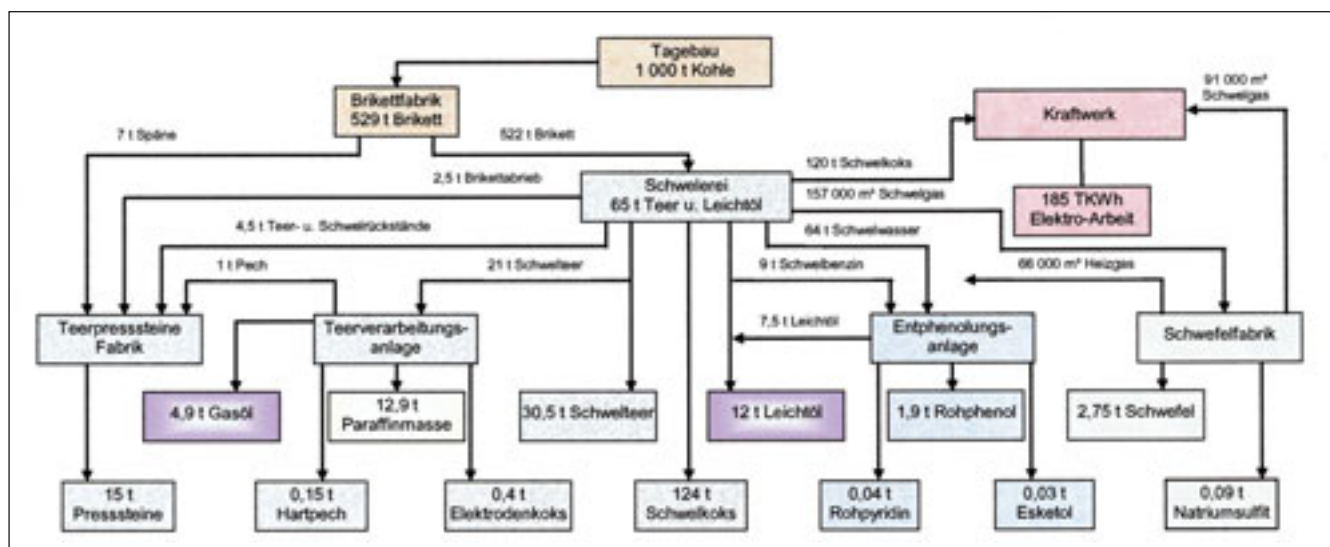


Abb. 5-5-1: Produktpalette der Carbochemie

In der Hoffnung der schon auf der „Zentralen Chemiekonferenz“ am 03. und 04. November 1958 in Leuna verkündeten Erdöl- und Petrolchemieprogramme wurden die Kohleverarbeitungsanlagen schließlich gänzlich auf Verschleiß gefahren. Mit einer zentralen Arbeitsgruppe aus Vertretern der in den Ministeriumsbereichen Kohle/Energie und Chemie zuständigen Kombinate erhielt der Verfasser **Ende der 60er Jahre** den Auftrag, die Arbeitsschritte zur **Ablösung der Braunkohlenchemie durch das Erdöl** als Rohstoff für alle Produkte vorzubereiten.

Was in der Bundesrepublik Deutschland schon durch die Marktwirtschaft bedingt zur Substitution der Kohle realisiert wurde, blieb in der DDR auf halbem Weg stecken. Die prognostizierten Großinvestitionen wurden durch die verfügbare Wirtschaftskraft genauso begrenzt wie die realisierbaren Erdöllieferungen aus der Sowjetunion. So kam sehr bald und folgerichtig **Anfang der 70er Jahre** das Kehrtkommando **„Zurück zur einheimischen Kohle“**. Die bereits genannte Arbeitsgruppe erhielt nunmehr den entgegengesetzten Auftrag, für die noch bestehenden stoffwirtschaftlichen Verflechtungen der Braunkohle-Grundstoffchemie die erforderlichen Stabilisierungsmaßnahmen und darüber hinaus weitere Ausbaumöglichkeiten in einer Konzeption zur Entwicklung der Carbochemie vorzulegen.

Neben der vertieften Erdöl- und Erdgasverarbeitung sollte der kräftige Ausbau der Carbochemie nach den Vorstellungen der Staatsführung die Rohstoffversorgung der DDR-Volkswirtschaft sichern. Nach Beschluss des SED-Politbüros vom 25.11.1980 und des DDR-Ministerrats vom 04.12.1980 war „die carbochemische Produktion über den **Hauptweg der Intensivierung** von 7 über 8 im Jahr 1985 auf 11 Mill. t Erdöläquivalent bis 1990 zu erhöhen.“ Im Plenarvortrag auf dem Berg- und Hüttenmännischen Tag erklärte der zuständige Minister am 24.06.1981, dies „sei der effektivste Weg“.

Aber auch diesmal wurde aus der industriellen Renaissance der Carbochemie nichts. Selbst für die durchgängige Realisierung der von Fachleuten in den Betrieben gemeinsam mit technischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen erarbeiteten Planungsunterlagen zur Stabilisierung der einzelnen Produktionsstufen fehlte den volkseigenen Betrieben die Kraft. Das dritte Ofenhaus mit 16 Öfen in Espenhain als „NSW-Import“ von Technip Paris und der Lurgi waren als Entwicklungsoption beim besten Willen nicht ernst zu nehmen.

In der Regel konnten eben **nur die Mindestforderungen zur Arbeits- und Produktionssicherheit erfüllt** werden, wobei wiederum die innerbetrieblichen Instandhaltungsbereiche die Hauptlast zu tragen hatten. Die Sicherung der hohen Produktionsaufgaben bestimmte weiterhin das gesamte Betriebsgeschehen. Von den dringend erforderlichen Umweltmaßnahmen wurden nur Einzelprojekte durchgesetzt. Schließlich blieben im abgeschotteten, zentral geplanten Wirtschaftsbereich die betriebswirtschaftlichen Belange gänzlich auf der Strecke. So hatten Kohleveredlung und Carbochemie auch in unserer Region nach der Wende keinerlei Überlebenschance.

Angesichts dieser den gesellschaftlichen Bedingungen in der DDR geschuldeten Einschränkungen musste die eigentlich über ein Jahrhundert gehende Entwicklung der Carbochemie eine in Abhängigkeit von staatlichen Restriktionen letztlich doch befristete Periode bleiben. In der BRD gingen gleichartige Produktionsanlagen bereits bis 1960 außer Betrieb, nachdem die nach dem Zweiten Weltkrieg noch verbliebenen drei Hydrieranlagen in Gelsenberg, Scholven und Wesseling frühzeitig auf Erdöl-Destillationsrückstände umgestellt worden waren.

Für die **stoffwirtschaftliche Nutzung** hat die Kohle eben schon von Natur aus gegenüber den anderen fossilen Rohstoffen Erdöl und Erdgas erhebliche **Nachteile**, die für das gleiche Produkt aus Kohle durch größere Mengen (über 7 t Braunkohle besonderer Qualität substituieren in der Stoffwirtschaft 1 t Erdöl) und Aufwand wettgemacht werden müssen. Die stückige bis mulmige Braunkohle ist generell schwerer im Handling, weist in der Elementaranalyse einerseits erhebliche unerwünschte Gehalte an Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel und andererseits im Vergleich zu den Zielprodukten erhebliche Wasserstoffdefizite auf und ist durch anorganische Bestandteile wie Wasser und Asche vorbelastet.

5.5.2 Die Anfänge der Carbochemie

Vor den erwähnten natürlichen Problemen standen bereits die Pioniere der Verfahrensentwicklung in der Carbochemie. Ein hier nur grob möglicher Überblick über die **Geschichte der in unserer Region ehemals bestimmenden carbochemischen Verfahren**, der Schwelung einerseits und der Hydrierung und Verkokung andererseits, zeigt eine imposante Entwicklung zur permanenten Bedarfsbefriedigung der Marktanforderungen bei entscheidendem Einfluss des gesamtgesellschaftlichen Umfelds.

Krünitz fand 1788 so genanntes „Bergöl“ durch trockene Destillation bituminöser Erdkohle aus dem Umfeld von Halle als stinkendes braunes Öl. Interessant wurde die Braunkohlendestillation durch das feste weiße Paraffin als gefragtes Produkt, das Reichenbach 1830 im Teer fand. Erste Mineralöl- und Paraffinfabriken entstanden ab 1856 in Gerstewitz und Köpsen, beide in der Nähe von Weißenfels, auf Basis bester Schwelkohle mit einem Teergehalt von etwa 20 %. Dort bemühte sich der damals noch unbekannte Steiger Riebeck mit normalen Holzfässern als Kondensationsanlage um die Gewinnung des Schwelteers und dessen Weiterverarbeitung. Zwischenzeitlich hatte Grotowski die Gewinnung von Leuchtöl aus Schwelteer als weiteres Handelsprodukt zum Ersatz des amerikanischen Petroleums gefunden.

Der Apotheker Rolle ersetzte **1860** die liegende Retorte durch seinen stehenden **Rolleofen mit kontinuierlichem Betrieb und höherer Ausbeute** an paraffinreicherem Teer. Aus der Erkenntnis, dass nur im unteren Drittel des Ofens die Schwelung erfolgte, wurde vorgetrocknete Kohle einge-

bracht und dadurch eine Verbesserung der Ausbeuten bei Verdopplung des Ofendurchsatzes erreicht. Eine weitere Einsatzmöglichkeit für den Teer fand **1866** Hörzel mit der **Leuchtgasgewinnung**. Aus dem bisherigen Abfall Schwelkoks wurde ab 1875 begehrter Brennstoff. Das Schwelgas nutzte 1887 Ziegler als Erster zur Ofenbeheizung in der Schwelerei Nachterstedt. Die **Gewinnung des Leichtöls aus Schwelgas** erhöhte ab **1922** das Flüssigproduktaufkommen.

Problematisch für die Entwicklung der Schwelung war der Zwangsanfall des Schwelwassers mit Wasserscheidstoffen wie Phenolen, die als Wertstoffe z. B. als Rohstoff für die Kunstharzindustrie, wichtig sind. Diese **Phenolgewinnung** aus dem Schwelwasser und aus dem Schwelleichtöl durch Extraktion wird von der Effektivität des Extraktionsmittels bestimmt, zunächst Trikresylphosphat in Leuna und Böhlen und im Phenosolvanverfahren später nach Dierich Butylacetat. Die in Espenhain noch gebaute Neuanlage mit Diisobutyläther wurde von der Wende überholt und kam nicht mehr zum Einsatz.

Eine möglichst schonende Schwelung mit direktem Wärmeeintrag zur Einschränkung der Spaltreaktionen im Schwelofen und damit zur Erhöhung der Teerausbeute hat 1890 Parker mit der Spülung des Schwelguts durch Verbrennungsgase eingeführt und damit die Grundlagen für das im 20. Jahrhundert in den Großanlagen vorherrschende **Spülgasschwelverfahren** geschaffen. Dafür geeignet sind verfahrensbedingt nur grobkörnige oder stückige Kohlen. Mulmige Braunkohlen, wie unsere in Mitteldeutschland, müssen für einen Durchgang der Spülgase über den ganzen Ofenquerschnitt brikettiert werden.

Von den Spülgaskleinschwelern waren in Mitteldeutschland drei bedeutsam. Die Deutsche Erdöl AG (DEA) hat zur Brikettverschmelzung aus dem Vergasungsgenerator DEA-Spülgasschwelofen verschiedener Bauarten entwickelt,

1917/1918 eine Großanlage mit Korbrostgeneratoren in Regis aufgebaut. Mit diesen und den von Friedrich um diese Zeit zu Schwelöfen umgebauten Generatoren bei Rositz begann die industrielle Carbochemie in unserer Region. Im bei Zeitz gelegenen Braunkohlenwerk Groitzschen lief ab 1933 der gleichnamige Kleinschweler. Der dritte Kleinschwelertyp war der vom Freiburger Seidenschnur entwickelte Schwelofen; dieser wurde 1921 zunächst in Harbke bei Helmstedt gebaut, später nach Edderitz bei Köthen umgesetzt und blieb bis 1957 in Betrieb.

Seit **1935** bestimmt in den Großschwelanlagen der **Lurgi-Spülgasschwelofen** das Feld (Abb. 5-5-2). Bei Neubauten wurde dieser Ofen überall – außer in Kulkwitz – eingesetzt. Außer der wohl weltgrößten Schwelerei im böhmischen Brüx (heute Most, 4 Ofenhäuser mit je 20 Öfen für stückige Rohbraunkohle) wurden Briketts eingesetzt. Die Lurgi-Gesellschaft für Wärmetechnik mbH Frankfurt entwickelte den Doppelschachtofen 1921/1923, baute 1926 den ersten Großofen für 100 t Brikett Tagesdurchsatz. Auch in den beiden im Südraum bis 1990 betriebenen Großschwelereien Böhlen und Espenhain wurde der Lurgi-Schwelofen ab 1935 bzw. 1939 eingesetzt. Im erweiterten Umfeld waren diese in Regis (1945 demontiert, bildete offenbar Basis für die sibirische Schwelerei Angarsk), Deutzen, Deuben und Profen in Nutzung. Hier wurden schließlich in einer langjährigen mühevollen Entwicklung Ofenhöchstdurchsätze sogar über 500 t/d erreicht.

5.5.3 Blütezeit der Carbochemie ab 1933 und Niedergang ab den 60er Jahren

Im nordwestsächsischen Revier hatte sich der Staat als größter Grubenfeldbesitzer frühzeitig die Prioritäten für die Entwicklung der sächsischen Braunkohlenindustrie gesichert. Die Staatliche Bergdirektion Böhlen arbeitete schon ab dem 01.01.1920. Bei größter staatlicher Förderung liefer-

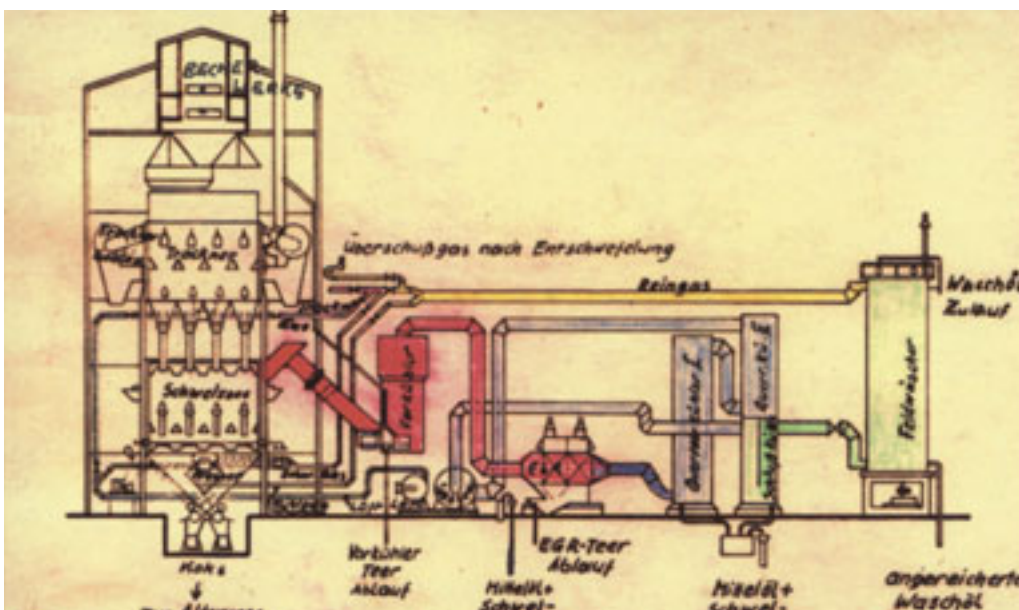


Abb. 5-5-2:
Prinzipschema Lurgi-Schwelofen mit Kondensation



Abb. 5-5-3: Braunkohlenwerk und Großkraftwerk Böhlen bei Leipzig (Foto: Archiv ZICHEl)

te Böhlen ab 1925 den ersten Strom und die ersten Briketts. Der weitere Ausbau des Industriestandorts bestimmte maßgebend die Entwicklung unseres Reviers. Bereits 1923 hatte sich aus den Direktionen der Staatlichen Braunkohlenwerke und der Staatlichen Elektrizitätswerke die Aktiengesellschaft Sächsischer Werke (ASW) gebildet (Abb. 5-5-3). Alle Aktien des größten Braunkohlenunternehmens im Land gehörten dem sächsischen Staat.

Nach **1933** wurde als **Voraussetzung der wirtschaftlichen Wehrfähigkeit die Überwindung der Rohstoffabhängigkeit der deutschen Wirtschaft vom Ausland** zentrale Staatsaufgabe. Entsprechend der Verordnung über die **Errichtung wirtschaftlicher Pflichtgemeinschaften** in der Braunkohlenwirtschaft vom 28.09.1934 wurde schon am 10.10.1934 die Braunkohle-Benzin AG (BRABAG) in Berlin mit der Herstellung von Treibstoffen und Schmierölen aus Braunkohle als Gesellschaftszweck gegründet. Auch die ASW gehörte entsprechend Festlegung des Reichswirtschaftsministeriums zu den BRABAG-Gründungsmitgliedern. Praktisch unterstanden die Betriebe der BRABAG-Zentralverwaltung. Die Pflichtgemeinschaft wurde von einem Reichskommissar vertreten, der vom Reichswirtschaftsministerium, das sich selbst alle Aktionärsrechte gesichert hatte, bestellt war. Damit war hier die carbochemische Produktion schon im nationalsozialistischen Deutschland staatlich zentral dirigiert (Abb. 5-5-4).

Zur **Absicherung der Kriegsvorbereitung** wurden die Großvorhaben 1936 in Hitlers zweitem Vierjahresplan und im Wehrprogramm festgelegt und von Göring über das Amt

für den Vierjahresplan mit aller Macht durchgesetzt. Neben Magdeburg wurde von der BRABAG am **Standort Böhlen** die Einbindung eines Hydrierwerks mit je zwei Sumpfphase- und zwei Gasphasekammern für einen Druck von 300 bar in den Industriekomplex vorgenommen, das später noch um eine Sumpf- und eine Gasphasekammer erweitert wurde. Im Böhleener Industriestandort waren bereits der eigene Tagebau und der energetische Verbund Brikettfabrik A und Kraftwerk des Braunkohlenwerks seit Ende 1925 bzw. 1927 in Betrieb. Die Brikettfabrik A war ohne Schwelerei geplant für Haushaltsbrikett und Industrie sowie zur Herstellung von Trockenkohle für das Kraftwerk, die für den Einsatz in den Staubkesseln in der Mahlanlage zu Brennstaub aufbereitet wurde.



Abb. 5-5-4: Errichtung der Schwelanlage der ASW Böhlen 1935/36 (Foto: Archiv ZICHEl)



Abb. 5-5-5: Die Ofenhäuser bei Nacht (Foto: Archiv ZICHEL)

Die **Hydrierung** erforderte zur Rohstoffbereitstellung den Bau der Brikettfabrik B und der Großschwelerei mit zwei Ofenhäusern mit je 12 Lurgi-Spülgasschwelöfen (*Abb. 5-5-5/6*). Die Technologie der Schwelbrikettfabrik vereinfachte sich durch den Verzicht auf die Trockenkohlekühlung. Die Trockenkohle wurde mit 75 bis 80 °C den Brikettpressen zugeführt. Der Wärmeinhalt der Kohle wurde mit in die Schwelerei genommen, allerdings ging damit auch der Wassergehaltsausgleich der Kohle während des Kühlprozesses verloren, was der Ofenstandfestigkeit der Briketts zugute gekommen wäre.

Schließlich war die **Mahlrocknung für Rohkohle zu staubfeiner Trockenkohle** und für deren Brikettierung die

Ringwalzenpresse für besonders feste Briketts entwickelt, womit schließlich im Schwelofen ein stückiger Hartkoks für Spezialzwecke, z. B. Gießereien, erzeugbar wurde. Deshalb entstand 1940 noch eine Brikettfabrik C mit eben dieser Technologie. Die Böhlener versuchten auch, aus dem eigentlich schwach kalorischen Schwelofengas ein solches mit Stadtgasqualität zu produzieren, schon 1942 durch Sauerstoffeinsatz statt Luft für die Verbrennung von Schwelgas zur Erzeugung des Wärmeträgers Spülgas und später durch Spülgasaufheizung mittels Regeneratoren nach Riedel.

Bei der Hydrierung wird das erwähnte Wasserstoffdefizit der Kohle bzw. des Teers gegenüber den Zielprodukten durch Wasserstoffanlagerung unter Druck und erhöhter Temperatur ausgeglichen. Praktisch handelt es sich dabei um einen höchst komplexen Prozess, der aber eigentlich weit über die Wasserstoffanlagerung hinausgeht. Erstmals gelang Berthelot 1886 eine **Hydrierung der Kohle** bei 270 °C unter großem Überschuss an Jodwasserstoff. Den experimentellen Nachweis der Kohle-Hydrierung erbrachte der Unternehmer Bergius 1913 in Autoklaven bei 400–500 °C und 100–200 bar. Seine Patente kaufte 1925 die IG Farbenindustrie AG Frankfurt/Main. Pier, der 1924 schwefelfeste Hydrierkatalysatoren gefunden hatte, teilte das Verfahren in eine Sumpffphase mit spaltender Hydrierung bei fein im Produkt verteiltem Katalysator und eine Gasphase über einem fest angeordneten Katalysator zur raffinierenden Hydrierung. Dadurch konnten die Vergasungsverluste gesenkt, die Benzinausbeute erhöht, der Prozess besser beherrschbar und effektiver gestaltet werden. Der bei der abschließenden destillativen Abtrennung der Produkte ver-



Abb. 5-5-6: Lurgi-Schwefelofenhaus (Gesamtansicht) (Foto: Archiv ZICHEL)

bleibende Rückstand wurde in den Prozess zurückgefahren. Die Versuche unter Leitung von Bosch, Haber und Pier sicherten 1926 die Verfahrensträgerschaft.

Im April 1927 nahm die IG Farben im eigenen Leuna-Werk die großtechnische Versuchsanlage zunächst mit mitteldeutscher Braunkohle in Betrieb, favorisierte ab Juli 1929 Braunkohlenschwelteer, wobei 1931 zwischenzeitlich Volkenrodaer Rohöl eingesetzt wurde. Nach Schwierigkeiten durch die Weltwirtschaftskrise erforderte das faschistische Autarkiebestreben den forcierten Aus- und Aufbau von Hydrierkapazitäten. In der Großversuchsanlage wurde die Jahresproduktion an flüssigen Produkten von 100 kt über 250 kt im Jahr 1935 auf über 650 kt im Zweiten Weltkrieg gesteigert. Die BRABAG errichtete die bereits genannten **Anlagen zur Braunkohlenteerhydrierung** ab 1934 in Böhlen und ab 1935 in Magdeburg für zunächst je 165 kt/a **Flüssigprodukte (Flüssiggas, Benzin und Dieselöl)**. Für den Hydrierwasserstoff wurden Winkler-Vergasungsgeneratoren aufgebaut, die Schwelkoks unter Sauerstoff- und Wasserdampfzusatz vergasten. Das Winklergas wurde nach Kühlung mit Wasserdampfgewinnung im Abhitzeessel, Entstaubung und Entschwefelung durch Konvertierung des Kohlenmonoxids und Gaswäschen zu hochprozentigem Hydrierwasserstoff aufgearbeitet. Die Gewinnung des Vergasungsmittels Sauerstoff erfolgte nach dem Linde-Fränkell-Verfahren aus bei ca. 200 °C verflüssigter Luft und anschließender fraktionierter Destillation in Trennapparaten. Der dabei mit anfallende Stickstoff wurde als inertes Schutzgas und Transportmedium im Werksverbund eingesetzt.

Im als „Nationalsozialistischer Musterbetrieb“ und mit Gau-diplom und allen vier Leistungsabzeichen ausgezeichneten **Braunkohle-Benzin A.G. Werk Böhlen** begann die Produktion am 05.02.1936 unter Nutzung der in Leuna erworbenen Erfahrungen ohne größere Probleme. Der jährliche Einsatz an Teer und Leichtöl wurde noch während des Zweiten Weltkriegs von 240 kt durch Betriebserweiterung auf 440 kt gesteigert. Die noch 1943 von der Wehrmacht geforderte Inbetriebnahme der Anlagen zur Erhöhung der Klopffestigkeit der Kraftstoffe durch Druck-Wasserstoff-Dehydrierung des Hydrierbenzins in einer DHD-Anlage und zur Herstellung alkylierter Treibstoffe aus C₄-Kohlenwasserstoffen als Nebenprodukte der Benzinsynthese in der in Deutschland einzigartigen AT-Anlage gelang erst in der Nachkriegszeit ab Februar 1947.

Schwierigkeiten hatte die BRABAG bereits 1936 bei der Inbetriebnahme der an sich durch Veränderung der Parameter sehr variablen Fischer-Tropsch-Synthese im Niederlausitzer Schwarzeiche. Dort sollten neben Dieselmotorkraftstoff insbesondere definierte Paraffine für einen umfangreichen Anwendungsmarkt hergestellt werden. Deshalb errichtete die BRABAG als inzwischen in der Welt größtes Unternehmen der synthetischen Treibstoffproduktion ab 1937 das Hydrierwerk Zeitz zur Erweiterung der Paraffinerzeugung und zur Aufnahme der Schmierölproduktion aus 320 kt/a Braunkohlenschwelteer benachbarter Schwelereien Espenhain, Böhlen und Deuben.

Das in Ludwigshafen entwickelte **Verfahren zur Tief-Temperatur-Hydrierung (TTH)** hatte sich gerade im Leunaer Großversuch bewährt. Dabei erfolgte eine raffinierende Hydrierung praktisch ohne Spaltung in flüssiger Phase bei ofengestaffelter Temperatur bis 350 °C und 300 bar am fest angeordneten Wolframsulfid/Nickelsulfid-Katalysator. Die Paraffine wurden aus dem höher siedenden Rückstand des TTH-Produkts nach dem Propanentparaffinierungsverfahren gewonnen, das ebenfalls in Ludwigshafen entwickelt und in Leuna großtechnisch erprobt war. Die Hydrierung ging 1939, die Paraffingewinnung 1941 und die Schmierölproduktion 1942 in Betrieb.

Die engen **Produktionsverflechtungen der carbochemischen Betriebe** bedingen unmittelbare **Abhängigkeiten**. So führte die eingangs genannte Entwicklung der Schwelöfendurchsätze in den fünfziger Jahren in Espenhain beim Einsatz im Hydrierwerk Zeitz infolge Qualitätsverschlechterungen des Teers und des Kokes zu erhöhten Aufwendungen, die in den Espenhainer und Zeitzer Teereinigungsanlagen nicht voll kompensiert werden konnten. Zur Erhöhung der Klopffestigkeit des aus Schwelleichtöl gewinnbaren Benzins wurde in Zeitz von Schmidt und Günther das **Hochtemperatur-Mitteldruck-Verfahren (HTM)** unter 350 bis 550 °C und 70 bar entwickelt und 1954 in separater Fahrweise einer Hydrierkammer eingeführt.

Das HTM-Verfahren war auch Grundlage für die Benzolgewinnung ab 1963. Eingesetzt wurden die Leichtöldestillate aus Schwelereien, Druckvergasungs- und Braunkohle-Hochtemperatur (BHT)-Verkokungsanlagen, aus deren Vordestillat nach der hydrierenden Raffination das Benzol durch Extraktivdestillation zunächst mit Phenol und später mit Dimethylformamid (Distex-Verfahren) gewonnen wurde. Auch die Produktion an Paraffinen und Schmierölen wurde bei Sortimentsverbesserungen erhöht.

Nach Abschluss der Reparationsleistungen Österreichs an die Sowjetunion stand Anfang der sechziger Jahre der DDR-Schmierölerzeugung bei wachsendem Bedarf kein Matzener Öl mehr zur Verfügung; die Umstellung auf schwefelhaltiges, paraffinbasiertes sowjetisches Erdöl war auch hier notwendig. Die Kapazitätsgrenzen des Mineralölwerks Lützkendorf führten analog zum böhmischen Most zwangsweise zur Hydrierung von Erdölvakuumdestillaten, hier aus Schwedt, in umgebauten Zeitzer Hydrierkammern. So begann in Zeitz mit dem erdölseitigen Verbund Schwedt-Zeitz-Lützkendorf der Auslauf der Carbochemie. Diese ging koksseitig 1968 mit der Inbetriebnahme der Koppers-Totzeck-Öldruckvergasung im Bau 3 weiter. Die Arbeiten für die Schmierölfabrik wurden 1971 eingestellt. Alle Kraft wurde für eine neue Primärerölverarbeitung konzentriert, die 1974 den Betrieb für die Bereitstellung von Rohbenzin für den Böhleiner Cracker und von Vakuumdestillat für die eigene Schmieröl- und Paraffinproduktion aufnahm. Die Verarbeitung der carbochemischen Rohstoffe musste aufgrund politischer Entscheidung aber ohne deren materielle Unterstützung gestreckt werden. 1985 wurde die Benzolproduktion als Erste eingestellt.

In **Böhlen** erfolgte 1952 die **Zusammenführung des Braunkohlenwerks und des Benzinwerks**, damit war für die Carbochemie eine erzeugungs- und aufarbeitungsseitig konzentrierte Betriebsbasis geschaffen. Mit der Integration der carbochemischen Standorte Espenhain und Rositz sollte 1969 die bereits erwähnte durchgängige Ablösung der Carbochemie durch Erdölverarbeitung und Petrochemie im Erdölverarbeitungskombinat (EVK) Böhlen organisiert werden. Die primäre Erdölverarbeitung kam trotz hohen Einsatzes der Forscher und Betreiber infolge limitierter Realisierungsmöglichkeiten der Umrüstung der carbochemischen Ausrüstungen nur zögerlich in die Gänge. Die DHD-Anlage wurde durch betriebliche Verbesserungen und mit Molybdänsäurekontakt zur Raffination von Hydrierbenzin, Rohdieselöl und vorraffinierten Erdölbenzinen und später mit Platinkontakt zur Benzinraffination genutzt. Terminverzögerungen beim Umbau zur Erdöldestillation I selbst mussten längerfristige Zwischenlösungen überbrücken. Die Benzinpyrolyse einschließlich der Neben- und Folgeanlagen wurden dank der „NSW“-Leistungsverträge forciert.

Faktisch blieb der Carbochemie nur ein langjähriges Begräbnis. Der akute **„Abgesang“ der Gewinnungsanlagen carbochemischer Rohstoffe** begann hier 1973 mit der „noch planmäßigen“ Stillsetzung des Ofenhauses I. Eben danach kam die o. g. Retourforderung „zurück zur Carbochemie“. Das auch mit 6 Öfen an den zentralen Abschwadenschlot angeschlossene Ofenhaus I stand für den Weiterbetrieb nicht mehr zur Verfügung. Der nachträgliche Anschluss weiterer Öfen des Ofenhauses II an den Abschwadenschlot erfolgte erst in den achtziger Jahren.

Die **Konzentration der Schwelteergewinnung** sollte in **Espenhain** erfolgen (Abb. 5-5-7). Schon die ASW Dresden hatte beim Aufbau des Komplexes die Priorität eindeutig auf die carbochemische Rohstoffgewinnung gerichtet. Die Hauptanlagen (Schwelbrikettfabrik, Schwelofenhäuser und Industriekraftwerke) waren zweisträngig ab 1938 aufgebaut und von 1940 bis 1942 in Betrieb gegangen, die eigene Teerverarbeitung und chemische Nebenanlagen schließlich 1943.

Nach dem Zweiten Weltkrieg wurden große Anstrengungen zur Erweiterung und Verbesserung der carbochemischen Produktion unternommen. Dies begann mit der Bereitstellung noch geeigneter Schwelkohlen (mind. 16 % Teer, unter 15 % Asche wasserfrei), zeitweilig musste bitumenreiche Grubenkohle aus Nachterstedt herangefahren werden. Erwähnt wurde bereits die enorme **Erhöhung des Durchsatzes des Lurgi-Spülgasschwelofens** als Ergebnis mühevoller Entwicklung einer Vielzahl technischer Einzelmaßnahmen aus langjähriger Schwel erfahrung. Allerdings führte der durch limitierte Mittel aufgezwungene Verzicht auf technische Lösungen entsprechend dem Stand der Technik nicht nur zu erheblichen Emissionserhöhungen, sondern auch zu Qualitätseinbußen der Einsatzbriketts und der Flüssigprodukte bei Gewinnung aus Schwelofengas in der nachgeschalteten mehrstufigen Kondensation und bei der Aufarbeitung in den Nebenanlagen mit der Folge betriebswirtschaftlicher Verluste.

Einmalig war und blieb als Espenhainer Entwicklung und Realisierung im Jahr 1947 von Strobach und Langosch die



Abb. 5-5-7: Das Braunkohlenveredlungswerk Espenhain – Gesamtansicht aus Richtung Westen (Foto: Archiv ZICHEL)

Pyridingewinnung aus Braunkohlenleichtöl durch Schwefelsäureextraktion. Die Isolierung der Zielprodukte, wie der Picoline für die Nicotinsäureproduktion, erfolgte in einer über 50-jährigen Anlage im TVW Erkner. Die Aufarbeitung des Teers erfolgte mechanisch durch Filtration und Zentrifugation und durch chemische Raffination. Bezüglich Staub mussten 0,5 % und für Asche 0,1 % unterboten werden.

Für die **Zerlegung des Schwelteers** kam in Espenhain das von Terres bei der Edeleanu-Gesellschaft Berlin entwickelte komplexe Selektivverfahren zu Dieselkraftstoff, Heizöl, Hart- und Weichparaffin zur Ausführung, das allerdings den schwersten Bombenangriff am 07.04.1945 nicht überstand. Nach dem Zweiten Weltkrieg konnten nur Bereiche und bei teilweiser Nutzungsumstellung wieder aufgebaut und betrieben werden.

Selbst die **Teerdestillation** hat eine bewegte Geschichte. Mit der Destillation zur Erzeugung von Weichpech wurde schon 1946 ein in einem Steinbruch zwischengelagerter österreichischer Erdölrückstand aufgearbeitet. Der 1947 angenommene Teereinsatz musste wegen Teermangel 1948 unterbrochen werden, ab 1951 wurde österreichisches Erdöl eingesetzt und der Prozess erst 1952 mit Teer nach der Leuna-Umstellung auf Erdöl fortgeführt. Nach einer weiteren Zwischenlösung mit 1955 selbst aufgebauter Erdöldestille für sowjetisches Erdöl wurde zunächst zweisträngig und ab 1967 bis zur Stillsetzung 1975 nur noch Erdöl unterschiedlicher Provenienzen aufgearbeitet.

Eine Espenhainer Besonderheit war die bis 1967 betriebene **Pechkammerverkokung** analog der bekannten Kammerverkokung der Steinkohle. Dafür musste das Weichpech in diskontinuierlichem Blasenbetrieb durch weitere Abdestillation aufkonzentriert werden. Die Ansätze einer „carbochemischen Raffinerie“ blieben aber stecken. Auch die Ergebnisse der engen Zusammenarbeit mit der Bergakademie Freiberg und dem Deutschen Brennstoffinstitut Freiberg fanden wegen der beschränkten Realisierungsmöglichkeiten kaum praktische Umsetzung. Die Konzeptionen zur Integration zirkulierender Wirbelschichtpyrolyse, zur vertieften Wertstoffgewinnung, z. B. von Methyläthylketon nach den Espenhainer Verfahren entweder mit Ammoniumbisulfid nach Strobach und Großmann oder mit Hydroxylammoniumchlorid nach Feist und von weiteren Pyridin- und Phenolhomologen blieben gleichfalls Makulatur.

Auch der Delayed Coker zur **Herstellung von Elektrodenkoks** aus Braunkohlenteer, weshalb sich seinerzeit auch der Autor für eine Arbeitsstätte in Espenhain entschieden hatte, blieb über drei Jahrzehnte nur eine Wunschvorstellung. Der Delayed Coker sollte die historische Blasenverkokung des Teerverarbeitungswerks Rositz, das sich besonders um die destruktive Teerverarbeitung verdient machte, ersetzen. Das bevorzugt auf Dieselöl oder auf Paraffine variable DEA-Spaltverfahren wurde weiterentwickelt. Das Weichpech aus den der Destillationskolonne vorgeschalteten Flash-Destillation in wechselweise betriebenen Pechabscheidern wurde in ins-

gesamt 98 gusseisernen Blasen bei geringem Vakuum und ca. 800 °C verkocht zu hochwertigem, weil weitgehend grafitiertem Elektrodenkoks. Trotz Verbesserungen des bewährten Verfahrens wie zur Koksausbeute, zur Materialqualität und zum Betriebsablauf blieb es, ebenso wie die Direktverkokung des ostelbischen Braunkohlenkokereiteers in Webau, besonders arbeits- und materialintensiv, also neben den damit verbundenen Umweltproblemen insgesamt viel zu aufwändig.

Deswegen war deren Ersatz durch eine moderne Elektrodenkoksproduktion aus Braunkohlenschwelteer in der gesamten zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts ein permanentes Thema. In der Böhleener Forschung wurde von Göhler die Verkokung von Weichpech aus Braunkohlenschwelteer auf der Grundlage von kleintechnischen Versuchsergebnissen ein Verfahren nach dem Prinzip des Delayed-Cokings erarbeitet. Die Einordnung der spaltenden Schwelteerdestillation und des Delayed-Cokings in die bereits dargestellte carbochemische Destillataufarbeitung in unserer Region versprach komplexe Möglichkeiten, das aber wiederum nur in unserem abgeschotteten Wirtschaftsbereich. Zur Umsetzung waren aber keine Mittel aufzutreiben.

5.5.4 Das Ende der einstigen Hochtechnologie

Der Kreis zum einleitenden Situationsüberblick ist geschlossen. Mit der Wende und dem Ende der Abgrenzung offenbarten sich schonungslos die aktuellen Grenzen der Carbochemie. Die Außerbetriebnahmen der Anlagen orientierten sich schließlich auch nicht mehr an den Auslaufkonzeptionen und an dem vom Ministerrat der DDR noch am 14.02.1990 beschlossenen Auslaufprogramm, sondern wurden bestimmt von der nun auch hiezulande greifenden ökologischen Marktwirtschaft. Am 27.08.1990, 11.05 Uhr, verkündeten die heulenden Sirenen Espenhains die Außerbetriebnahme des letzten Schwelofens unserer Region, der bis 1996 die Stilllegungen der Brikettfabriken und Kraftwerke am Standort (Abb. 5-5-8) folgten.



Abb. 5-5-8: Braunkohlenveredlung Espenhain – Kühltürme der Kraftwerke I/II ca. 1995 (Foto: BERKNER)

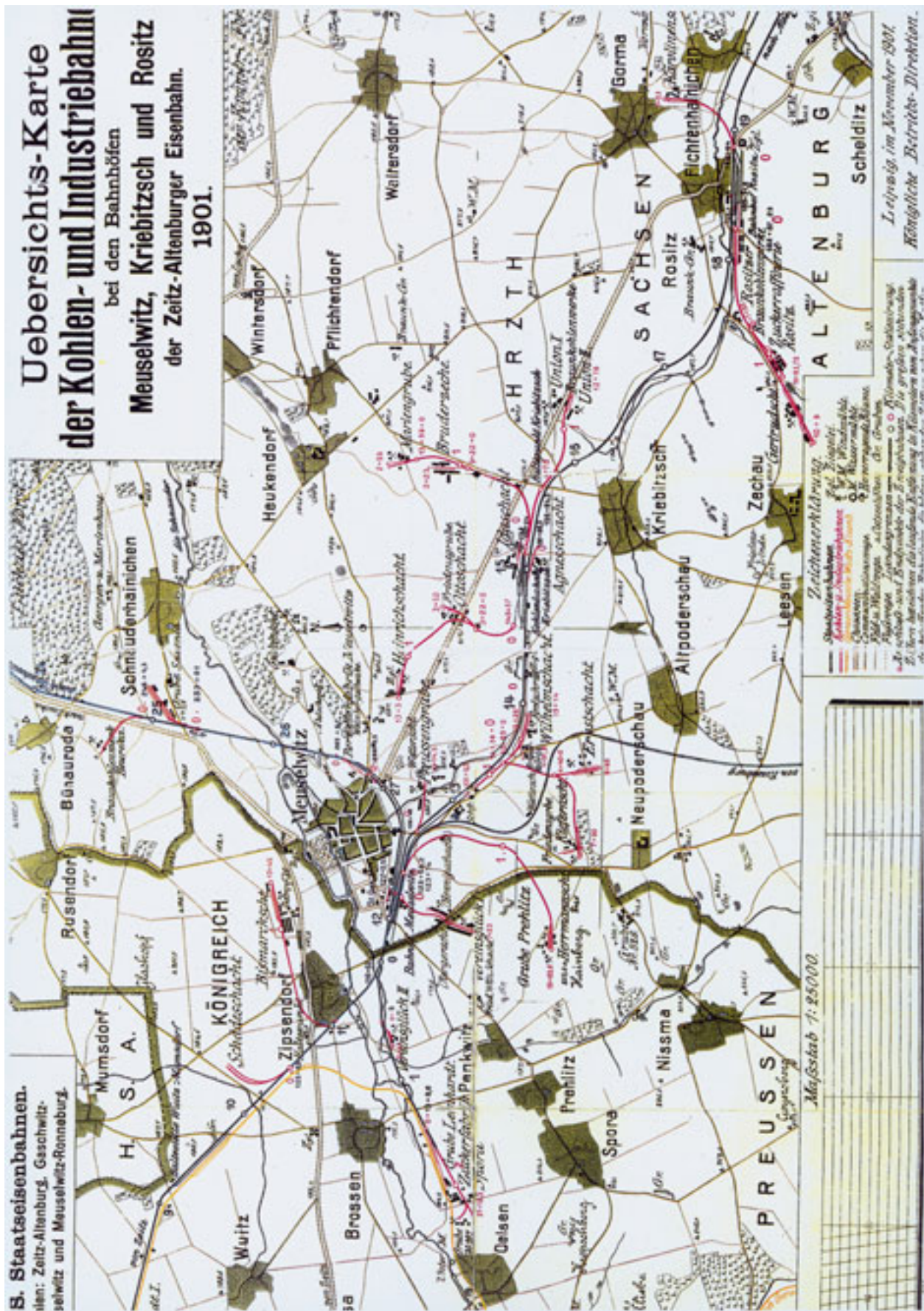


Abb. 5-6-1: Kohle- und Industriebahnen bei den Bahnhöfen Meuselwitz, Kriebitzsch und Rositz der Zeitz-Altenburger Eisenbahn 1901

Die **Anfänge der Bahnbetriebe des Braunkohlenbergbaus** im Südraum Leipzig lagen in den 70er Jahren des 19. Jahrhunderts. Als 1872 die Staatsbahnstrecken von Altenburg nach Zeitz sowie von Neukieritzsch über Borna nach Chemnitz (Anschlüsse zur 1842 gebauten Strecke Leipzig – Verdau) in Betrieb gingen, entstanden kurze Zeit später Zweigbahnen für die Tiefbaugruben, die in unmittelbarer Nähe dieser Eisenbahnstrecken lagen. Dieses Zweigbahnnetz erhielt in den 90er Jahren des 19. Jahrhunderts eine wesentliche Erweiterung durch den Bau von Brikettfabriken an diesen Strecken. Alle Anschlussbahngleise wurden durch die Staatsbahnen in den Revieren Borna und Meuselwitz (Königlich Sächsische Staatseisenbahn, Königlich Preußische Eisenbahnverwaltung) mit Dampflok bedient (Abb. 5-6-1). Damit trat eine wesentliche Verbesserung der Absatzbedingungen für die Braunkohle bzw. deren Veredelungsprodukte ein.

Die **Förderung in den Tiefbau- bzw. Tagebaubetrieben** erfolgte zu diesem Zeitpunkt noch vorwiegend von Hand. Im Tagebaueinsatz waren die im Tiefbaugewerbe üblichen Muldenkipper (Abb. 5-6-2) und hölzernen Kastenwagen von 0,5 bis 1,0 m³ Inhalt für den Abraum sowie die vom Untertagebetrieb übernommenen Grubenwagen mit einem Inhalt bis zu 1 m³ in der Rohkohleförderung. Der Einsatz der Schienenfahrzeuge des Tiefbaugewerbes erklärt sich dadurch, dass die Abraumgewinnung zunächst Auftragnehmern – nämlich Tiefbaufirmen – übertragen wurde. Deshalb waren die Spurweiten von 600 bzw. 750 mm weit verbreitet. Die Wagen wurden damals mittels Haspeln von der Tagebau auf die Rasensohle hochgezogen. Im weiteren Verlauf der Entwicklung kam es in der Rohkohleförderung zum Übergang auf Seil- und Kettenbahnen, während im Abraum der Wageninhalt auf 2 m³ erhöht und Pferde bzw. kleine Dampflok als Zugmittel benutzt wurden.

Nach der **Jahrhundertwende** nahm das Tempo der technischen Entwicklung weiter zu. Eine Folge der ersten Bagger-einsätze war u. a. die **Vergrößerung der Wageninhalte** im Abraum. Zu diesem Zeitpunkt wurde die **Spurweite** auf 900 mm verbreitert. Durch die rasche Zunahme des Braunkohlenbergbaus zu Beginn des 20. Jahrhunderts gewannen



Abb. 5-6-2: Muldenkipper/Feldbahnloren (Foto: KIRCHHÜBEL)

die Bahnbetriebe immer mehr an Bedeutung. Typisch für diese Zeit waren der **Einsatz von Seil- und Kettenbahnen** in der Rohkohleförderung sowie Dampflokomotiven und 4,5-m³-Holzkastenkipper im Abraumbetrieb. Bis ca. 1910 ließen die Braunkohlenwerke alle bahntechnischen Leistungen in den Veredlungsstandorten und Tagebauen durch Dritte (Staatsbahnen, Tiefbauunternehmen) erbringen. Erst danach übernahm man schrittweise die Bahnbetriebe in eigene Regie (Abb. 5-6-3/-4).



Abb. 5-6-3: 6-m³-Kastenkipper (Foto: KIRCHHÜBEL)



Abb. 5-6-4: 2x7,5-m³-Doppelkastenkipper (Foto: KIRCHHÜBEL)

Dabei kam es zu einer **getrennten Entwicklung der Werk- und Anschlussbahnbereiche**. Als wesentliche Ursache sind die verschiedenen Spurweiten anzusehen. In den Anschlussbahnen fuhr man auf Normalspurgleisen, während sich in den Tagebaubetrieben die Schmalspur durchsetzte. Anfänglich gab es keine Berührungspunkte. Mit der Entwicklung der Gemischtspurgleise änderte sich das, d. h. die gemeinsame Nutzung von Gleisanlagen (vor allem in Werkstattbereichen und Lagerplätzen) nahm zu. Darüber hinaus waren die Anschlussbahnen territorial auf die Veredlungsstandorte fixiert, während die Werkbahnen mit den immer größer werdenden Tagebauen sich ständig ausbreiteten. Zudem entstanden mit den Außenkippen die ersten Verbindungsbahnen. Durch die verschiedenen Aufsichtsorgane (Bergämter für die Werkbahnen bzw. staatliche Bahnaufsicht für die Anschlussbahnen) gab es ein getrenntes Vorschriftenwerk für den Bau und den Betrieb der Bahnen.



Abb. 5-6-5: Kohlezug in der Grube Phoenix 1931 (Quelle: Festschrift 25 Jahre Phoenix)

Im **zweiten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts** begann im Abraum langsam die **Traktionsumstellung von den Dampf- zu den Elektrolokomotiven**. Vorreiter dabei waren die Werke in Phönix/Mummsdorf (Ersteinsatz 1907), Kraft II/Deutzen (1911) und Viktoria/Lobstädt (1913). Die ersten feuerlosen Dampflokomotiven begannen bereits 1911 ihren lang anhaltenden Erfolgsweg in den Anschlussbahnen der Veredlungsstandorte.

Die Veredlungsstandorte lagen damals praktisch „vor der Haustür“ der Tagebaue. Es waren somit nur kurze Förderwege zu überbrücken. Eine Verbundfahrweise bestand nicht. Längere Fahrwege gab es mitunter im Abraum, wenn auf Außenkippen (zum Verfüllen von Restlöchern oder auf Halden) gefahren werden musste.

In den **20er und 30er Jahren** kam es zu gravierenden Änderungen in der Förderung. Die Elektrolokomotiven setzten sich immer mehr durch und bestimmten nunmehr auch in den Kohlefahrbetrieben das Geschehen. Der Betrieb von Seil- und Kettenbahnen wurde immer seltener. Einher ging damit seit Mitte der 20er Jahre der Einsatz von Großraumwagen. Im Abraum entwickelte man den 16-m³-Einseitenkastenkipperwagen, später den 25-m³-Wagen, der bis zum Auslauf des Werkbahnbetriebs 1999 im Einsatz war. Bei den Kohlewagen ging die Entwicklung von den 25-m³- über die 35-m³-, 47-m³- zu den 56-m³-Wagen. Alle Wagentypen wurden anfangs als Hand-, ab Ende der 20er Jahre als Luftkipper entwickelt. Der Bau von Großraumbunkern war ebenfalls typisch für diesen Zeitabschnitt.

Besonders das Werk in Böhlen mit dem dazugehörigen Tagebau setzte Ende der 20er/Anfang der 30er Jahre die Maßstäbe für moderne und effektive Anlagen der Braun-

kohlenindustrie. Ein erstmals im mitteldeutschen Revier konzipierter Förderbrückentagebau mit einem Veredlungsstandort (Kraftwerk und karbochemische Anlagen) modernster Prägung charakterisierten dieses Werk. Beeindruckend waren u. a. die Großraumbunker mit einem Fassungsvermögen von 11 000 t (Tiefbunker) bzw. 15 000 t (Hochbunker).

In den **30er Jahren** stiegen die Transportleistungen auf der Schiene erheblich an (Abb. 5-6-5). Das hatte zum einen seine Ursache darin, dass der Bedarf an Rohkohle und deren Veredlungsprodukten ständig stieg. Zum anderen nahmen die Entfernungen zwischen den Förderstätten und Verarbeitungsanlagen immer mehr zu. Als Folge dieser Entwicklung kam es zum **Bau von Verbindungsbahnen** für die Kohleförderung (u. a. Witznitz-Großzössen, Pahna-Thräna); aufgrund der Vergrößerung der Bahnanlagen wurden die ersten Weichenposten und Stellwerke gebaut. Von Sicherungsanlagen im heutigen Sinn konnte dabei noch nicht gesprochen werden. Hier ging es mehr um das Stellen mehrerer Weichen bzw. Signale von einem Punkt aus. Abhängigkeiten zwischen Signalen und Weichen gab es nicht. Die Gleisfreiheit wurde grundsätzlich durch Augenschein geprüft.

Ende der 30er Jahre kamen mit dem Aufbau des Werks die Espenhainer Bahnanlagen mit der Kohleverbindungsbahn nach dem Böhlener Werksterritorium hinzu. Abweichend von der im Borna-Meuselwitzer Revier vorhandenen klassischen Bergbauschmalspur (900 mm) wurde der **Espenhainer Werkbahnbereich mit Normalspur** (1 435 mm) ausgerüstet. Die Wageninhalte betrugen im Abraum 35 m³ und in der Kohle 82 m³ (später 40 bzw. 84 m³). Zeitgleich baute man den Umladebunker Böhlen, der für die Verbundfahrweise große Bedeutung erlangte.

Die zwischen den Werken Böhlen und Espenhain konzipierten Bahnanlagen waren beispielgebend für den im Revier in den folgenden Jahrzehnten praktizierten Kohleaustausch. So konnten Normalspureinheiten aus Espenhain auf die Böhleener Bunker fahren, da diese teilweise mit Gemischtspurgleisen ausgerüstet waren. Die Schmalspurzüge aus dem Tagebau Böhlen/Zwenkau fuhren bei Bedarf auf den Umladebunker zum Abkippen. Der Bunkereinhalt konnte dann in Normalspurzüge verladen werden. Anfang der 40er Jahre wurden die Kammerforstbahn und die Verbindungsbahn Regis/Deutzen-Lobstädt gebaut.

Einige beachtenswerte **Beispiele der technischen Besonderheiten der Fördertechnologien aus der 1. Hälfte des 20. Jahrhunderts** sollen nachfolgend noch erwähnt werden:

- Im Tagebau Fürst Bismarck des Werks Zipsendorf waren ab Mitte der 20er Jahre vereinigte Reibungs- und Zahnradlokomotiven (Dampflok mit 400 PS) im Einsatz, um die Steilstrecke der Tagebauausfahrt von ca. 600 m Länge zu überwinden.
- Der Tagebau Viktoria bei Lobstädt förderte seine Kohlewagen mittels eines Schrägaufzugs (Abb. 5-6-6) mit Druckwagen zum 1929 in Betrieb genommenen Großraumbunker (Fassungsvermögen 2 000 t) der Brikettfabrik. Die Einheiten bestanden aus 3 Kohlewagen mit je 27 t Ladegewicht.
- Interessant war auch die 1928 in Betrieb genommene Fördermethode des Tagebaus Kraft II/Deutzen. Hier fuhren die Kohlezüge in einen ca. 800 m langen Großraumförderstollen bis zum unterirdisch angelegten Bunker (Fassungsvermögen 700 t). Die Kohle wurde von hier aus mittels eines vertikalen Becherwerks in die 60 m darüber liegende Brikettfabrik gebracht. Diese Anlage war bis zum Auslaufen des Tagebaus (1960) in Betrieb.
- Der Tagebau Zechau war von 1933 bis 1943 im Kohlefahrbetrieb mit einer gebrochenen Förderung ausgestattet, d. h. die Rohkohle wurde mittels Seitenkastenkippen zu einem im Drehpunktbereich angelegten Bunker mit Grabenschöpfgerät gefahren. Hier erfolgte die Beladung der Wagen einer Kettenbahn, die zur Brikettfabrik führte.
- Bemerkenswert war letztlich der Einsatz von 3 Gelenkdampflokomotiven der Fa. Henschel (450 PS) im Abraumzugbetrieb des Tagebaus Phönix ab dem Frühjahr 1939. Zur damaligen Zeit waren das die schwersten Dampflokomotiven im Tagebaubetrieb (Abb. 5-6-7).

Die technische Entwicklung in den Anschlussbahnen war nicht ganz so augenfällig. Grund dafür war in erster Linie, dass außer den Triebfahrzeugen – hier verdrängten aus wirtschaftlichen und brandschutztechnischen Gründen die feuerlosen die gefeuerten Dampflokomotiven immer mehr – fast ausschließlich Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs bewegt wurden.



Abb. 5-6-6: Grube Viktoria – Schrägaufzug 1930 (Foto: KLEIN)



Abb. 5-6-7: Drei Henschel-Gelenk-Lokomotiven im Betrieb der Grube Phoenix (Foto: Werkaufnahme HENSCHEL)

Nach dem kriegsbedingten Rückgang der Braunkohlenförderung erholte sich das Borna-Meuselwitzer Revier in den **ersten Nachkriegsjahren** relativ schnell. Schon 1950 wurden fast 40 Mill. t Rohkohle gefördert und 5 Jahre später stieg diese Zahl auf über 50 Mill. t an. Diese erheblichen Steigerungen des Fördervolumens stellten natürlich auch hohe Anforderungen an die Bahnen in den Abraum- und Grubenbetrieben sowie Veredlungsstandorten. In der Erkenntnis, dass solche leistungsstarken und komplizierten Transportsysteme im Interesse einer sicheren und wirtschaftlichen Betriebsführung auch strukturell eigenständig arbeiten müssen, wurden 1955 die **Werkbahnabteilungen im Braunkohlenbergbau der DDR** aufgebaut, d. h. der Bahnbetrieb aus den Abraum- und Grubenbetrieben sowie den Brikettfabriken herausgelöst. Die Verantwortung für diesen komplizierten Prozess übertrug man damals erfahrenen Verkehrsingenieuren der Deutschen Reichsbahn.

Die **Strukturen** waren bis auf betriebsspezifische Besonderheiten in den Werken des Reviers annähernd gleich. Die Abteilungen Werkbahn bestanden aus den Fachbereichen Fahrbetrieb, Oberbau, Bahnsicherungstechnik und Anschlussbahn. Eine Vielzahl von Aktivitäten zur Erhöhung der Effektivität des Transportwesens im Revier prägte die Zeit nach der Strukturänderung. Das bezog sich vor allem auf die Verbesserung des Qualifikationsniveaus des Personals, die Zurückdrängung des Stör-, Unfall- und Havariegeschehens, die Typenbereinigung der Schienenfahrzeuge, die Verbesserung des Ausstattungsstandards mit Bahnsicherungstechnik sowie die Verfügbarkeit der Gleisanlagen. Aufgrund der bergbauspezifischen Bedingungen entwickelten sich z. B. abweichend von der Deutschen Reichsbahn die Vorschriften, Technik und Verhaltensanforderungen in den Werkbahnbetrieben der Braunkohlenindustrie.

Die **Transportleistungen** stiegen ständig. Eine wesentliche Ursache war u. a. die Verschlechterung der Abbauverhältnisse. Die Verbundfahrweise erhielt einen größeren Stellenwert, um die Qualität der Veredlungsprodukte zu sichern. Einige **markante Fakten zur Entwicklung des Bahnbetriebs in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts** sollen nachfolgend genannt werden:

- Die **Ausstattung der Fahrbetriebe** mit moderner Bahnsicherungstechnik erreichte ab Mitte der 60er Jahre ein sehr hohes Niveau. Insbesondere die Bauform II-JB (*Abb. 5-6-8*) des Werks für Signal- und Sicherungstechnik Berlin bewährte sich und war dominierend im gesamten Industriezweig des Braunkohlenbergbaus. Eine Vielzahl von Weiter- und Neuentwicklungen aus den Fachbereichen Bahnsicherungstechnik der einzelnen Braunkohlenwerke setzten sich durch (→ automatische, fern- und weitgesteuerte Stellwerke, Zugnummernmeldeanlagen,



Abb. 5-6-8: Stellwerkstisch, Bauform II-JB (Foto: KIRCHHÜBEL)

Zuglaufüberwachungen, Schaltungen für automatische Lauge- und Biokananlagen im Winterbetrieb sowie Kohleprobenentnahme aus dem fahrenden Zug). 1989 waren im Borna-Meuselwitzer Braunkohlenrevier insgesamt 72 Weichenposten bzw. Stellwerke und 56 Wegübergangsicherungsanlagen in Betrieb.



*Abb. 5-6-9: Feuerlose D-Lok im Bahnhof Rositz
(Foto: POKSCHEWINSKI)*

- Der **Fahrzeugpark im Revier** erhielt in den letzten Jahrzehnten an Neufahrzeugen ca. 250 E-Loks EI 3, 60 E-Loks EI 2, 1 900 Abraumwagen und 560 Kohlewagen. Die Dampflokomotiven in den Tagebauen und Veredlungsstandorten wurden bis Mitte der 60er Jahre durch feuerlose Lokomotiven (*Abb. 5-6-9*) bzw. Dieselloks (V 10c, V 18/22, V 60) (*Abb. 5-6-10*) ersetzt. Dazu kamen u. a. Krafttrottenwagen, Mehrzweckgeräte sowie eine Vielzahl von Spezialfahrzeugen.



Abb. 5-6-10: Diesellok V 10c mit Abraumwagen im Tagebau Schleenhain (Foto: POKSCHEWINSKI)

- Wenn man davon ausgeht, dass im Südraum Leipzig Ende der 80er Jahre ein **Schienennetz** mit ca. 1 500 km Gleisen (rückbar und stationär), 1 850 Weichen, 170 Wegübergänge und 51 Brücken zu betreuen waren (*Abb. 5-6-11*), wird sofort klar, dass das mit einer Vielzahl von Problemen einher ging. Eine wesentliche Entlastung brachte der Anfang der 70er Jahre in Regis stationierte Gleisbaumaschinenzug für die Schmalspur. Die neu ange-

schafften Maschinen des Marktführers Plasser und Theurer aus Österreich verbesserten die Situation im Gleisbau erheblich. Die Eisenbahndrehkrane in Schleenhain und Zwenkau (Schmalspur) sowie in Espenhain (Normalspur) waren ebenso von Bedeutung. Entscheidende Fortschritte im Gleisbau waren u. a. mit dem Einsatz von Beton- und Stahlhohlschwellen, der Schienenform R 65, der Durchsetzung des Aluminothermischen Schweißverfahrens sowie dem Einsatz einer Vielzahl von Kleinmechanismen (Hebe-, Schienenschussgeräte etc.) verbunden.

- Im **Fahrbetrieb** kam es ebenfalls zu einigen erheblichen Änderungen. So wurde mit dem Bau der Schrägbandanlagen in den Tagebauen Witznitz (1962) bzw. Zwenkau (1965) die gebrochene Förderung im Kohlefahrbetrieb eingeführt. An diesen Bandverladungen erfolgte auch die Beladung von Fahrzeugen des öffentlichen Verkehrs (Reichsbahnversand).

In Verbindung mit der Inbetriebnahme der Tagebaue Borna-Ost (1962) und Peres (1968) **wurde das Kohleverbindungsbahnnetz in den 60er Jahren** wesentlich erweitert. Ab 1970 waren im Schmalspurnetz praktisch alle Tagebaue und Veredlungsstandorte untereinander verbunden. 1977 kam lediglich die Normalspurverbindung vom Tagebau Witznitz an das Espenhainer Werkbahnnetz hinzu. Auf den Kohleverbindungsbahnen der Schmalspur wurde eine einheitliche Zuglänge von 7 Wagen gefahren.

Anfang der 70er Jahre wurden zur Organisation des immer umfangreicheren Fahrbetriebsgeschehens spezielle Dispatcher für den Fahrbetrieb eingesetzt sowie die Stellwerke und Triebfahrzeuge mit Funkanlagen ausgerüstet.

Die **80er Jahre** wurden vom leistungsstärksten Zugbetriebs-tagebau – dem Schleenhainer (*Abb. 5-6-12*) – geprägt. Die erheblichen Effektivitätszuwächse brachten die Einführung der gebrochenen Förderung in Abraum und Kohle sowie die Langzugbildung. In der Abraum- und Kohleförderung wurden im Drehpunktbereich auf jeder Gewinnungsebene Grabenbunker gebaut. Von hier aus förderte man über Bandanlagen den Abraum bis zum Absetzer und die Rohkohle zur Bandverladung bei Heuersdorf. Die Langzüge hatten die beachtliche Länge von 15 (Kohle) bzw. 24 (Abraum) Wagen. Im Zuge der nunmehr stationären Kippstellen wurde auch dem System der Zugfernkippung von der Lokomotive aus im Schmalspurbereich zum Durchbruch verholfen.

Einige spezielle Probleme gab es für die Bahnbetriebe bei der **Bewältigung des Winterbetriebs**. Während bis in die 50er Jahre hinein bei längeren Frostperioden die Abraumbetriebe stillgelegt und die Kohleförderung verstärkt wurden (u. a. Heizung der Kohlewagen mit Holz oder Briketts), waren in den späteren Jahrzehnten die durchgängige Förderung in Abraum und Kohle bei jeder Witterung erforderlich. Dieser Umstand führte zu einigen speziellen Entwicklungen wie

- elektrischen Kohlewagen- und Weichenheizungen,
- dem Einsatz von Lauge und Biokan zur Verhinderung von Anfrierungen des Schüttguts,

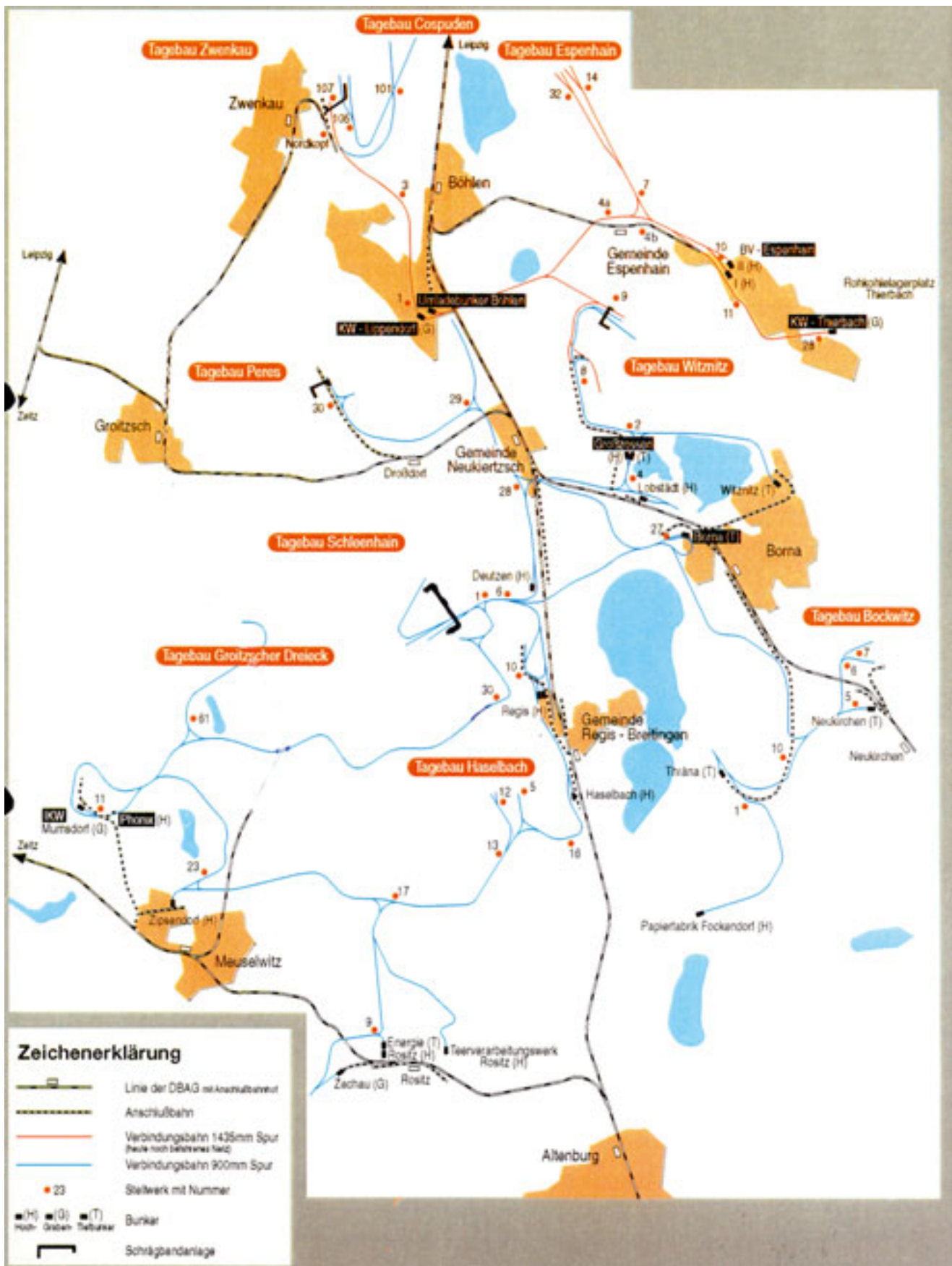


Abb. 5-6-11: Anschluss- und Verbindungsbahnen im Netz der Deutschen Bahn AG im Südraum Leipzig



Abb. 5-6-12: Kohle- und Abraumzug im Tagebau Schleenhain (Foto: POKSCHEWINSKI)

- dem Bau von mechanischen Reinigungsgeräten für Abraum- und Kohlewagen,
- dem Einsatz von Auftauwänden und der Nutzung von Flugzeugtriebwerken für Ausblaseinrichtungen auf Kohlebunkern der Brikettfabriken und Kraftwerke oder auch in mobilen Geräten.

Nicht vergessen sollte man aber auch die vielen Wintereinsatzkräfte aus der Bauindustrie und Landwirtschaft. Bei extremen Situationen kamen auch Angehörige von Polizei und Armee zum Einsatz.

Durch den **Strukturwandel der Industrie** im letzten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts erreichte der Bahnbetrieb des Borna-Meuselwitzer Braunkohlenreviers im Frühjahr 2000 fast seinen Nullpunkt. Als letzte Arbeitsstätte überlebte lediglich die Anschlussbahn Phönix/Mummsdorf. Hier wird die aus dem Tagebau Profen in Meuselwitz ankommende Rohkohle von der Deutschen Bahn AG übernommen und dem Bunker des Kraftwerks Mummsdorf zugeführt.

Die **Stilllegungstermine der Tagebaue und Veredlungsanlagen** bestimmten maßgeblich das Ende der einzelnen Anschluss- und Werkbahnen. Markante Daten der Nachwendezeit waren

- die **Umspurung der Kohleverbindungsbahn vom Tagebau Zwenkau (Abb. 5-6-13/-14) nach Böhlen/Lippendorf (Abb. 5-6-15)** von Schmal- auf Normalspur (vom 01.07. bis zum 31.10.94) und damit der nur 5 ½ Jahre benötigte Anschluss an das mit Normalspur ausgerüstete Territorium Espenhain (Abb. 5-6-16),



Abb. 5-6-13: Kreuzungsbauwerk Tagebau Zwenkau 1996 (Foto: NEDDERMEIER)



Abb. 5-6-14: Bandverladung Tagebau Zwenkau 1999 (Foto: NEDDERMEIER)



Abb. 5-6-15: Umladebunker Böhlen (Foto: KIRCHHÜBEL)



Abb. 5-6-18: Letzter Kohlezug Normalspur aus dem Tagebau Zwenkau (Foto: BÄR)



Abb. 5-6-16: Bunker Thierbach 1994 nach erfolgreicher Streckenumspurung (Foto: RÖHSER)

- die **Einstellung des Werkbahnbetriebs** auf dem schmalspurigen Kohleverbindungsbahnnetz im Zusammenhang mit der Stundung des **Tagebaus Schleenhain** am 31.05.1995,
- das **Ende der Werkbahnen des Südraums** auf der Schmal- und Normalspur aufgrund der Stilllegung des Tagebaus Zwenkau und des Kraftwerks Thierbach am 30.09.1999 (Abb. 5-6-17/18) sowie

- die **Einstellung der Bekohlung des Altkraftwerks Lippendorf** vom Tagebau Profen aus (31.03.2000). Die Kohle wurde das letzte halbe Jahr über die Deutsche Bahn AG und Anschlussbahn der Deponie-Umweltschutztechnik GmbH (DWU) in Espenhain dem Bunker Lippendorf zugeführt.

Aus Anlass der Einstellung des Werkbahnbetriebs im Südraum Leipzig gab die Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH im September 1999 eine Broschüre (Der Bahnbetrieb des Borna-Meuselwitzer Braunkohlenreviers) heraus, die zahlreiche weiterführende Details über die Entwicklung sowie Fakten und Fotos zu den einzelnen Bahnbetrieben enthält.

Der Schmalspurbereich des Leipziger Südraums war bereits 2001 komplett zurückgebaut, wenn man davon absieht, dass der **Kohlebahnverein in Haselbach** noch eine fast 15 km lange Strecke von Regis-Breitungen nach Meuselwitz (Teile der ehemaligen Kammerforst- und Schnaudertalbahnen) betreibt (vgl. Abschnitt 6.2.12). Im Gewerbegebiet Haselbach befindet sich der Betriebsbahnhof. Hier ist eine Reihe von Schienenfahrzeugen der Schmalspur des Braunkohlenbergbaus als Zeitzeugen ausgestellt.



Abb. 5-6-17: Letzter Kohlezug Schmalspur aus dem Tagebau Zwenkau (Foto: BÄR)

6 Straße der Braunkohle, Bergbausachzeugen und Betriebsstätten

6.1 Die Mitteldeutsche Straße der Braunkohle im Südraum Leipzig zwischen der Präsentation von Bergbausachzeugen und touristischen Angeboten

6.1.1 Die Ausgangssituation

Angeichts einer Braunkohlenförderung von 105,7 Mill. t, rund 20 aktiven Tagebauen mit Großgeräten in allen technischen Variationen, 27 betriebenen, zwischen 1880 und 1960 errichteten Brikettfabriken, 8 großen öffentlichen Kraftwerken mit Inbetriebnahme zwischen 1915 und 1972 sowie „produzierenden Technischen Museen“ im Bereich der Brikettierung und Karbochemie war der Erhalt von Bergbausachzeugen in Mitteldeutschland bis 1989 kaum ein Thema. Förderstätten und Veredlungsbetriebe waren in den Teilrevieren des Westelbischen Förderraums allgegenwärtig. Allerdings beschränkten sich die „Erlebnisebenen“ zur Braunkohlenindustrie im Wesentlichen auf Umweltbelastungen und Landschaftszerstörungen; Aussichtspunkte, Informationsmaterialien oder öffentlich zugängliche Befehrsangebote waren für die Öffentlichkeit nur sehr eingeschränkt verfügbar. Konzeptionelle Überlegungen zu Technischen Denkmalen beschränkten sich weitgehend auf das engagierte Wirken von WAGENBRETH (Freiberg). In einschlägigen Nachschlagewerken (z. B. WIRTH 1990) spielte die Thematik keine oder nur eine Randrolle; eine Dokumentation der Wirtschaftsgeschichte, wie sie etwa für den Silbererzbergbau im Erzgebirge vorliegt, war kaum erkennbar.

In der 1990 massiv einsetzenden, maßgeblich durch die Auswirkungen der Wirtschafts- und Währungsunion mit einem Wegbrechen der Absatzmärkte sowie durch nunmehr offen hervortretende Akzeptanzprobleme beförderten Niedergangsphase des Braunkohlenbergbaus im Südraum Leipzig spielten Überlegungen zum Erhalt von Bergbausachzeugen zunächst kaum eine Rolle. Zwar entstanden erste Informationsangebote zu Tagebauen und Veredlungsstätten. Ansonsten entsprach es eher dem Zeitgeist der frühen 90er Jahre, die Sanierung von „Mondlandschaften“ oder die Schließung und den Abriss von „Dreckschleudern“ zu forcieren. Folgerichtig kam es im Regelfall zum Totalverlust insbesondere von Tagebaugroßgeräten und Fabrikgebäuden. Über Jahrzehnte vertraut gewordene Landmarken verschwanden in Sekunden von der Bildfläche. Eine unbeeinflusste Fortentwicklung dieser Situation hätte in überschaubarer Zeit zu einer weitgehenden Tilgung der Bergbauspuren aus der Kulturlandschaft, die durch diesen Wirtschaftszweig über rund 150 Jahre im Positiven wie im Negativen geprägt wurde, zur Folge gehabt.

Mit der zunehmenden Vereinzelung von Bergbausachzeugen in Mitteldeutschland entstand vielerorts ein neues Pro-

blembewusstsein in Richtung einer allgemeinen Rückbesinnung, gekoppelt mit der ab 1994 gesicherten Perspektive für den bei der MIBRAG mbH und der ROMONTA GmbH verbliebenen aktiven Bergbau. Dabei wurde den meisten Beteiligten deutlich, dass Lösungen nur ausnahmsweise in der Umwandlung etwa von Brikettfabriken in Museen liegen konnten; vielmehr waren innovative Nachnutzungen von Standorten oder Gebäuden gefragt, die nicht auf Dauer auf öffentliche Zuschüsse angewiesen sein würden. Allerdings erfolgte zwischen 1993 und 1995 im Wesentlichen nur eine diffuse, wenig ergebniskonkrete Debatte zum Thema. Zwar wurde der Gedanke einer „Braunkohlenstraße“ durch regionale Akteure wiederholt thematisiert, dennoch dauerte es bis zum Frühjahr 1996, um zu zielgerichteten länder- und interessenübergreifenden Abstimmungen zu kommen, die schließlich in die Gründung des Dachvereins Mitteldeutsche Straße der Braunkohle mündeten.

6.1.2 Der Dachverein

Ausgehend vom in Gang gekommenen Meinungsbildungsprozess führten im Jahresverlauf 1996 folgende maßgebliche **Schritte zur Gründung und Etablierung des Dachvereins:**

- 17.04.1996 – **Workshop in Leipzig** mit rund 100 Akteuren; Idee „Straße der Braunkohle“ wird zur länderübergreifenden Initiative
- Mai/Juni 1996 – intensive **konzeptionelle Arbeitsphase** mit länderübergreifender Abstimmung der Grundzüge des Verlaufs und der Sachzeugen der Straße der Braunkohle
- 08.06.1996 – Arbeitsgespräch in Zechau; **Willenserklärung** der Regierungspräsidenten von Leipzig, Halle und Dessau sowie des Landrats des Landkreises Altenburger Land
- August 1996 – Aufnahme der „Straße der Braunkohle“ in den **Projektkatalog zur 2. Regionalen Entwicklungskonferenz** Halle-Leipzig
- 10.09.1996 – **Gründung des Dachvereins** in Halle; bis Mitte 1999 Flankierung durch Fördermittel der Gemeinschaftsinitiative RECHAR II der Europäischen Gemeinschaft.

Bis zur Jahresmitte 1997 erreichte der Dachverein eine Zahl von 50 Mitgliedern, die sich seither bei relativ geringer Fluktuation nur noch unwesentlich auf aktuell ca. 60 erhöhte. Das Mitgliederspektrum umfasst Gebietskörperschaften (Landkreise und Kommunen), Wirtschaftsunternehmen, regional tätige Vereine und mit dem Vereinsanliegen verbundene Privatpersonen. Wichtige **Akteure** im Land Sachsen bilden

- das Christliche Umweltseminar Rötha,
- die Gemeinden Espenhain, Lobstädt, Wyhratal,
- der Heimatverein Regis-Breitungen e. V.,
- der Kommunale Zweckverband „Erholungspark Pahna“,
- der Landkreis Altenburger Land,

- der Leipzig Tourist Service e. V.,
- die Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft mbH (MIBRAG),
- die Mitteldeutsche Braunkohlen-Strukturförderungsgesellschaft mbH (MBS),
- die Naturförderungsgesellschaft „Ökologische Station“ Borna-Birkenhain e. V.,
- PRO Leipzig e. V.,
- die SL Südraum Leipzig GmbH,
- die Städte Leipzig, Groitzsch, Lucka, Markkleeberg, Meuselwitz, Rötha, Zwenkau,
- die Stadtwerke Leipzig GmbH,
- das Technologie- und Berufsbildungszentrum Leipzig,
- die VEAG Vereinigte Energiewerke AG,
- die Wyhrataler Entwicklungsgesellschaft.

Die Vereinssatzung, die ausgehend vom Begriff „Dachverein“ eine Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Ländern, Regionen und Akteuren zum Vorteil für alle Beteiligten ohne „Hineinregieren“ in regionale Angelegenheiten zum Ziel hat, eröffnet auch Nichtmitgliedern Mitwirkungsmöglichkeiten, die beispielsweise durch das Kommunale Forum Südraum Leipzig, die Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV), das Landratsamt Leipziger Land, das Regierungspräsidium Leipzig oder den Verein Kohlebahnen e. V. angenommen werden. Die Geschäftsstelle des Dachvereins ist seit 1999 an die SL Südraum Leipzig GmbH gekoppelt. Die Straße der Braunkohle ist Gegenstand einer Zielformulierung im verbindlichen Regionalplan Westsachsen sowie des Projektkatalogs des Regionalen Entwicklungs- und Handlungskonzepts Südraum Leipzig.

Die maßgeblichen, in der Satzung verankerten **Vereinsanliegen** können wie folgt zusammengefasst werden:

- Aufbau eines **Leitsystems „Mitteldeutsche Straße der Braunkohle“** auf der Grundlage des vorliegenden Erscheinungsbildes des Dachvereins,
- Bereitstellung von **Informationsangeboten** für an der Thematik Interessierte (Publikationen, Karten, Internet, Fachmessen),
- themenbezogene **Kontaktbörse** für etablierte Tourismusvereine sowie Entwicklung und Vermittlung buchbarer Angebote.

In einer Landschaft von mittlerweile rund 120 touristischen Straßen in Deutschland, die sich überwiegend mit angenehmen und zum Teil exklusiven Seiten des Daseins (Wein, Bier, Edelsteine, Glas, Spielzeug u. a.) befassen, sind auf Industrie und Wirtschaftsgeschichte außerhalb der klassischen Urlaubsregionen gerichtete Bemühungen bislang eher selten. Die „Straße der Braunkohle“ versteht sich, eingebettet in ein reiches **kulturhistorisches Umfeld in Mitteldeutschland** mit den Zentren der Reformation, Burgen, Bauhaus, Bach, Händel, Silbermann und Leipziger Messe, deshalb in erster Linie als Bildungsangebot sowohl für Einheimische als auch für Gäste in der Region, um den in Mitteleuropa hinsichtlich seines Flächenumgriffs und seiner Ver-

änderungstiefe beispiellosen Strukturwandel erlebbar zu machen – ein Anliegen, das sich weniger über die Auslastung von Hotelbetten definieren lässt und dennoch eine zunehmende Nachfrage verzeichnen kann.

6.1.3 Das Konzept

Am Konzept der Straße der Braunkohle sind folgende **Teilregionen** im mitteldeutschen Revier beteiligt:

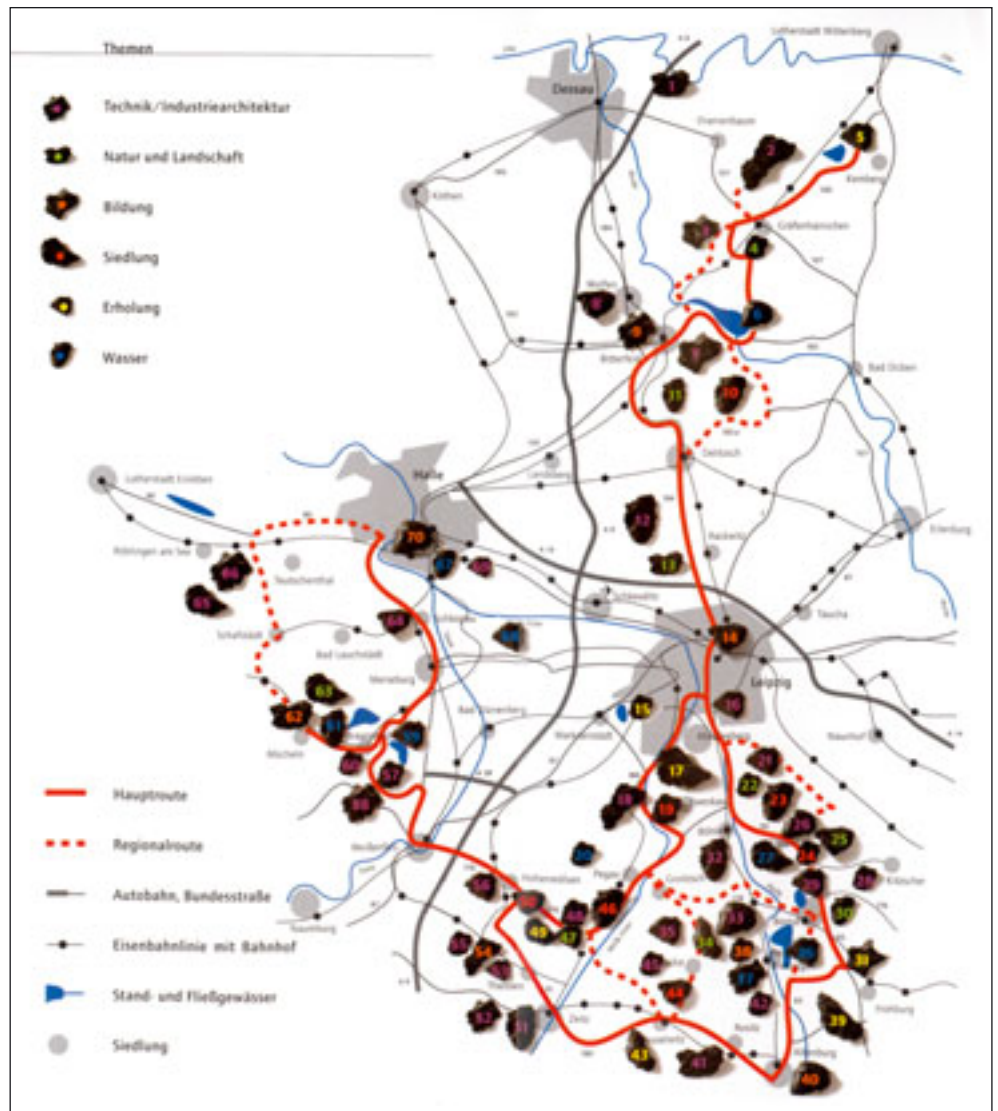
- der Raum **Bitterfeld-Gräfenhainichen** mit Bergwitzsee, Ferropolis und der Goitzsche,
- der **Nordraum Leipzig** mit der Stadt Delitzsch im Zentrum,
- der **Südraum Leipzig** zwischen der Stadtregion Leipzig und Borna,
- das **Altenburger Land** mit Meuselwitz und Rositz,
- das **Zeit-Weißenfelser Revier** mit Profen, Deuben und Hohenmölsen,
- das **Geiseltal** mit dem benachbarten Bereich **Röblingen-Amsdorf** sowie
- der engere **Hallenser Raum** mit Merseburg-Ost und Geiseltalmuseum.

Überlegungen, darüber hinaus die Teilräume Aschersleben-Nachterstedt und Harbke-Wulfersdorf in die Initiative einzubeziehen oder gar ein Gemeinschaftsprojekt mit dem Lausitzer Revier voranzutreiben, stießen insbesondere auf lage- und damit entfernungsbedingt kaum zu überwindende organisatorische Hindernisse, wobei informelle Formen der Zusammenarbeit gepflegt werden. Letzteres gilt auch für die im Land Sachsen-Anhalt etablierte Glückauf-Tour.

Das inhaltliche Konzept der Straße der Braunkohle wird durch die Stichworte „Themen, Routen, Sachzeugen“ (Abb. 6-1-1) bestimmt. Hinsichtlich der **thematischen Bandbreite** erfolgt eine vollständige Erfassung des mit dem Braunkohlenbergbau verbundenen Problemspektrums von den natürlichen Grundlagen über die Zeugnisse der Produktionsgeschichte bis zu den Auswirkungen und Begleiterscheinungen:

- Der Komplex **Technik/Industriearchitektur** schließt Tagebaugroßgeräte (Profen, Vereinigtes Schleenhain, Espenhain), Kraftwerke (Lippendorf, Mumsdorf), Brikettfabriken (Witznitz, Neukirchen, Zechau, Phoenix [Abb. 6-1-2]), Tiefbauzeugen (Förderschacht Leipzig/Dölitz) sowie Bahnanlagen (Schienenfahrzeugausstellung Haselbach/Meuselwitz) und damit vielfach landschaftsprägende Objekte ein, die durch Artefakte (Schaufelräder, Dampfspeicherlok u. a.) an publikumswirksamen Stellen (z. B. Halde Trages, CULT Neukirchen) ergänzt werden.
- Zum Komplex **Natur und Landschaft** zählen geologische Aufschlüsse (Halde Trages, Steilböschungen Störmthal-Güldengossa, „geologische Fenster“ am Ostufer des Bockwitzer Sees, Geschiebelehrpfad Hohendorf), Sukzessionsflächen (Tagebaubereich Borna-Ost mit Südteil Bockwitzer See, Magdeborner Insel, Kahnsdorfer

Abb. 6-1-1:
Mitteldeutsche Straße der
Braunkohle – Übersichtskarte



See) und Naturschutzgebiete (Rückhaltebecken Stöhma, Restloch Zechau, die für die ökologische Vielfalt der „Landschaften nach der Kohle“ stehen und zahlreiche geschützte Tier- und Pflanzenarten beherbergen.

- Der Komplex **Bildung** integriert Informationsangebote in Museen (Naturkundemuseum Leipzig, Museum der Stadt Borna, Mauritium Altenburg, Technisches Museum Zechau), Ausstellungen (Orangerie Mölbis, Heimatverein Regis-Breitungen), Informationszentren (Kraftwerk Lippendorf, Tagesanlagen Schleenhain) sowie im Bereich von Lehrpfaden und Rundwanderwegen (z. B. Halde Trages, Borna-Birkenhain) bzw. Aussichtspunkten (Zwenkau, Espenhain, Hainer See, Bockwitzer See, Schleenhain, Großstolpener See, Groitzscher Dreieck).
- Zum Komplex **Siedlung** zählen archäologische Ausgrabungsstätten (Markkleeberg-Ost, Eythra, Breunsdorf) ebenso wie Erinnerungen an „verlorene Orte“ (Ausstellung in der Kirchenruine Wachau, Gedenksteine und Erinnerungen an Rusendorf, Stöntzsch, Schleenhain, Blumroda u. a.) sowie Orte mit erfolgreicher Revitalisierung nach dem Ende der Umsiedlungsbedrohung (Dreiskau-Muckern) oder hoffnungsvollen Zukunftsentwicklungen

nach oft langjährigen exponierten Tagebaurandlagen (z. B. Störmthal, Güldengossa, Kahnsdorf).

- Der Komplex **Freizeit, Sport und Erholung** schließt Wassersport- und Campingangebote (Cospudener See zwischen Linienschiffahrt und Kite-Surfen), Kulkwitzer (Abb. 6-1-3), Harth-, Pahnauer, Großstolpener See, „Adria“ bei Borna), die zwischen Regis-Breitungen und Meuselwitz nach Fahrplan verkehrende Kohlebahn, den ständig an Attraktivität gewinnenden „Freizeittempel“ CULT Neukirchen (Diskothek, Fitness-Center, Erlebnissgastroonomie, markierte Rad- und Wanderwege sowie ab 2002 den Eventpark Sachsen auf der Zwenkau Kippe ein.
- Schließlich umfasst der Komplex **Wasser** Flutungsbaue (Markkleeberger See, Witznitzer Seen), Stauanlagen (Speicher Borna und Witznitz) und verlegte Flüsse (Pleiße im gesamten Südraum, Weiße Elster zwischen Wiederau und Hartmannsdorf) als Ausdruck weit reichender bergbaubedingter wasserbaulicher Veränderungen. Derzeit laufen intensive Vorbereitungen zur Etablierung eines touristisch nutzbaren „Gewässerverbands Region Leipzig“, der einzigartige Stadt-, Auen- und Bergbaufolgelandschaften miteinander verbinden soll.

1 Kraftwerk Vockerode	36 Speicher Borna („Adria“)
2 Ferropolis/Schienenfahrzeugausstellung	37 Haselbacher See
3 Kraftwerk und Kolonie Zschornowitz	38 Ausstellung Heimatverein Regis-Breitingen
4 Tagebau Gröbern/Barbarahöhe	39 Pahnauer See
5 Bergwitzsee	40 Mauritium Altenburg
6 Muldestausee	41 Technisches Museum Zechau
7 Goitzsche	42 Kohlebahn Regis-Breitingen – Meuselwitz
8 Silbersee	43 Hainbergsee Meuselwitz
9 Kreismuseum/Kulturpalast Bitterfeld	44 Gedenkstein Rusendorf
10 Sausedlitz	45 Veredlungsstandort Phoenix-Mummsdorf
11 Kippe Holzweißig-West	46 Kulturhaus Profen
12 Grabschützer See/Schau-felrad SRs 6300	47 Grüne Magistrale/Revier-park Profen
13 Aussichtspunkt Schladitzer See	48 Tagebau Profen
14 Gasometer/Naturkunde-museum Leipzig	49 Naherholungsgebiet Mondsee
15 Kulkwitzer See	50 Umsiedlungsstandort Großgrimma
16 Förderschacht Leipzig/Dölitz	51 Brikettfabrik Herrmann-schacht Zeitz
17 Cospudener See	52 Schwelerei Groitzschen
18 Abraumförderbrücke Zwenkau	53 Schachtanlage Paul II bei Theißen
19 Archäologie Zwenkau/Eythra	54 Bergbaumuseum Deuben
20 Floßgraben	55 Veredlungsstandort Deuben
21 Aussichtspunkte Tagebau Espenhain	56 Industriekraftwerk Währlitz
22 Rückhaltebecken Stöhma	57 Hassesee bei Rossbach
23 Dreiskau-Muckern	58 Brikettfabrik Rossbach
24 Orangerie Mölbis	59 Aussichtspunkt „Michel-Vesta“ Großkayna
25 Rundwanderweg Halde Trages	60 Maschinenhalle Brauns-bedra
26 Industrie- und Gewerbestandort Espenhain	61 Aussichtspunkte Geisel-talsee
27 Tagebau Witznitz	62 Heimatmuseum Mücheln
28 Kraftwerk Thierbach	63 Halde Klobikau
29 Kulturgenerator Brikettfabrik Witznitz	64 Kraftwerk Schkopau
30 Ökologische Station Borna-Birkenhain	65 Tagebau Amsdorf
31 Tanzfabrik „CULT“ Neukirchen	66 Veredlungsstandort Ams-dorf
32 Kraftwerk Lippendorf	67 Bergbaufolgelandschaft Halle-Ost
33 Tagebau Vereinigtes Schleenhain	68 Aussichtspunkt Rassnitz
34 Großstolpener See/Geschiebelehrpfad	69 Umspannwerk Dieskau
35 Aussichtspunkte Groitzscher Dreieck	70 Geiseltalmuseum Halle
- (Fettdruck – Sachzeugen im Südraum Leipzig)



Abb. 6-1-2: Brikettfabrik Phoenix zum 90. Betriebsjubiläum 1996 (Foto: BERKNER)



Abb. 6-1-3: Naherholungsgebiet Kulkwitzer See (Luftaufnahme: BERKNER)

Die **Routen** der Straße der Braunkohle, die sowohl für ihre Bereisung mit PKW als auch für Radfahrer geeignet sind, tragen der regional unterschiedlichen Verteilung und Erschließung von Bergbausachzeugen wie folgt Rechnung:

- **Haupttrouten** (Westroute im Südraum Leipzig über Markranstädt – B 186 – Zwenkau – B 2 – Pegau, Ostroute über Leipzig – B 95 – Borna – B 93 – Altenburg) gewährleisten großräumige, zügige Verbindungen zwischen beteiligten Regionen und Sachzeugen und folgen in der Regel Bundesstraßen.
- **Regionalrouten** (z. B. Markkleeberg – Störmthal – Espenhain, Groitzsch – Lucka; Groitzsch – Neukieritzsch – Borna) erschließen Ausschnitte der Bergbaulandschaften mit Sachzeugenhäufungen und folgen in der Regel Nebenstraßen.
- **Abstecher** (z. B. Kraftwerk Lippendorf, Pahnauer See, Technisches Museum Zechau) binden wichtige Sachzeugen, die etwas abseits von Haupt- oder Regionalrouten liegen, in das Leitsystem ein.

Die aktuelle Zusammenstellung der Sachzeugen des Braunkohlenbergbaus in Mitteldeutschland umfasst ca. 200 Objekteinträge unterschiedlicher Größe und Bedeutung.

Davon entfallen 28 % auf den zweifellos dominierenden Komplex Technik, 17 % auf Natur und Landschaft, jeweils 15 % auf Bildung und Erholung, 13 % auf Siedlung und 12 % auf Wasser. Das Sachzeugenspektrum gewährleistet ein didaktisch ausgewogenes, sowohl für einen Überblick zur Gesamtthematik als auch für fachspezifisch Interessierte ausreichendes Informationsangebot.

6.1.4 Erreichter Sachstand

Nach einer fünfjährigen intensiven Tätigkeit des Dachvereins konnte im Rahmen einer Festsitzung am 21.09.2001 in Markkleeberg eine Bilanz mit folgenden maßgeblichen **Ergebnissen** gezogen werden:

- Der **Ausbau des Leitsystems** erfolgt schrittweise. Ausgehend vom inzwischen an zahlreichen Sachzeugen sichtbaren Logo des Dachvereins erfolgten insbesondere im Zeitz-Weißenseer Revier und im Geiseltal bereits touristische Wegweisungen im öffentlichen Verkehrsraum, die im Zusammenwirken mit MIBRAG mbH und LMBV mbH schrittweise fortgesetzt werden sollen.
- Der Dachverein unterstützte das Anliegen, Abbaulandschaften auch im Rahmen von **Tagebauwanderungen** erlebbar zu machen, durch zielgerichtete Moderation und als Mitveranstalter (z. B. Eichholzwanderung Zwenkau 1999 mit 2 000 Teilnehmern) sowie durch qualifizierte Gästeführungen in Zusammenarbeit mit MIBRAG mbH bzw. LMBV mbH (Abb. 6-1-4).



Abb. 6-1-4: Befahrung Tagebau Vereinigtes Schleenhain (Foto: BERKNER)

- Mit den 1999 erschienen **Publikationen** „Straße der Braunkohle – Themen, Routen, Sachzeugen“ (2., wesentlich erweiterte Ausgabe des Kurzführers von 1998) und „Übersichtskarte Standorte und Routen 1 : 100 000“ stehen qualifizierte und zugleich effiziente Informationsangebote für jedermann zur Verfügung.
- Darüber hinaus traten wiederholt **Herausgebergemeinschaften** unter Beteiligung des Dachvereins in Aktion, um Informationsmaterialien zu einzelnen Sachzeugen zu erarbeiten (z. B. Broschüre zur Abraumförderbrücke Zwenkau [1999] und zum Tagebau Bockwitz [1999], Faltblatt zur Halde Trages [2000]).

- Die seit 1997 veranstalteten, jeweils unter ein Leitthema gestellten **wissenschaftlichen Herbsttagungen** des Dachvereins fanden ebenso wie die dazu erschienenen **Protokollbände** (1998 – 22 Stationen, 1999 – Wasser und Landschaft, 2000 – Veredlungsstandorte und Halde, 2001 – Braunkohlenbergbau und Siedlungen) in Fachkreisen eine gute Aufnahme.
- Ein frühzeitig eingerichtetes **Informationsangebot im Internet** (→ www.braunkohlenstrasse.de) gewährleistet zugleich überregionale Verbreitung und hohe Aktualität. Im Jahr 2001 wurden im Mittel ca. 4 000 Zugriffe je Monat registriert. Querverweise auf andere Angebote in der Region erleichtern Recherchen zum Thema.
- Schließlich konnte die Präsenz durch Ausstellungen (Regierungspräsidium Leipzig 2000) und auf Fachmessen (Tourismus & Caravaning, Denkmal) sowie die Verfügbarkeit von ersten **buchbaren Angeboten** (z. B. Mai RegioTours als Veranstalter) dazu beitragen, auf traditionelle Problemsichten begründete Vorbehalte bei den Tourismusverbänden abzubauen.

Beachtliche **Besucherzahlen** (2000/2001 am Cospudener See 420 000 bzw. 450 000 Besucher, im Informationszentrum Kraftwerk Lippendorf 9 500 bzw. 11 000 Gäste, auf der Kohlebahn 20 000 bzw. 22 000 Fahrgäste) verdeutlichen das vorhandene **Interesse an der Thematik** und geben Anlass zur Hoffnung auf einen Ausbau. Das für die Lausitz empirisch auf rund 1 Mill. Besucher pro Jahr eingeschätzte Besucherpotenzial, das entweder organisiert bzw. individuell Bergbausachzeugen erkundet, wird in Mitteldeutschland nach Sachlage deutlich übertroffen.

6.1.5 Perspektiven

Auch wenn die Mitteldeutsche Straße der Braunkohle im Unterschied zu anderen touristischen Straßen vielerorts noch eher virtuell als in Form von einprägsamen Straßen- und Wegemarkierungen vorhanden ist, konnte sie sich seit 1996 als wichtiges und allgemein anerkanntes **Markenzeichen** innerhalb ihres ausgedehnten räumlichen Aktionsfeldes etablieren. Die Straße der Braunkohle erschließt eine der größten Landschaftsbaustellen des Kontinents, die in absehbarer Zeit durch rund 175 km² neue Seeflächen in Bergbaufolgelandschaften geprägt wird. Eine Besonderheit der Straße der Braunkohle besteht in ihrer nach wie vor hohen **Veränderungsdynamik**, die durch dem Abbau folgende Aussichtspunkte im Bereich aktiver Tagebaue genauso wie durch das Flutungsgeschehen, Erhaltenes bzw. neu Hinzukommendes geprägt wird. Dabei werden auch in Zukunft vorzeigbare Erfolge wie die Inbetriebnahme des Aussichtsturms auf der Halde Trages im Dezember 2001, hinsichtlich ihrer Realisierungschancen offene Projekte (z. B. Erhalt von Tagebaugroßgeräten und Kunstprojekt „Vineta“ im Tagebaubereich Espenhain), Fehlschläge (z. B. Niedergang des Technischen Museums Zechau aufgrund offener Trägerschafts- und Betreiberfragen) sowie schmerzliche Verlusterfahrungen wie die Sprengung der als Technisches Denkmal mit den Dimensionen eines „liegenden Eiffel-

turms“ herausragenden Abraumförderbrücke Zwenkau am 08.11. und am 14.12.2001 Wegbegleiter bilden.

Mit seiner Botschaft verfolgt der Dachverein das Anliegen, zur Geschichte und zur Perspektive eines für den Großraum Leipzig – Halle – Dessau maßgeblichen Wirtschaftszweigs sachlich fundierte **Informationsangebote** vorzuhalten, die weder eine nostalgische Verklärung noch eine Verteufelung von Entwicklungen in der Vergangenheit bedient. Vielmehr geht es um ausgewogene, allgemein verständliche und stets von Respekt gegenüber der meist harten Arbeit der Bergleute getragene Botschaften, die einerseits zur Herausbildung einer neuen, tragfähigen **Akzeptanzbasis** für den aktiven Braunkohlenbergbau und eine moderne Kohleverstromung, andererseits zur Integration neuer Elemente und Landmarken (z. B. Landschaftskunstwerke – [Abb. 6-1-5](#)) zur Stärkung kulturlandschaftlicher Identitäten in Bergbaufolgelandschaften beitragen können.

Neben fortgesetzten Anstrengungen zur Verbesserung der **Einbindung der Straße der Braunkohle in etablierte freizeitwirtschaftliche Strukturen** wird das künftige Hauptaugenmerk auf den weiteren **Ausbau des Leitsystems** mit Schwerpunkt Sachzeugen in engem Zusammenwirken mit den Partnern vor Ort, in der **Unterstützung regionaler Initiativen** etwa zur Bewahrung von Industriearchitektur (z. B. Förderschacht Dölitz, Brikettfabrik Neukirchen) sowie in der **Laufendhaltung und Komplettierung von Informationsangeboten** gerichtet sein. Für das Jahr 2003 ist vorgesehen, einen umfassenden **Exkursionsführer** zum Thema herauszugeben, der mit einer Synthese von Sachzeugenbeschreibungen, „Kundendiensthinweisen“, thematischen Feuilletons und einem „Reiseatlas“ bislang vorliegende Angebote bei deutlicher Erweiterung bündeln und breite Interessentenkreise ansprechen soll. Damit soll ein weiterer **Beitrag zur Entdeckung und zum besseren Verständnis nicht von jedermann und an jedem Ort als ästhetisch empfundener, aber stets faszinierender Bergbaulandschaften**, die schon heute nicht nur mit dem Auto, dem Fahrrad oder zu Fuß, sondern auch per Schiff (Cospuden) oder Bahn (Kohlebahn Haselbach) erfolgen kann, geleistet werden.



[Abb. 6-1-5](#): Landschaftskunstwerk „Butterfly“ am Störmthaler See (Foto: BERKNER)

6.2 Wichtige Betriebsstätten und Sachzeugen

Nachfolgend werden für den Südraum Leipzig zwölf Bergbausachzeugen im Detail vorgestellt, die aufgrund ihrer naturwissenschaftlichen oder produktionsgeschichtlichen Bedeutung, ihrer Repräsentativität oder ihrer Dominanz in der Region als hervorhebenswert erscheinen. Vielfach bilden diese Sachzeugen Highlights im Zuge der Mitteldeutschen Straße der Braunkohle und verfügen über an die Allgemeinheit gerichtete Informationsangebote vor Ort. Die Darstellung soll zugleich den Anliegen entsprechen, die historischen bzw. produktionszweigbezogenen Darstellungen der Kapitel 4 und 5 zu „verorten“ und Hilfestellung bei der Erschließung des relativ ausgedehnten Reviers im Rahmen von Fachexkursionen zu leisten.

6.2.1 Der Förderschacht Dölitz

Die Schachthanlage Dölitz besteht als **einziger Sachzeuge des Braunkohlentiefbaus im Stadtgebiet Leipzig** und fixiert zugleich den Beginn des industriellen Kohlenabbaus im Südraum der Stadt ([Abb. 6-2-1-1](#)).

Nach ersten **Probebohrungen 1894** wurden ab 1895 durch die Firma Wilhelm Schurath an der heutigen Friederikenstraße zeitgleich ein Förderschacht bis 73 m sowie ein Wetterschacht bis 68 m Tiefe abgeteuft. 1902 wurde die erste zutage geförderte Braunkohle in einem Festzug zum Gasthaus „Zum Reiter“ nach Dölitz gefahren. Anfangs wurde durch Streckenvortrieb abgebaute Kohle gefördert, die vorrangig für den Eigenbedarf zum Antrieb der Förderanlage und der Wasserförderung benötigt wurde.



[Abb. 6-2-1-1](#): Förderschacht Dölitz (Gesamtansicht)
(Foto: BERKNER)

Nachdem noch 1902 das Braunkohlenunternehmen in die „Gewerkschaft Leipzig-Dölitzer Kohlenwerke“ umgewandelt wurde, begannen die Umbaumaßnahmen zur Vorbereitung des planmäßigen Abbaus, der hier im Pfeilerbruchbau erfolgte. 1903 bis 1905 wurde das ca. 13 m hohe Holzgerüst durch eine neue Anlage ersetzt. Das den aus Stahlfachwerk bestehenden **Förderturm** umgebende **Schachthaus** wurde als 12,50 m hoher Ziegelbau ausgeführt, worauf das Oberge-

Abb. 6-2-1-2:

Ansicht der Schachtanlage von
Nordwesten um 1932
(Archiv IMMICH [Holzhausen])



schoß ruhte. Über dessen Dach befand sich mittig die Seilscheibenkonstruktion, deren Achshöhe 21,50 m betrug. Nördlich schloss sich die **Sortieranlage** an, deren vier Säulenpaare die **Kohlenbunker** trugen und die Durchfahrt und das Füllen der Pferdefuhrwerke ermöglichten. Umgeben war die Stahlkonstruktion mit einer Wellblechverkleidung; die Dachbleche besaßen eine leicht parabolische Krümmung.

Die mit dem planmäßigen Abbau ab 1905 auftretenden **Geländesenkungen** betrugen bis zu 6,5 m und führten zu einer erkennbaren Veränderung des Landschaftsbilds. Fiel das Niveau unter den Grundwasserspiegel, bildeten sich sumpfige Flächen und Teiche. Über den ausgekohlten Bereichen, deren Absenkung nach maximal zehn Jahren abgeschlossen war, wurden später an verschiedenen Stellen Kleingartenvereine angelegt.

Mit dem **Bau des Elektrizitätswerks Süd** erhielt das Kohlenwerk 1910 einen neuen **Hauptabnehmer**. Die Jahresförderung wurde bis 1923 auf ca. 75 000 t gesteigert. 1925-30 wurde der gesamte Komplex modernisiert. Das Kontorgebäude nahm nach seiner Erweiterung neben der Direktion auch den Pförtner auf. Über dem Pförtnerfenster wurde der noch bestehende Schriftzug „Glück-Auf! 1925“ eingeputzt. Der Antrieb der Förderanlagen wurde auf Elektrizität umgestellt. 1927/28 erfolgte der Transport von Kohle und Asche zwischen Schacht und Kraftwerk über eine Drahtseilbahn, die die Bornaische Straße in Höhe des „Stern“ überquerte und damit auch Wohngebiete tangierte. Massive Beschwerden über Staub- und Lärmbelästigung veranlassten schließlich die Stilllegung. Als Zwischenlager zur Seilbahn diente der Südwerkbunker, der über eine Gabelbahn mit der Schachtanlage verbunden war.

Um die bestehenden Anlagen weiterhin nutzen zu können, wurde während der **Modernisierung 1925 bis 1930** der Ziegelbau des Schachthauses um ca. 4 m aufgestockt; zugleich erhielt das Fördergerüst mit 30,35 m seine endgültige Höhe (Abb. 6-2-1-2). Im Hängebankgeschoss, das auf dem Schacht-

haus ruht, wurden die Kohlenhunte auf eine Gleisanlage abgezogen und liefen über die Förderbrücke zur Neuen Sortierung. Unter deren Kohlenbunkern befand sich die Füllstation für die Wagen. Mit der Neuen Sortierung, dem Hängebankgeschoss und der beide Gebäudeteile verbindenden Förderbrücke, die in einer mit Ziegeln ausgefachten Stahlkonstruktion erbaut wurden, erhielt die Schachtanlage in dieser Zeit ihre noch heute ablesbare Charakteristik. Die bauliche Logik der Schachtanlage veranschaulicht sowohl die Funktion der Einzelbauten als auch den Ablauf des übertägigen Förderbetriebs.

Zur **Belegschaft** gehörten nun 150 Kumpel, die jährliche Förderung lag bei ca. 120 000 t (Abb. 6-2-1-3). Für die östlichen Kohlenfelder teufte man nahe der Kreuzung Gorbitzer/Dörsner Straße 1932/33 einen weiteren Wetter- und Fluchtschacht ab. Mit der Übernahme durch die Stadt Leipzig erlosch 1943 die „Gewerkschaft Leipzig-Dölitzter Kohlenwerke“, im Zeitraum 1944-1947 unterstand der Schacht der Aufsicht der sowjetischen Militäradministration, anschließend ging er in Volkseigentum über. Die hygienischen Verhältnisse wurden durch Neu- und Umbauten verbessert. Östlich der Neuen Sortierung wurde 1952 ein Neubau für die Haupt-



Abb. 6-2-1-3: Pause unter Tage (Archiv IMMICH [Holzhausen])

stelle für Grubenrettungswesen fertig gestellt. Von 1953 bis 1957 diente der Schacht als Lehrschacht für 350 Lehrlinge; 1954 wurde westlich des Grubengeländes eine Bergingenieurschule fertig gestellt.

Obwohl die Belegschaft auf 300 Kumpel und die Jahresförderung auf ca. 150 000 t gestiegen war, wurde am **13. Juni 1959** wegen Unrentabilität gegenüber den großräumig aufgeschlossenen Tagebauen **die letzte reguläre Förderschicht** gefahren. Für den eigenen Kesselhausbedarf wurde aber noch bis Ende 1961 gefördert. Nachdem der Abbau eingestellt worden war, erfolgte die Umnutzung der Schachtanlage zu Büros und Forschungslabors für die Oberste Bergbehörde und das Institut für Bergbausicherheit. Sämtliche technischen Einrichtungen wurden verschrottet. Nach 1969 wurden weitere Büro- und Hallenneubauten nördlich der Friederikenstraße errichtet. Der **Versatz** des Förderschachts erfolgte 1984, nach bereits durchgeführtem Versatz des Wetterschachts 1964 und des Fluchtschachts 1973.

Seit 1968 wurden die **Senkungsfelder** einschließlich der Trümmerhalde, die nach dem Krieg östlich des Schachtgeländes aufgeschüttet worden war, für die Agra, die „Landwirtschaftsausstellung der DDR“, zu **Demonstrationsflächen der Melioration** umgestaltet. Im Zuge dieser Umgestaltung entstand auch der Stauteich Löbnig/Dölitz. Nachdem 1973 auch die Mülldeponie Leinestraße geschlossen wurde, begannen 1975 die Umgestaltungsarbeiten der Senkungsfelder zum Freizeit- und Erholungspark Löbnig. Um den Einsturz nicht verfüllter Strecken des Bergwerks zu verhindern, wurden bis 1987 mehrfach Versatzbohrungen durchgeführt und Kraftwerkasche in Hohlräume gepumpt. Heute bilden die Senkungsfelder das Landschaftsschutzgebiet Löbnig/Dölitz.

Aufgrund mangelnder Unterhaltungsarbeiten verfiel die Schachtanlage zunehmend. Daraufhin wurde der Abriss geplant. **1974** wurde die Anlage zwar in die **Denkmalliste der Stadt Leipzig** aufgenommen, 1979 aber nach Einspruch des „Instituts für Bergbausicherheit“ wieder gestrichen. Fehlende Finanzen verhinderten den Abriss. Allerdings erfolgten eine Verschrottung der Gabelbahn zum Südwerkbunker und aus Sicherheitsgründen ein Ausbrechen der

Ziegelgefache der Förderbrücke und der südlichen Auskragung des Hängebankgeschosses.

Am 27. August 1993 wurde der Schacht Dölitz wieder in die Liste der Kulturdenkmale der Stadt Leipzig aufgenommen. Zum **Denkmalbestand** zählen heute der Förderturm mit Aufzugsanlage (Schachthaus mit Hängebankgeschoss und Förderbrücke), die 600-Tonnen-Halle (Neue Sortierung), das Maschinen- und Kesselhaus, das Sozialhaus (Kontor), die Waschkammer (Kauë), der Südwerkbunker sowie die historische Wegepflasterung, die allerdings nicht mehr erlebbar ist (Abb. 6-2-1-4).

Nach der Auflösung des Instituts für Bergbausicherheit nach 1989 wird das Gelände derzeit von verschiedenen Bergbauverwaltungs- und -forschungseinrichtungen sowie von einem Berufsbildungszentrum genutzt. Die Gebäude der ehemaligen Bergingenieurschule nutzt die Stadt Leipzig. Durch die LMBV mbH wurden seit dem Jahr 2000 im Rahmen einer Maßnahme zur Erhöhung des Folgenutzungsstandards im Rahmen des Verwaltungsabkommens zur Braunkohlesanierung umfangreiche **Bestandssicherungsarbeiten an der Schachtanlage** durchgeführt, um bis zu einer nachhaltigen Nutzung dieses einmalige Denkmal vor dem weiteren Verfall zu bewahren. **Entwicklungsvorstellungen** gehen davon aus, die Schachtanlage, die einen der letzten verbliebenen Sachzeugen des einst in Mitteleuropa weit verbreiteten Braunkohlentieftbaus bildet, einer gastronomischen und musealen Nutzung zuzuführen. Derzeit sind nur Außenbesichtigungen des industriearchitektonischen Ensembles möglich.

Standort/Verkehrsanbindung

Leipzig – Dölitz, Friederikenstraße; PKW über Bornaische Straße (Parkmöglichkeit vor Ort); Straßenbahn

Besonderheit

Objekt in Sanierung, derzeit nur Außenbesichtigung möglich

Information

Internet: www.braunkohlenstrasse.de
E-Mail: info@braunkohlenstrasse.de
Tel./Fax: (0 34 33) 20 91 21/99

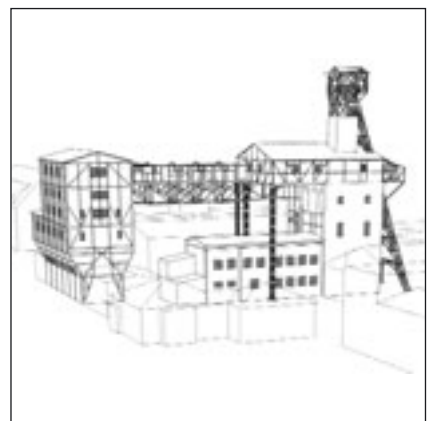
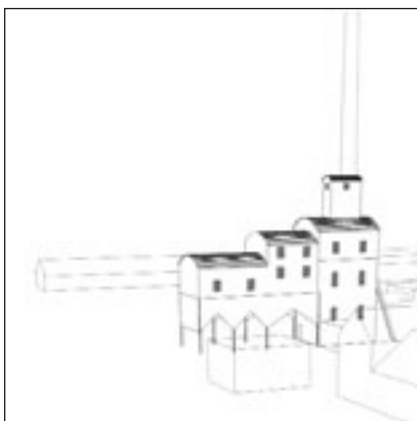


Abb. 6-2-1-4: Schachtanlage – Baukörper 1905, 1930 und 1999 (KAUSCHKE)

6.2.2 An neuen Ufern – Der Cospudener See

Die durch Auenwälder, Wiesen, Herrensitze und Park geprägte „harmonische Landschaft“ zwischen Markkleeberg, Zöbiger und Knauthain mit ihrer südlichen Fortsetzung zum Harthwald bildete in den 20er und 30er Jahren ein beliebtes Ausflugsziel für die Leipziger, was durch die gute Erreichbarkeit (Bahn, Straße und O-Bus nach Zwenkau) begünstigt wurde. Nachdem mit dem Abbaufortschritt des Tagebaus Böhlen (seit 1969 Zwenkau) bereits in den 50er Jahren empfindliche Einschnitte zu verzeichnen waren, führte der **Aufschluss des Tagebaus Cospuden 1981** praktisch zum Aus für das Naherholungsgebiet vor den Toren der Messestadt. Bis 1989 verschwanden die Lauersche Straße, das Gut Lauer, das Obere Holz und Laufabschnitte der Batschke von der Landkarte; der Namen gebende Ort Cospuden wurde 1985 durch den Tagebau Zwenkau überbaggert. Darüber hinaus wurden das Schloss Zöbiger (Verfall und Bergschäden), das Waldbad Lauer (Trockenlegung) und das Auenwaldgebiet der Lauer (abbauvorbereitende Abholzung) schwer in Mitleidenschaft gezogen.

Das auffallende Missverhältnis zwischen relativ bescheidener Förderleistung (maximal 5 Mill. t/a, insgesamt 32 Mill. t) und extremen **Landschaftszerstörungen im Weichbild der Städte Leipzig und Markkleeberg** führte bereits seit Anfang 1989 zu Bürgerbewegungen, die in der Wendezeit in eine breite Bürgerinitiative „Stopp Cospuden“ mündete. In deren Ergebnis fiel im **Mai 1990** die politische Entscheidung zur **Festschreibung der Abbaugrenzen** und damit zum kontrollierten Auslaufen der Förderstätte (letzter Kohlezug im Oktober 1992). Eine umfassende Tagebausanierung mit der Zielrichtung, möglichst schnell stadtnahe wassergebundene Freizeit- und Erholungskapazitäten zu schaffen, schloss sich an. Diese beinhaltete neben der Böschungssanierung angesichts rutschungsgefährdeter Kippen- und unverritzter Massive im Südzüpfel und am Ostufer Maßnahmen zur Revitalisierung des Waldgebiets der Lauer (Aufforstungen, Anlage des Grenzgrabens zur ökologischen Wasserversorgung) sowie den Rückbau nicht mehr benötigter Tagebaugroßgeräte und Tagesanlagen.

Kernstück der Sanierung war die **Flutung** der Abbauhohlförmigkeit, die durch den Zufluss von Grund- und Niederschlagswasser bereits 1993 einsetzte, ab 1995 durch die Zuspeisung von Sumpfungswasser aus dem Tagebau Zwenkau deutlich beschleunigt wurde und ab März 1998 mit der Einleitung von Sumpfungswasser aus dem Tagebau Profen weiter an Fahrt gewann. Die Wasserbereitstellung aus dem aktiven Bergbau bildete eine Grundvoraussetzung für den zügigen Flutungsabschluss mit Badewasserqualität. Nachdem im Rahmen der Flutungsüberwachung zeitweise pH-Werte im Bereich 3,0-3,5 zu verzeichnen waren, haben sich heute neutrale Verhältnisse und eine bemerkenswerte Sichttiefe eingestellt. Das Gewässer erreichte im Frühjahr 2000 mit 4,4 km² Fläche, 54 m Tiefe und 109 Mill. m³ Inhalt (entspricht dem Stauraum der Rappbodetalsperre im Ostharz) bei einer Endwasserspiegelhöhe von +110 m NN alle vorgesehenen Parameter. Allerdings muss eine deutlich verringerte Was-

serzuspeisung zum Ausgleich von Abstromverlusten in das noch teilweise entwässerte umliegende Gebirge noch über mehrere Jahre aufrechterhalten werden.

Eine maßgebliche **Weichenstellung für die Entwicklung** des Cospudener Sees erfolgte mit dem Entschluss der Städte Leipzig und Markkleeberg, sich mit dezentralen Projekten an der **EXPO 2000** zu beteiligen (des Weiteren die Ökologischen Stadtgüter [Landwirtschaft und Ökologie], die Umgestaltung des Stadtteils Plagwitz und das Zentrum für Bucherhaltung). Über die bis 1999 praktisch abgeschlossene Grundsanierung der LMBV mbH hinaus wurden weitere öffentliche (Landes- und kommunale Mittel) und Privatinvestitionen (Betreiber-Gesellschaft Pier 1) mit der Zielstellung eingeleitet, attraktive Strandbereiche anzulegen, die Erschließung durch Straßen (Kelchsteinlinie für Shuttle-Verkehr), Parkmöglichkeiten und Wege deutlich zu verbessern, eine leistungsfähige Erholungsinfrastruktur zu schaffen und nicht zuletzt die Landschaft in der Umgebung des Sees aufzuwerten. Mit der Einweihung am 01.06.2000 waren diese Ziele im Wesentlichen erreicht, wie ca. 500 000 Besucher bis zum Jahresende 2000 belegten.

Der Cospudener See weist mit dem Landschaftspark Nordufer, dem Zöbiger Winkel sowie der Bistumshöhe am Südwestufer drei **Schwerpunktbereiche** auf, die Zugang zum See und Überblick gleichermaßen gewährleisten. Am besten erschließt sich das Gebiet während einer etwa zweistündigen Fahrradtour rund um den See. Fahrräder können in der Saison im Eingangsgebäude (Aussicht von der Dachterrasse, Imbiss, Ausstellung) am Schnittpunkt der „Erlebnisachse“ mit der Kelchsteinlinie ausgeliehen werden. Eine entsprechende Wanderung über rund 15 km beansprucht einen halben Tag. Alternativ bietet sich eine dreiviertelstündige Rundfahrt mit dem Motorschiff „Cospuden“ ab Nordufer oder Hafen Zöbiger an.

Die **„Erlebnisachse“** führt vom Eingangsgebäude über rund 1,5 km direkt zum Nordufer des Sees. Sie tangiert zunächst das Waldbad Lauer, führt weiter zu den „schwimmenden“ Gärten und erreicht den **„Tertiärwald“**, der mit Pflanzengesellschaft und geologischen Artefakten an die Entstehungszeit der Braunkohle erinnern soll. Nach dem Passieren weitgehend sich selbst überlassener Sukzessionsbereiche und nach Überquerung des Lauerschen Wegs werden schließlich die für intensive Nutzungen vorgesehenen **Freizeitflächen am Nordufer** ([Abb. 6-2-2-1](#)) erreicht. Ausgedehnte Spiel- und Liegewiesen, ein feinsandiger Strand mit vorgelagerten künstlichen Dünenformationen ([Abb. 6-2-2-2](#)), eine holzbeplankte Promenade sowie zwei **Servicestationen** (Umkleidekabinen, Sanitäranlagen und Gastronomie; eine im Winter 2001 durch Brandstiftung zerstört) bewältigen auch Besucherspitzen an heißen Tagen. Die Kelchsteinlinie führt als auch als **Bootsanleger** genutzter Steg in den See hinaus. Von der filigranen Brücke über die Seeausbuchtung aus erschließt sich schließlich ein Stück Zukunftsvision. Bis 2004 soll eine für paddel- und motorgetriebene, flach gehende Ausflugsboote nutzbare Verbindung vom Schleußiger Wehr über den Floßgraben im Südlichen Leipziger Auenwald zum



Abb. 6-2-2-1:
Nordufer Cospudener See
(Luftaufnahme)
(Foto: BERKNER)

See, die im Bereich der Ausbuchtung ein Schleusenbauwerk erfordert, fertig gestellt werden. Damit besteht die einmalige Chance, an entsprechende Traditionen aus der Zeit vor dem 2. Weltkrieg im Bereich des „Leipziger Wasserknotens“ anzuknüpfen.

Der **Hafen Zöbiger** am Ostufer (Abb. 6-2-2-3), in dessen Umfeld auch als Bindeglied zur vorhandenen Wohnbebauung exklusive Wohngebiete sowie ein 18-Loch-Golfplatz auf Kippengelände südlich von Zöbiger entstehen sollen, bildet mit seinen Bootsliegeplätzen, dem in den See reichenden Pier sowie bislang zwei Gebäuden mit Geschäften, Serviceeinrichtungen und Gastronomie das eindeutige Wassersportzentrum am See. Der Bereich eignet sich aufgrund in

der Nähe vorhandener Parkmöglichkeiten und der guten Übersicht (bewirtschaftete Terrasse) sehr gut für einen Zeit sparenden Einblick in die „Landschaften nach der Kohle“ am Ende eines ausgefüllten Exkursionstags.

Der 35 m hohe **Aussichtsturm auf der Bistumshöhe** (Abb. 6-2-2-4), der mit seiner markanten Form an einen Kühlturm erinnert und im Erdgeschoss Informationstafeln zum Mittel-



Abb. 6-2-2-2: Nordstrand Cospudener See
(Foto: BERKNER)



Abb. 6-2-2-3: Wassersport im Hafenbereich Zöbiger Winkel
(Foto: BERKNER)



Abb. 6-2-2-4: Aussichtsturm Bistumshöhe (Foto: BERKNER)

deutschen Olefinverbund als Sponsor des Bauwerks beherbergt, gestattet einen imposanten Blick über die Umgebung, der im Norden durch die Stadtsilhouette von Leipzig und im Süden durch den Tagebau Zwenkau und den Industriestandort Böhlen-Lippendorf bestimmt wird. Bei guter Sicht sind im Osten der Collmberg bei Oschatz, im Süden der Kamm des Westerzgebirges und im Westen die Halde Klobikau im Geiseltal zu erkennen. Unmittelbar westlich der 1988/89 aufgeschütteten Höhe befindet sich das Gelände des Eventparks Sachsen, der als Freizeitpark mit Direktanbindung an die 2002/03 zu bauende A 38 am 05.04.2003 eröffnet wird.

Mit seiner Polarisierung zwischen gelungener, Disharmonien und Brüche einbeziehender Gestaltung, einem offenkundig geglückten Betreibermodell und nach wie vor bestehendem Meinungsstreit zu Einzelaspekten (Seebühne am Nordufer, Eventpark) steht der Cospudener See nach wie vor für das Motto „Vom Kontrast zum Konsens“ für die EXPO-Projekte „Landschaftsnutzung – Landschaftspflege“, das Erreichte und bislang nicht Bewältigtes gleichermaßen einschließt.

Standort/Verkehrsanbindung

Städte Leipzig, Markkleeberg und Zwenkau; Zufahrt über Brückenstraße (Markkleeberg – Großzschocher) zum Parkplatz Nordufer, über Straße Markkleeberg – Zöbiger zum Zöbiger Winkel (Parkplatz) oder ab B 186 Knautnaundorf – Zwenkau über Einfahrt Freizeitpark Belantis (Parkplatz); Zugänge über Markkleeberg (Lauersche Straße) oder Knauthain; Straßenbahnanschluss über Markkleeberg-West

Besonderheiten

Landschaftspark Nordufer Cospuden mit Eingangsgebäude (Fahrradverleih), Erlebnisachse, Tertiärwald, Stränden und Gastronomie, Zöbiger Winkel mit Hafen, Dienstleistungen Wassersport und Gastronomie, Bistumshöhe mit Aussichtsturm (Eröffnung Freizeitpark Belantis 04/2003)

Information

Internet: www.cospuden.de
E-Mail: info@cospuden.de
Tel./Fax: (03 41) 3 56 51 11/1 29

6.2.3 Das NSG „Rückhaltebecken Stöhma“

Das Rückhaltebecken Stöhma zählt zu den **faunistisch wertvollsten Gebieten der Bergbaufolgelandschaft des Südraums Leipzig**. Aufgrund seiner Bedeutung als Lebensraum für zahlreiche, zum Großteil gefährdete Tierarten, speziell der Vögel, aber auch der Lurche und Kriechtiere, Libellen und der Schmetterlinge erfolgte im **Dezember 1999** die Unterschutzstellung als **Naturschutzgebiet**.

Das 293 ha große Rückhaltebecken Stöhma gehört zu den Rekultivierungsflächen des Tagebaus Espenhain. Es liegt auf

dem Gebiet der Städte Böhlen und Rötha im Landkreis Leipziger Land. Unweit der westlichen Grenze verläuft die B 2/B 95.

Die Hohlform wurde als **Hochwasserrückhaltebecken der Pleiße** für den Schutz der Stadt Leipzig mit einem Stauraum von 11,4 Mill. m³ geschaffen. Mit dem Anbau von Luzerne, Futtergras sowie Getreide wurde das trockene Becken jahrelang landwirtschaftlich genutzt. Bereits in den 80er Jahren entstanden durch teilw. Absenkungen des Kippenbodens Flachwasserzonen und Tümpel. Besonders im Nordteil des Beckens erstreckte sich seit 1982 eine über 60 ha große Wasserfläche. Diese wurde zügig von mehreren Amphibien besiedelt und von Wasservogelarten als Brut- und Rastplatz genutzt.

Eine beabsichtigte Unterschutzstellung scheiterte, als im Jahr 1989 der Nordteil des Beckens trocken gelegt wurde. Zwei Jahre später folgten **Renaturierungsmaßnahmen**, in deren Ergebnis neue Flachwasserzonen im Nord- und Südteil geschaffen werden konnten. Sofort setzte eine rasche Wiederbesiedlung dieser Biotope ein. Entscheidende Grundlage für den derzeitigen Artenreichtum des Beckens bildete jedoch die im **Frühjahr 1994** durchgeführte **Probe-flutung** mit Hochwasser aus der benachbarten Pleiße.

Mit der Flutung entwickelte sich im Nordteil ein ca. 80 ha großer **Flachwassersee** (Abb. 6-2-3-1). Dieser ist mit mehreren Weidengebüschen durchsetzt, welche den Wasservögeln als Nist- und Ruheplatz dienen. Südlich der Wasserfläche schließen sich großflächige Röhrichtbestände aus Schilf (*Phragmites australis*) und Rohrkolben (*Typha spec.*) an. Unweit des südwestlichen Seeufers liegen mehrere kleine Flachgewässer mit kurzrasiger Ufervegetation. In Richtung Süden folgt extensiv genutztes Grünland, bevor im Südwesten ein weiterer Gewässer-Röhricht-Komplex zu finden ist. Die Böschungen bedecken Gras- und Krautfluren trockener Standorte, Birken-Pionierwälder und Pappel-Förste.

Das Stöhmaer Becken besitzt eine besondere **Bedeutung als Brut-, Nahrungs-, Rast- und Überwinterungsgebiet für zahlreiche Sumpf- und Wasservögel**. Ergänzt wird das Artenspektrum durch mehrere Vogelarten, die die Offen-



Abb. 6-2-3-1: Naturschutzgebiet Rückhaltebecken Stöhma (Foto: BERKNER)

land- bzw. Gehölzstrukturen des Beckens als Lebensraum nutzen. So konnten in den zurückliegenden Jahren über 200 Vogelarten registriert werden. Rund ein Drittel von ihnen steht auf der Roten Liste Sachsen. Insgesamt 71 Arten wurden als Brutvögel eingestuft bzw. stehen unter Brutverdacht. Als **Vertreter der Sumpf- und Wasservögel** sind

- Schwarzhalstaucher (*Podiceps nigricollis*),
- Rothalstaucher (*P. grisegena* – Abb. 6-2-3-2),
- Zwergtaucher (*Tachybaptus ruficollis*),
- Knäkente (*Anas querquedula*),
- Löffelente (*A. clypeata*),
- Wasserralle (*Rallus aquaticus*),
- Teichralle (*Gallinula chloropus*),
- Tüpfelsumpfhuhn (*Porzana porzana*),
- Kiebitz (*Vanellus vanellus*),
- Rotschenkel (*Tringa totanus*),
- Großer Brachvogel (*Numenius arquata*) und
- Drosselrohrsänger (*Acrocephalus arundinaceus*)

besonders hervorzuheben.



Abb. 6-2-3-2: Rothalstaucher (Foto: Archiv Ökologische Station Borna-Birkenhain)

Die **Gras- und Krautfluren** sind u. a. Brutplatz von Grauammer (*Emberiza calandra*), Rebhuhn (*Perdix perdix*), Schafstelze (*Motacilla flava*), Schwarz- und Braunkehlchen (*Saxicola torquata*, *S. rubetra*). Dazu kommen über 140 Vogelarten, die das Gebiet als Durchzügler, Nahrungs- oder Wintergast frequentieren. Neben der Artenvielfalt sind insbesondere ungewöhnlich hohe Rastbestände bei einigen Arten zu verzeichnen. So wurden bisher u. a. bis zu 12 Silberreiher (*Egretta alba*), über 100 Knäk- und Spießenten (*Anas querquedula*, *A. acuta*), über 200 Kampfläufer (*Philomachus pugnax*) und bis zu 200 Weißflügelseeschwalben (*Chlidonias leucopterus*) beobachtet.

Bis 1998 wurden nach laufenden Untersuchungen der Ökologischen Station folgende **9 Amphibien- und 2 Reptilienarten** im Gebiet registriert:

- Teichmolch (*Triturus vulgaris*),
- Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*),
- Erdkröte (*Bufo bufo*),
- Kreuzkröte (*Bufo calamita*),
- Wechselkröte (*B. viridis*),
- Laubfrosch (*Hyla arborea*),
- Wasserfrosch (*Rana kl. esculenta*),
- Seefrosch (*R. ridibunda*),
- Grasfrosch (*R. temporaria*),
- Zauneidechse (*Lacerta agilis*) und
- Ringelnatter (*Natrix natrix*).

Es wird davon ausgegangen, dass sich die Arten im Gebiet reproduzieren. Ein Großteil der Arten ist in der Roten Liste des Freistaats Sachsen verzeichnet (Tab. 6-2-3-1).

Seit Mitte der 80er Jahre bis 1997 konnten nach Untersuchungen von K.-H. Schiller, A. Jeworutzki, C. Kaiser und R. Schiller insgesamt 184 **Großschmetterlinge**, darunter 19 bestandsbedrohte oder seltene Arten der Roten Liste Sachsens, im Gebiet nachgewiesen werden. Besondere Bedeutung ist dabei dem Artenkomplex des Offenlandes und der Gebüschstrukturen mit einigen naturschutzfachlich bedeutsamen Arten wie dem Nachtkerzenschwärmer (*Proserpinus proserpina*) beizumessen. Dieser Artenkomplex findet in der intensiv genutzten Kulturlandschaft kaum noch geeignete Lebensräume, was die Bedeutung derartiger, als Offenland rekultivierter Standorte in der Bergbaufolgelandschaft wie das Stöhnaer Becken nochmals unterstreicht.

Tab. 6-2-3-1: Übersicht zu ausgewählten faunistischen und floristischen Daten im NSG „Rückhaltebecken Stöhna“ (Stand 2001)

Art	Anzahl Arten	Rote-Liste-Kategorie Sachsen	Rote-Liste-Kategorie Deutschland
Vogelarten (gesamt)	213	65 (30,5 %)	60 (28,2 %)
Brutvögel	72	25 (34,7 %)	15 (20,8 %)
Durchzügler	99	35 (35,4 %)	37 (37,4 %)
Nahrungsgäste	16	2 (12,5 %)	2 (12,5 %)
Wintergäste	22	3 (13,6 %)	6 (27,3 %)
Irrgäste	4	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)
Rote-Liste-Arten Sachsen – Brutvögel	Knäkente, Brachpieper, Grauammer, Heidelerche, Kiebitz, Rebhuhn, Rothalstaucher, Schwarzhalstaucher, Steinschmätzer, Braunkehlchen, Drosselrohrsänger, Schafstelze, Sperbergrasmücke, Teichhuhn, Zwergtaucher, Schwarzkehlchen, Schwarzkopfmöwe, Sturmmöwe		
Amphibien	9	5	4
Rote-Liste-Arten Sachsen	Kreuzkröte, Wechselkröte, Knoblauchkröte, Laubfrosch, Seefrosch		
Reptilien	2	2	2
Rote-Liste-Arten Sachsen	Zauneidechse, Ringelnatter		

Zum Erhalt der Bedeutung des Gebiets sind **Schutz- und Pflegemaßnahmen** erforderlich. Im Süden des Gebiets findet durch Schafbeweidung eine extensive Grünlandnutzung statt. Außerhalb der Brutzeit wird die Herde auch in den Norden des Gebiets getrieben, um einer Verbuschung der Watvogelhabitate entgegenzuwirken. An Teilen der Nordböschung wurden zugunsten des Erhalts der Lebensräume von Offenlandbewohnern Gehölze zurückgedrängt.

Das neue Schutzgebiet (Abb. 6-2-3-3 – südwestliche Uferzone), dessen Zentrum von einem **Rundwanderweg** her einsehbar ist, zieht zu jeder Jahreszeit zahlreiche Besucher aus der Umgebung, aber auch aus dem In- und Ausland an. Von April bis Juli können zahlreiche Brutvögel beobachtet werden. Im Juli steigt dann die Zahl der durchziehenden Vogelarten, unter denen sich mitunter Raritäten befinden. Ein zweiter Höhepunkt des Vogelzugs liegt im September. Im Spätherbst treffen nordische Gänse (*Anser spec.*) sowie Singschwäne (*Cygnus cygnus*) ein, die in den Wintermonaten den Flachwassersee unregelmäßig als Rast- und Übernachtungsplatz nutzen. Fachleute und naturinteressierte Menschen nutzen bereits mehrere Jahre das aus einem ehemaligen Tagebau hervorgegangene Naturschutzgebiet als Beobachtungs- und Informationspunkt.

Standort/Verkehrsanbindung

Zufahrt über B 2/95 Leipzig – Borna, Abzweig Zentraldeponie Cröbdrn (nur Randbereiche NSG über vorhandenes Wegenetz zugänglich)

Besonderheiten

„grünes“ Rückhaltebecken für den Hochwasserschutz mit guten Möglichkeiten zur Beobachtung von Wasservögeln

Information (Wasserwirtschaft)

Internet: www.umwelt.sachsen.de
E-Mail: TSMUP@ltv.smul.sachsen.de
Tel./Fax: (03 42 06) 58 80/41

Information (Naturschutz)

Internet: www.oekostation-borna-birkenhain.de
E-Mail: oekostation-borna-birkenhain@gmx.de
Tel./Fax: (0 34 33) 74 11 50/80



Abb. 6-2-3-3: Südwestliche Uferzone (Foto: Archiv Ökologische Station Borna-Birkenhain)

Zukünftige Ziele für eine weiterhin positive Entwicklung des Gebiets sind die Aufstellung eines Pflege- und Entwicklungsplans, die Besucherlenkung durch Bau eines Aussichtsturms und die regelmäßige naturschutzfachliche Überwachung des Gebiets.

6.2.4 Die Braunkohlenveredlungsstandorte Espenhain und Böhlen

Das Braunkohlenveredlungswerk Espenhain

Die Aktiengesellschaft Sächsischer Werke (ASW) errichtete im Zeitraum 1938 bis 1942 die Hauptanlagen des modernen energo-chemischen Verbunds aus kriegsstrategischen Gründen in zwei voneinander versetzt angeordneten Strängen. Hauptzweck war die **Produktion carbochemischer Rohstoffe aus schwelwürdigter Kohle** des westsächsischen Braunkohlenreviers. Die gelungene verbundtechnologische Durchdringung des Werks zeigte sich letztmalig in den sich daraus ergebenden hohen Anforderungen an das kurzfristige Stufenprogramm der Außerbetriebnahme, die schließlich vom letzten Personal in schwieriger Situation ohne größere Vorkommnisse gemeistert wurde (Abb. 6-2-4-1).



Abb. 6-2-4-1: Braunkohlenveredlungswerk Espenhain 1988 (Foto: BERKNER)

Die **technologische Verflechtung** wurde hauptsächlich getragen von den drei **Hauptbereichen**:

- **2 Brikettfabriken** für 5 Mill. t/a Schwelbriketts bei Dampfbezug von den Kraftwerken für die Kohletrocknung; nach der Schwelereistillsetzung 1990 nur noch Trockenkohlebereitstellung an Kraftwerke als Kokersatz,
- **2 Schwelereien** für Teere und Öle einerseits und Schwelkoks (Absatz als Vergasungsrohstoff für Winklergeneratoren der Hydrierwerke bzw. als Brennstoff, so auch für eigene Kraftwerke) und überschüssiges, also nicht selbst gebrauchtes Schwelgas für Zünd- und Stützfeuer im Kraftwerk andererseits,
- **2 Industriekraftwerke** für Prozess- bzw. Heizdampf und Elektroenergie für Kohleveredlung und Carbochemie und für Absatz durch energetische Verwertung von Produkten der beiden vorstehenden Bereiche einschließlich der nicht schwelwürdigen Kohle aus der zugeordneten Grube.

Zu diesen Hauptbereichen gehörten noch Hilfs- und Nebenanlagen. Die geplante dritte Ausbaustufe mit Brikettfabrik und Schwelerei und das Großgaswerk wurde nicht mehr realisiert.

Den beiden **Produktionssträngen** war je ein Rohkohlebunker zugeordnet. In den fünf Bunkerschiffen mit je 5 kt erfolgte die Sortentrennung bzw. -mischung entsprechend dem Asche- und Teergehalt. Das war sowohl bei der historischen Regelbekohlung aus den Tagebauen Espenhain und Böhlen/Zwenkau als auch bei Zufahrt aus den Tagebauen Schleenhain, Profen, Witznitz, Peres und Nachterstedt besonders für die Kohleveredlungsstränge wichtig.

Die **Brikettierung** war ausschließlich auf Veredlungsbriketts ausgerichtet, wenn auch der Landabsatz in manch hartem Winter durch Fahrzeugstau die Fernverkehrsstraße behinderte. Also bestimmten die 9 Siebhammermühlen 2 000 x 2 800 mm die Kohleaufbereitung auf eine Körnung von 0-4 mm, die 34 Röhrentrockner mit je 2 210 bzw. 2 220 m² Heizfläche die Kohletrocknung auf einen Wassergehalt um 15 % und die 37 elektrisch angetriebenen Doppelzwillingschubkurbelpressen vom Typ R 40 die typische einfache Schwelbrikettierung von jährlich 5 Mill. t. Für Rohkohle und Briketts und ab 1985 für EGR-Staub aus der BF II war bedarfsabhängiger Absatz über Bahnverladung möglich.

Mit den Schwelereien ging die Brikettfabrik II am 27.08.1990 außer Betrieb. Von der Brikettfabrik I folgte der Pressdienst im September 1990, die Trockenkohleproduktion lief als Ersatz für den Braunkohlenschwelkoks für das Kraftwerk als Restbetrieb bis zum 29.06.1996. Ein neuer pneumatischer Transport nach der Brennstaubverladung (300 kt/a Kapazität) sicherte die weitere Absatzmöglichkeit bis April 1994.

Die **Schwelerei** bildete mit zwei Ofenhäusern und insgesamt 30 Lurgie-Spülgasschweleöfen unternehmenszweckbestimmt das Produktionszentrum. Der Schwelofen 6 ging am 08.05.1941 als erster in Betrieb. Die technische Grundgestaltung des Doppelschachtofens und der jedem Ofen zur Flüssigproduktgewinnung aus dem Schwelofengas nachgeschalteten Kondensation mit direktem Vorkühler (staubreicher Vorkühlerteer), Elektrofilter (staubarmer EGR-Teer), Querrohrkühler zur indirekten Kühlung (Mittelöl und Schwelwasser) und Benzinwaschern mit arteigenem Waschöl der Typen Kammerstufenwascher der Didier-Kogag-Hinselmann AG und Drehwascher der Fa. Martini-Hüneke (Leichtöl) entsprach der typischen Lurgistandardtechnologie.

Für die **Rekonstruktion der Schwelöfen** wurde eine Vielzahl von Verbesserungen besonders im Bereich des Trockners durch erfahrene Betreiber und praxisorientierte Forscher in Espenhain, Böhlen und PKM Leipzig umgesetzt und mit dem so genannten Parteitagsöfen Nr. 28 als Prototyp-Reko-Ofen für 475 t/d Durchsatz und zur Absenkung der Emissionsrate auf ca. 55 %, gerechnet auf damals verfügbaren Einheitsschadstoff, ab Januar 1985 betrieben. Die Kondensation blieb verfahrenstechnischer Engpass. Notwendige extensive Lösungen, wie z. B. zur Kühlwasserbereitstel-

lung und eine weitere Waschölestillation blieben die Ausnahme. Als letzter wurde der Schwelofen 16 am 27.08.1990, 11.05 Uhr, abgefahren. Damit wurde die Carbochemie in unserer Region eingestellt.

Der selbstentzündliche Schwelkoks wurde nach Kühlung und Inertisierung in insgesamt 7 Alterungstrommeln entweder durch Direktbewässerung als Nasskoks (dafür verfügte Espenhain mit einer 600-kt-Kokshalde über die zentrale Stapelkapazität der DDR) oder als Trockenkoks mittels Spezialkübelwagen abgesetzt. Der Schwefelwasserstoff des Schwelofengases wurde mit Pottaschelösung nach modifiziertem, drucklosem Koppersverfahren zu ca. 85 % ausgewaschen und elementarer Schwefel nach dem Clausverfahren bei einer Kapazität um 30 kt/a bis zum 28. August 1990 gewonnen.

Von den im Schwelwasser mit ca. 15 g/l als Schadstoffe enthaltenen Phenolen wurden als Wertstoff zunächst verfahrensbedingt die wasserdampfflüchtigen Phenole nach einer Entsäuerung beim Koppers-ASW-Dampf-Umwälzverfahren mit Wasserdampf ausgekocht und mit Natronlauge zu halbgesättigter Natriumphenolatlauge gebunden. Anschließend übernahm diese im Extraktionsverfahren noch die Phenole aus dem Leichtöl und wurde, gemeinsam mit aus anderen Schwelwerken gelieferter Phenolatlauge, in der Espenhainer Rohsäurefabrik (35 kt/a Jahresproduktion) nach dem Raschig-Verfahren aufgearbeitet.

Zur besseren Entphenolung des Schwelwassers (einschließlich der mehrwertigen Phenole) wurde ab 1959 das von Die rich s entwickelte Phenosolvanverfahren eingesetzt. Die Phenosolvanextrakte wurden in Leuna aufdestilliert. Eine neue Schwelwasserentphenolung mit dem wirksameren Extraktionsmittel Diisobutyläther ging in Espenhain bis zur Werksschließung nicht mehr in Betrieb. Bis zu 1 200 t/a Rohpyridin aus Schwelleichtöl wurden durch Schwefelsäureextraktion nach Strobach/Langosch erzeugt. Aus in den Hauptbereichen anfallenden Abprodukten wurden mit Haldenfeinkohle, Feueranzündern, Eierbriketts, Mischbrennstoff, Natriumsulfit, Ammoniakwasser und Esketol verwertbare Erzeugnisse hergestellt.

Die noch während des Kriegs für das organisch stark belastete Abwasser gebaute **biologische Reinigung** ging nie recht in Betrieb, führte aber durch übermäßige Schäumung wiederholt zur Schaumbelästigung der benachbarten Fernverkehrsstraße F 95. Erst ab Juli 1983 nahm eine neue biologische Abwasserreinigung für 1 300 m³/h hydraulische Leistung mit vorgeschalteter Intensivbiologie in Tankreaktoren den Probetrieb auf; die zweite Stufe mit Belebungsbecken wurde erst am 14.11.1988 in Betrieb genommen. Nach Stilllegung der Carbochemie werden nach erfolgreicher Umrüstung der Anlage kommunale Abwässer gereinigt.

Die **Teerverarbeitung** nach einer komplexen Technologie nach Terres mit destillativer Trennung und extraktiver Behandlung mit Flüssig-SO₂ war auf die kriegswichtigen

Produkte Dieselöl und Heizöl für die Marine, Hart- und Weichparaffin für Motorenöl- und Fettsäureproduktion in Hydrierwerken und Elektrodenkoks ausgerichtet. Nach dem Totalaus in der Folge des Bombardements vom 07.04.1945 erlebte der Bereich eine wechselvolle Geschichte, die zur Destillation nach Wiederinbetriebnahme über Stilllegung 1948 wegen Teermangel, ab 1951 über Einsatz von Erdöl, ab 1952 von Teer und Erdöl, ab 1955 einer „pseudoneuen“ Eigenbau-Anlage und ab 1967 über ausschließlichen Erdöl-einsatz bis zur gänzlichen Außerbetriebnahme 1975 berichtet.

Die Teereinigung erfolgte in zwei Zentrifugenanlagen, kurzfristig mit der von der Paraffingewinnung umgenutzten Filteranlage, die nach der Errichtung einer Dekantoranlage 1975 stillgelegt wurde. Das Weichpech aus der Teerdestillation wurde für die Verkokung in einer Inertgas- und Re-Blasendestillationsanlage aufkonzentriert und in einer von Still erbauten Kammerverkokung bis 1967 verkocht. Danach blieb der mechanisch gereinigte Schwelteer Hauptprodukt, dessen Produktion aber nicht näherungsweise die Vorgabe von 500 kt/a erreichte.

Die letzte Stufe des Veredlungsstandorts wurde durch die seinerzeit modernsten und größten **Industriekraftwerke** geprägt:

- Das Kraftwerk I verfügte über 7 Dampferzeuger für 910 t/h bei 67 bar und 500 °C sowie über 5 Turbogeneratoren mit einer Elektro-Leistung von 190 MW.
- Das Kraftwerk II umfasste 7 Dampferzeuger für 1 440 t/h bei 84 bar und 500 °C sowie 6 Turbogeneratoren mit einer Elektro-Leistung von 220 MW.

Hinzu kam eine Trockenkohlelieferung aus der Brikettfabrik I.

Die höchste Elektroenergieerzeugung gelang 1969 mit 2 643 Mill. kWh. Der Außerbetriebnahmeprozess begann am 31.03.1995 mit dem Kraftwerk I und beendete am 30.06.1996 mit der des Kraftwerks II die Espenhainer Industriegeschichte.

Die hier nicht erwähnten Werksbereiche, wie z. B. Bahnbetrieb und Wasserwirtschaft, waren für das Werk ebenso lebensnotwendig und leisteten ihren unverzichtbaren Beitrag im Braunkohlenveredlungswerk Espenhain.

Mit der **Stilllegung** verlor der Großteil der Belegschaft von ehemals über 6 000 Mitarbeitern ihren Arbeitsplatz. Die Region hatte sich von einer Hauptemissionsquelle befreit, die noch im letzten vollen Betriebsjahr 1989 119,8 kt Schwefeldioxid, 5,2 kt Stickoxid, 26,2 kt Staub, 7,2 kt Schwefelwasserstoff, 2,2 kt Teer, 645 t Ammoniak, 476 t Merkaptane und 263 t Phenole in die Atmosphäre und mit 34,7 Mill. m³ Abwasser noch 1 560 t suspendierbare Teilchen, 580 t Ammonium, 403 t extrahierbare Stoffe und 2,5 t Schwefelwasserstoff in den Vorfluter Gösel abstieß.

Der Veredlungsstandort Böhlen

Zum verbundwirtschaftlichen **Komplex des Braunkohlewerks Böhlen** gehörten

- der **Tagebau Böhlen**, der im April 1924 die Förderung aufnahm,
- **3 Brikettfabriken** (A mit Zentralmahlanlage ab Dezember 1925 für Trockenkohle und Hausbrand, später auch für Schwelung und Vergasung, B ab Anfang 1936 für die Großschwelerei, C mit festeren Ringwalzenbriketts für eine Hartkokserzeugung im Schwelofenhaus 2),
- **2 Schwelhäuser** (ab 1936 mit 19 und ab 1939 mit 24 Lurgi-Schwelöfen einschließlich Destillationsanlagen für Wasch- und Mittelöl),
- Schwelwasserentphenolung und -reinigung,
- Schwefelgewinnung aus Schwelofengas,
- Koksalterung und Teereinigung,
- ein **Gaswerk** (ab August 1940 mit zunächst 5 Lurgi-Hochdruck-3-m-Generatoren, erweitert 1943/1944 auf 10 und schließlich mit zwei 4-m-Generatoren auf 12 Generatoren) sowie
- das **Industriekraftwerk** (1925/26 Kesselhaus I und Maschinenhaus I, 1926/27 Kesselhaus II und Maschinenhaus II).

Dieser **Verbundbetrieb** zeichnete sich durch kurze Direktlieferungen für Briketts, Schwelkoks, Schwelgas, Dampf und energetische Verbesserungen, wie die höhere Dampfwärmenutzung des Kraftwerks durch die Kohletrocknung in der Brikettfabrik aus. Dazu gehörte die Direktlieferung von Schwelteer und -leichtöl in das unmittelbar benachbarte Benzinwerk der Braunkohle-Benzin-AG (BRABAG) zur Kraftstoffgewinnung durch Hochdruckhydrierung und des Schwelkokes zur Wasserstofferzeugung in drei Winklergeneratoren.

Nachfolgend werden die **Hauptanlagen** mit ihren technischen Ausrüstungen und Grundparametern näher vorgestellt. Die **Brikettfabriken** beinhalteten

- dreischiffige Hochbunker mit 18 000 t Kapazität,
- die Aufbereitung für Kesselhaus I mit Rohkohlevorzerkleinerung (Stachelwalzwerke für Brikettierung [Nassdienst II mit 7 Siebhammermühlen]), für Mahltrocknung Fabrik C,
- die Trocknerhäuser I und II mit 32 Röhrentrocknern mit je 1 120 m² Heizfläche, später erweitert um 4 Röhrentrockner mit je 1 160 m²,
- die Pressenhäuser I und II mit 19 Einstempel-, 4 Doppel- und 1 Vierstrangschubkurbelpressen,
- Zentralmahlanlage zur Feinstauberzeugung für Kesselhaus II (Steilrohrkessel).

Die **Erweiterungen für Verschwelung, Verkokung und Vergasung** umfassten

- Tiefbunker für 7 000 t, zweischiffig, gemischtspurig,
- Umladebunker vom Tagebau Böhlen für die Brikettfabriken in Espenhain,

- den Nassdienst III mit 3 Siebhammermühlen,
- das Trockenhaus III mit 7 Röhrentrocknern mit 1 960 m² Heizfläche,
- das Trocknerhaus IV mit 9 Röhrentrocknern mit 1 990 m² Heizfläche,
- das Pressenhaus III mit 12 Vierstrangschubkurbelpressen und
- das Pressenhaus IV mit 16 Vierstrangschubkurbelpressen.

Eine **zweite Erweiterung der Brikettfabrik** für die Verschwelung in zwei Öfen auf Hartkoks umfasste eine Mahltrocknungsanlage nach Lurgi-Krupp sowie eine Ringwalzenfabrik mit zwei Pressen vom Krupp-Grusonwerk Magdeburg. Erfolgreich waren die Arbeiten zur Kohlerückgewinnung aus den Abwässern über Eindicker, Filter und Trockner nach dem Büttner-Schnellumlaufverfahren.

Dem **Schwelereibetrieb** waren

- die Koksalterung mit 3 Kokskühltrommeln,
- die Schwefelgewinnung mit der Schwefelgasreinigung nach dem Alkaid- und die Schwefelgewinnung nach dem Claus-Verfahren,
- eine Entphenolung nach dem Koppers-Dampfumlaufverfahren sowie
- die biologische Abwasserreinigung mit vier Belebungsbecken (trotz Abwasserverdünnung Leistungsforderungen nicht erfüllbar)

zugeordnet.

Der **Kraftwerksbetrieb** mit einer installierten Gesamtleistung von 208 MW umfasste

- das Kesselhaus I mit 8 Dampferzeugern für Rohbraunkohle und das Maschinenhaus I mit 2 Turbogeneratoren,
- das Kesselhaus II mit 8 staubgefeuerten Steilrohrkesseln und das Maschinenhaus II mit 7 Turbogeneratoren sowie
- das Druckgaswerk mit 12 Generatoren und Sauerstofferzeugung nach dem Linde-Fränkel-Verfahren in 4 Trennaparaten.

Besonders hervorzuheben sind die Böhlener Bemühungen um die zusätzliche **Stadtgaserzeugung** bei der Lurgiverschwelung. Eine Reihe von Versuchen mit Sauerstoff statt Verbrennungsluft im Schwelerbrenner bestätigten 1942 am Ofen 26 die generelle Machbarkeit. Riedel verwendete später zur Aufheizung des Schwelergases ein Regeneratorsystem.

Die BRABAG errichtete das Braunkohlenhydrierwerk vom 01.03. bis zum 15.12.1935. Der erste Kesselwagen mit Hydrierbenzin verließ am 05.01.1936 das Werk. Die Hydrierwasserstofferzeugung erfolgte mit drei Winkler-Vergasungsreaktoren. Die Hydrierung hatte den Betrieb mit je 2 Sumpf- und Gasphasekammern aufgenommen, später erfolgte eine Erweiterung um jeweils eine. Die **Teerhydrierung** umfasste

- die Teerdestillation in der Uhde-Anlage,
- die Sumpffasehydrierung,
- die Teerabstreiferdestillation (A-Destillation),
- die Gasphasehydrierung,
- die Benzinabstreiferdestillation (D₁-Kolonnen, B₁- und B₂-Kolonnen),
- die Reformierung des Hydrierbenzins durch Druckwasserstoffdehydrierung in DHD-Anlage bei etwa 500 °C und 50-60 bar,
- die Treibgasanlage zur Propan- und Butangewinnung aus Entspannungsgasen und
- die Alkylierung von Butan in AT-Anlage zu AT-Benzin (Mischkomponente zur Benzin-Qualitätsverbesserung).

Die komplexe Kraftstoffgewinnung durch Teerhydrierung wurde mit dem Einsatz von Erdöldestillaten stufenweise abgelöst. Die Uhde-Teerdestillation wurde als „Erdöl I“ umgebaut und erreichte einen Jahresdurchsatz von 2 Mill. t. Die geplante „Erdöl II“ kam dagegen nie zustande. Die Petrochemie wurde zum Böhlener Entwicklungsfeld, das nach der politischen Wende erfolgreich fortgeführt und erweitert wurde.

Vom großen und traditionsreichen carbochemischen Komplex in Böhlen gingen die letzten vier Schwelöfen am 25.06.1990 außer Betrieb. Die Einstellung der Briketterzeugung folgte am 20.07.1990. Heute erinnert nichts mehr an die einst wegweisenden Produktionsanlagen am Standort.

Standort/Verkehrsanbindung

Gemeinde Espenhain; Zufahrt ab B 95 über Werkszufahrt (Wegweiser); Aussichtsmöglichkeit von der Halde Trages (Informationstafel)

Besonderheiten

Werkstandort in Sanierung und mit Zufahrtsbeschränkungen

Information

Internet: www.lmbv.de
E-Mail: Kontakt über Internet-Homepage
Tel./Fax: (0 34 33) 2 13-6 47/5 05

6.2.5 Brikettfabrik Neukirchen – terra cultura – lebenswerte Erde

Zwischen Borna und Frohburg steht auf einer Anhöhe unübersehbar und markant direkt neben der Bundesstraße die Brikettfabrik Neukirchen, die zugleich feinsten Industriebau und den südlichen Wendepunkt der „Straße der Braunkohle“ verkörpert ([Abb. 6-2-5-1](#)).

Bereits in den 70er Jahren unter Denkmalschutz gestellt ([Abb. 6-2-5-2](#)) und dann doch die **Abrissgenehmigung 1995**. Kohlenbunker, Kesselhaus, Verladestation und Gleisharfe verschwanden. Mit dem Beginn des Abrisses des



Abb. 6-2-5-1: Brikettfabrik Neukirchen (Gesamtansicht – Luftaufnahme)



Abb. 6-2-5-3: Verwaltungsgebäude der Bleichertschen Kohlenwerke nach der Sanierung



Abb. 6-2-5-2: Pressenhaus – Bauzustand vor der Sanierung ca. 1995

Zechenhauses, eines völlig intakten Gebäudes, wurde der Widerstand größer. In einer dramatischen **Rettungsaktion** gelang es Regierungspräsident Steinbach zusammen mit regionalen Akteuren, den Abbruch zu stoppen. Das Dach des Zechenhauses war aber bereits entfernt worden und das Haus sollte noch weitere zwei Jahre so stehen bleiben. Nach äußerst schwierigen Verhandlungen mit der LMBV, dem Landratsamt und der Gemeinde Wyhratal dann doch im **Mai 1997** der **Startschuss für die Sanierung** der Brikettfabrik.

Mit der Wyhrataler Entwicklungsgesellschaft mbH war ein privater Investor gefunden worden, nach dessen Konzept der Wiederaufbau und die Nachnutzung durchgeführt werden sollte. Mit der finanziellen Stärke der Wyhrataler Entwicklungsgesellschaft mbH, Mitteln der Stadtsanierung, Denkmalpflege sowie der Wirtschaftsförderung (alles RP Leipzig) und der Eigeninvestitionen der Mieter sind bislang über 22 Mill. DM in die Sanierung und Umnutzung des Areals investiert worden. Das Ergebnis kann sich sehen lassen.

Im **Mai 1999** wurde das **Verwaltungsgebäude der ehemaligen Bleichertschen Braunkohlenwerke** Neukirchen-Wyhra als **moderner Bürokomplex** an die neuen Mieter



Abb. 6-2-5-4: Die Tanzfabrik CULT in vollem „Nachtbetrieb“

übergeben (Abb. 6-2-5-3). Im Pressenhaus, dem markantesten Gebäude mit den einmaligen gemauerten Wrasenschloten entstand auf 3 Etagen die **Tanzfabrik CULT**, eine Diskothek, die ihresgleichen sucht (Abb. 6-2-5-4). Darüber, im ehemaligen Kohleboden, lädt ein Konferenzraum die Tagenden mit Blick in die Landschaft des Leipziger Südraums ein.

Das Areal von 5,8 ha wurde 1999-2001 komplett neu erschlossen, zusätzlich entstand eine Parkplatzkapazität von über 500 Stellflächen. Im Februar 2000 folgte mit der Eröffnung der **Fitnessfabrik Walhalla** im ehemaligen Zechenhaus der nächste Höhepunkt. Im Herbst des gleichen Jahres wurde im Erdgeschoss des ehemaligen Nassdienstes das Fachgeschäft Pferd & Reiter eröffnet, das überregional die vielen Reitsportfreunde anspricht. Ende September 2001

feierten wir die Eröffnung der **Zeche II**, einer „kulinarischen Extrawurst“. Neben einer fantastischen Küche bietet das in der ehemaligen E-Zentrale eingerichtete **Gasthaus der besonderen Art** mit dem Kinderland eine weitere Besonderheit.

Derzeit laufen die Arbeiten am Werkstattgebäude. Da alle Gebäude unter Denkmalschutz stehen, wird auch hier besonderer Wert auf die Fassaden-, die Fenster- und die Dachgestaltung gelegt. Demnächst werden dort ein Motel, Truck-Stop und Kfz-Werkstatt an die Betreiber übergeben, um ihre Dienstleistungen anbieten zu können.

Auch der **Schornstein** soll erhalten bleiben. Mit dem Ringbehälter stellt er eine Einmaligkeit dar, die schon aus Werbezwecken nicht von der Bildfläche verschwinden darf. Hier haben 2002 die Sicherungs- und Sanierungsarbeiten begonnen. Und so kann man daran bald kletternde Menschen finden, die aus Zeitgründen dem nahe gelegenen Schornstein den Vorzug geben, als ins Gebirge zu fahren.

Das ehemalige Magazin soll durch einen Anbau erweitert und zu einem modernen Kinokomplex umgebaut werden. Insgesamt entsteht auf diesem Areal ein Freizeitangebot, dass zur weiteren Attraktivitätserhöhung der Landschaft zwischen den Städten Leipzig und Chemnitz beitragen will. Die derzeitigen Besucherzahlen der bereits geöffneten Abschnitte und das große überregionale Interesse zeigen, dass hier hinsichtlich der Nachfrage ein Volltreffer gelandet werden konnte.

Terra cultura – lebenswerte Erde. Die Neubestimmung der Brikettfabrik Neukirchen hat begonnen.

Standort/Verkehrsanbindung

Gemeinde Wyhratal, Ortsteil Neukirchen; Zufahrt über B 95, Parkplatz, Bahnanschluss über Bahnhof Neukirchen-Wyhra (DB-Linie Leipzig – Borna – Geithain – Chemnitz)

Besonderheiten

Objektführungen (1,5 h) nach Anmeldung (Eintritt); Großdisothek im Pressenhaus, Erlebnissgastronomie (Zeche II – E-Zentrale), Fitnessfabrik „Walhalla“ im Zechenhaus, Kunstinstallation, Kletterpfad am Schornstein in Vorbereitung

Information (allgemein)

Internet: www.terra-cultura.de
E-Mail: HRueffert@t-online.de
Tel./Fax: (0 34 33) 85 13 34

Information (Diskothek/Gastronomie)

Internet: www.zeche-zwo.de
Tel./Fax: (0 34 33) 20 94 50/52
Internet: www.cult-tanzfabrik.de
E-Mail: office@cult-tanzfabrik.de
Tel.: (0 34 33) 90 07 00

6.2.6 Die Brikettfabrik Witznitz

Auf einem Plateau an der nördlichen Peripherie des Mittelzentrums Borna inmitten der rekultivierten Tagebaufolgelandschaft befindet sich der ca. 23 ha große historische **Industriestandort der Brikettfabrik Witznitz** (Abb. 6-2-6-1). Die monumentalen Industrieanlagen aus gelbem Klinker mit dem 102 m hohen Schornstein bestimmen als **Landmarke** die landschaftsräumliche Situation.



Abb. 6-2-6-1: Brikettfabrik Witznitz (Gesamtansicht – Luftaufnahme: Stadt Borna)

Unmittelbar an den Bundesstraßen B 93/95/176 in 25 km Entfernung vom Oberzentrum Leipzig und 50 km von Chemnitz sind die Verkehrsanbindungen bereits heute günstig und werden sich mit der Fertigstellung der Bundesautobahnen A 38 und A 72 noch weiter verbessern. Wegen seiner historischen und landschaftsgestalterischen Bedeutung wurden am 03.03.1993 Teile der Brikettfabrik und des Kraftwerks Witznitz als **Technisches Denkmal** registriert.

Den Namen verdankte die Brikettfabrik der kleinen Gemeinde Witznitz, auf deren Flur sie sich befindet. Der Ort musste zwischen 1941 und 1944 dem Braunkohlenabbau weichen. Der Auftraggeber für die Witznitzer Kohlewerke war die Deutsch-Österreichische Bergwerksgesellschaft Dresden. Schon am 01.10.1910 wurde der so genannte Kohleabbauvertrag unterzeichnet. Als Aufschlussbeginn gilt der 20.09.1911. Wirtschaftliche Überlegungen auf kürzestem Weg von der Kohlegewinnung zur Kohleverarbeitung zu gelangen, führten folgerichtig nach Aufschluss des Tagebaus zur Errichtung der Brikettfabrik. Mit dem **Bau der Brikettfabrik und des Kraftwerks Witznitz** wurde **1912 begonnen** und deren zentrale Anlagen bereits **1913 in Betrieb genommen**.

Die **Rohkohleversorgung** erfolgte aus dem angrenzenden **Tagebau Witznitz I**. Die Kohle wurde im Schurrenbetrieb gewonnen und mithilfe einer 2 000 m langen Hauptseilbahn und zwei Zubringerseilbahnen zur Brikettfabrik angeliefert. Nach dessen Auskohlung wurde über den Schienenweg Rohkohle vorwiegend aus dem nördlich gelegenen Tagebau Witznitz II mittels Kohlebahnen antransportiert. Das vom

Tagebau Witznitz I verbliebene Restloch wurde Anfang der fünfziger Jahre geflutet und ist heute ein wertvoller Landschaftsteil mit Erholungsfunktion und dient zudem als Brauchwasserreservoir für das Kraftwerk Lippendorf.

Die **Brikettfabrik** entstand in nur einjähriger Bauzeit. Sie wurde als klar strukturiertes Werk errichtet. Im Gegensatz zu einer Vielzahl älterer Brikettfabriken erfolgte eine deutliche bauliche Trennung der technologischen Bereiche Nassdienst, Trockendienst und Pressenhaus. Der Transport der Kohle erfolgte über Bandbrücken.

Auch die späteren Um- und Anbauten beeinträchtigten den Originalzustand nicht wesentlich. Aus Wirtschaftlichkeitsgründen wurde die Brikettfabrik **am 31.03.1992 stillgelegt**, nachdem man fast 38 Mill. t Briketts hier produzierte. Im Rahmen der Sanierung wurde die gesamte technische Ausstattung zurückgebaut, die Bandbrücken entfernt und Gebäudekomplexe abgerissen. Durch die verbliebene Bausubstanz sind jedoch die betriebliche Entwicklung, die technologischen Abläufe sowie die Zusammengehörigkeit der Gebäude nacherlebbar geblieben.

Gleichzeitig mit der Grundsteinlegung der Brikettfabrik wurde das **Kraftwerk** errichtet, dessen Aufgabe in der Bereitstellung von Dampf für die Trocknung der Kohle und zur Deckung des Elektroenergiebedarfs für den Tagebau und die Fabrikanlagen bestand. Nach einer Explosion im Kesselhaus am 19.04.1942 entstand nördlich davon unmittelbar am Schornstein ein neues Kesselhaus, das durch seine längliche, hohe Bauform und sein monolithisch-sachliches Erscheinungsbild das dominanteste Gebäude der Fabrikanlage ist.

Nach der Stilllegung der Brikettfabrik am 31.03.1992 und der Außerbetriebnahme des Kraftwerks am 30.06.1992 drohte den monumentalen Fabrikgebäuden (**Abb. 6-2-6-2**) wie in fast allen Braunkohlenbetrieben im mitteldeutschen Raum der Abriss. Dank der Anstrengungen einer Interessengemeinschaft, der späteren Projektgruppe, der Vertreter der Stadtverwaltung Borna, des Regierungspräsidiums Leipzig, der LMBV mbH, der SL Südraum Leipzig GmbH, der Projekt-



Abb. 6-2-6-2: Brikettfabrik Witznitz
(Gesamtansicht von Osten) (Foto: MESCHKE)

gruppe Stadt und Entwicklung Ferber, Graumann und Partner und der Augsburger Lehmbaugesellschaft sowie Florian Beigel Architects London angehörten, konnte die Brikettfabrik Witznitz vor dem Abriss bewahrt werden.

Nun galt es, ein **Entwicklungskonzept** zu erarbeiten, das dem Anspruch an das hochwertige Industriedenkmal mit seinen elf signifikanten Gebäuden und der vorhandenen Geschlossenheit der Anlage gerecht wird und trotzdem wirtschaftlich tragfähig und sinnvoll ist – eine Herausforderung für die Stadt und die Region! Der **1995/96** initiierte, international ausgelobte **städtebauliche und landschaftsplanerische Ideenwettbewerb** war ein geeignetes Instrument, gezielte Entwicklungsmöglichkeiten aufzuzeigen und die breite Öffentlichkeit in die Entscheidungsvorbereitung zur Gestaltung und Nachnutzung des Altindustriestandorts einzubeziehen. Aus über 130 Bewerbern wurden elf Planungsteams ausgewählt, die sich dieser schwierigen Aufgabe in einem zweistufigen Verfahren stellten.

Bereits in der ersten Planungsstufe wurden die wesentlichen **Potenziale des Standorts** wie folgt deutlich:

Die Brikettfabrik Witznitz ist ein Ort in der postindustriellen Kulturlandschaft des Südraums Leipzig, der geprägt wird durch ein **Wechselspiel von natürlicher Landschaft und Elementen der Bergbaufolgelandschaft**.

Die Gebäude der Brikettfabrik befinden sich auf einem Plateau. **Ihre Silhouette und raumbildende Kraft** wirkt als **Landmarke für Borna** und trägt zur Erhaltung der geschichtlichen und räumlichen Identität bei.

Die städtebauliche Lage von Witznitz, die **Verknüpfungen mit der Stadt Borna** und deren regionale sowie überregionale Verkehrsanbindung, die landschaftlichen Vielfältigkeiten und Besonderheiten auf engem Raum, die stadtgestalterische Qualität des zu erhaltenden Gebäudebestands und die soziale Kompetenz der Menschen bestimmen die Entwicklungschancen.

Der erste Preisträger, Florian Beigel Architects aus London, erarbeitete ein Entwicklungskonzept, welches sich vom klassischen Vorgehen wesentlich unterscheidet. Nicht die Baumaßnahmen sollen erste Priorität haben, sondern die Gestaltung der Landschaft. Eine „**Architektonische Landschaft der Aktivitätsfelder**“ soll eine schrittweise Entwicklung in einem überschaubaren Zeitraum ermöglichen und Raum für vielfältige Engagements eröffnen. Nach dem städtebaulichen Gesamtkonzept werden

- das **historische Fabrikensemble** weitestgehend erhalten bleiben,
- **Bildungs-, Kultur- und Freizeitnutzungen** in den alten Industriegebäuden ihren Platz finden,
- **gewerbliche Nutzungen** entlang der Werkstraße entstehen und
- ein **neues Wohngebiet** auf der Fläche der ehemaligen Gleisanlagen erschlossen werden.

Bis dahin soll die gestaltete Landschaft als eine Art „Landgarten“ am See für die Stadt und ihre Bürger dienen und somit die Attraktivität des Standorts steigern. Initialnutzungen in den einzelnen Feldern sollen charakter- und attraktivitätsbestimmend wirken.

Erste **Maßnahmen der Landschaftsgestaltung** wurden kurzfristig in Angriff genommen. Mit der Dammöffnung im Bereich der Pawlowstraße wurde eine wichtige psychologische und visuelle Verbindung zwischen dem Stadtgebiet Borna-Nord und dem Fabrikgelände geschaffen und eine Grundlage für die Erschließung des geplanten neuen Stadtteils gelegt. Weitere landschaftsgestalterische Maßnahmen folgten. So wurden nach dem Entwicklungskonzept Bäume auf dem Gelände der ehemaligen Gleisharfe, dem künftigen Wohnbau Feld, angepflanzt, die angrenzende Natur rekultiviert, Aussichtsrampen im nördlichen Teil des Areals angelegt und der Innenhof des Fabrikensembles neu gestaltet. Am 03.10.1999 konnte der erste Teil des neu gestalteten Areals der Öffentlichkeit übergeben werden.

Bei der **Nachnutzung von Gebäuden** ist die Sächsische Lehm- und Ziegelfabrik Gruppe als erster Investor am Standort der ehemaligen Brikettfabrik Witznitz hervorzuheben, die das ehemalige Berufsbildungszentrum neu belebte. Bereits 1993 wurde das am südöstlichen Rand der Brikettfabrik Witznitz gelegene Firmengelände um die Flächen des ehemaligen Verwaltungsgebäudes und der Küche erweitert. 1999 konnte auf einer östlich angrenzenden Fläche ein neues **Berufsbildungszentrum** für 500 lernbehinderte und sozial benachteiligte Jugendliche eingeweiht werden. Ergänzt wurde es durch ein Internat mit 90 Plätzen – ein Vorhaben, in das insgesamt 31 Millionen Mark investiert wurden.

Aufgrund dieser territorialen Bindung bestand für die Sächsische Lehm- und Ziegelfabrik Gruppe ein großes Interesse, am Standort der ehemaligen Brikettfabrik Witznitz weitere kreative Projekte umzusetzen. So wurden mit viel Engagement und unter Ausnutzung aller beschäftigungspolitischen Möglichkeiten in den Jahren 1998-2000 die vormaligen Schaltanlagen grundlegend saniert und ein Rundweg im nördlichen Teil des Areals angelegt. Dies waren die Voraussetzungen für die **Errichtung eines Lehm- und Ziegelmuseums** und eines „**Parks der Sinne**“. Heute kann man in der ehemaligen Schaltanlage rund 2 000 Exponate der **Ausstellung „Faszinosum“** erleben und deren physikalische Phänomene sowie die Wirkung künstlerischer und gestalterischer Elemente nachempfinden.

Ebenfalls sind für das ehemalige Maschinenhaus und Pressenhaus Initialnutzungen wie Messen, Ausstellungen und Konzerte vorgesehen. Dazu begannen im 1. Halbjahr 2001 erste Baumaßnahmen im ehemaligen Turbinensaal des Maschinenhauses realisiert und die Voraussetzungen für diese temporären Nutzungen geschaffen. Endgültige Nachnutzungsvorstellungen für das Maschinenhaus als „**Kulturgenerator**“ liegen schon vor, müssen jedoch auf ihre Machbarkeit hin überprüft und hinsichtlich der dafür notwendigen Finanzierungsmittel weiterentwickelt werden.

Am 19.06.1998 kaufte die Stadt das Areal des Altindustriestandorts von der LMBV mbH. Bereits am 10.02.2000 konnte der **Bebauungsplan** als bauplanungsrechtliche Grundlage zur Entwicklung und Nachnutzung der Altindustrietrache vom Stadtrat der Stadt Borna beschlossen werden. Parallel dazu wurde die **öffentlich-rechtliche Erschließung** vorbereitet. Dazu mussten Fördermittel akquiriert, ergänzende Eigenmittel der Stadt abgesichert und die Entwurfs- und Genehmigungsplanung für die Erschließung erarbeitet werden.

Mit der Realisierung der Erschließung eines ersten Teilabschnitts, der Haupteerschließungsachse, wurde im Oktober 2000 begonnen. Ende Mai 2001 verfügte der Standort über eine intakte Hauptstraße inklusive aller Medien, die zudem die Grundlage der öffentlich-rechtlichen Erschließung angrenzender Entwicklungsgebiete bildet. Ein Regenwasserstaukanal mit 1,60 m Durchmesser und der Stauraum eines 32 t schweren Drosselschachts sichern die Regenwasserentsorgung des Gesamtareals bis zur Einleitung in die Eula.

Im Rahmen der **Öffentlichkeitsarbeit** und Nutzerakquisition wurde eine Reihe von Einzelprojekten durchgeführt. Insbesondere der „Tag der offenen Tür“ am 03.10.1999, die Ausstellung „Visionäre und identitätsfördernde Konzepte für eine sich wandelnde Region in der Mitte Europas – Südraum Leipzig“ der Künstler Becker & Lacour vom 19.-28.05.2000, der 1. Wirtschaftstreff im Mai 2000 sowie die Tourismus- und Freizeitschau unter dem Motto „Südraum aktiv“ am 09./10.06.2001 waren große Erfolge (Abb. 6-2-6-3).



Abb. 6-2-6-3: Eröffnung der Ausstellung „Südraum Leipzig“ am 19.05.2000 (Foto: MESCHKE)

Zur Förderung der Entwicklung des Standorts wurde der **Verein „Pro Witznitz“** am 21.02.2001 durch 11 engagierte Mitglieder gegründet, zu denen Vertreter der Stadt Borna, von Pro Regio e. V. Deutzen, der SL Südraum Leipzig GmbH sowie Unternehmen und Bürger aus dem Südraum gehören. Vom Verein werden auch in Zukunft bedeutende Impulse bei der Förderung der Kunst und der Kultur, der Denkmal- und Traditionspflege sowie des Umwelt- und Landschaftsschutzes am Standort der ehemaligen Brikettfabrik Witznitz zu erwarten sein.

Parallel zur Vorbereitung einer Nachnutzung hat die LMBV mbH ihre Sanierungsarbeiten auf der Grundlage des Abschlussbetriebsplans auf dem ehemaligen Betriebsgelände abgeschlossen. Am **12.12.2000** wurde für das Gesamtareal das **Ende der Bergaufsicht** vom Bergamt Borna festgestellt.

Das öffentliche Engagement für die Entwicklung der ehemaligen Brikettfabrik Witznitz zu einem Wirtschafts-, Wohn-, Bildungs- und Kulturstandort ist groß. Die begrenzt zur Verfügung stehenden Mittel wurden und werden weiterhin gezielt zur Verbesserung der Rahmenbedingungen und als Anreiz für private Investitionen am Standort eingesetzt. Langfristig wird es gelingen, das Gestaltungskonzept Schritt für Schritt umzusetzen und eine neue und einzigartige Arbeits-, Wohn- und Erholungswelt zu schaffen.

Standort/Verkehrsanbindung

Stadt Borna, Witznitzer Werkstraße, Parkplatz; Bahnanschluss über Bahnhof Borna (DB-Strecke Leipzig – Borna – Geithain – Chemnitz)

Besonderheiten

derzeit nur Außenbesichtigung möglich (Informationstafeln); Ausstellung Faszinosum mit 100 physikalischen Experimenten (Di/Mi 10–16, Do/Fr 10–18, Sa 14–22, So 10–17 Uhr; Eintritt)

Information

Internet: www.suedraum-leipzig.de
E-Mail: info@suedraum-leipzig-gmbh.de
Tel./Fax: (0 34 33) 20 91 18/99

6.2.7 Das Neubaukraftwerk Lippendorf

Das Neubaukraftwerk Lippendorf (2 x 933 MW) mit seinen beiden 175 m hohen Kühltürmen und den 165 m hohen Kesselhäusern erscheint heute als weithin sichtbare zentrale Landmarke im Südraum Leipzig (Abb. 6-2-7-1). Mit einem Wirkungsgrad von 42,5 %, der durch die Fernwärmeauskopplung für die Stadt Leipzig (230 MJ/s, das entspricht 50 % des Gesamtbedarfs) auf einen Brennstoffausnutzungsgrad von 46 % ansteigt, sowie in wirksamen Entstaubungs- und Entschwefelungsanlagen, verkörpert es den **Stand der Technik für Braunkohlenskraftwerke**. Die für einen Grundlastbetrieb mit über 7 500 Volllaststunden pro Jahr ausgelegte Anlage benötigt rund 10 Mill. t/a Braunkohle aus dem unmittelbar benachbarten Tagebau Vereinigtes Schleenhain (Anlieferung per Transportband). Im Jahr 2001 belief sich der Kohlebedarf bereits auf rund 11,0 Mill. t. Für die Folgejahre werden 8 000 – 8 300 Volllaststunden pro Jahr erwartet. Damit erfüllt bzw. übertrifft das Kraftwerk alle erwarteten technischen Parameter.

Errichtet wurde das Kraftwerk auf einer **Altindustriefläche**, die ursprünglich durch das Kraftwerk Böhlen, Brikettfabriken und Schwelereianlagen belegt war. Durch Kriegseinwirkungen, Leckagen und Betriebsstörungen wurden großräumige Boden- und Grundwasserkontaminationen (Kohlenwasserstoffe, Phenol und Quecksilber) verursacht und Produktionsrückstände (Teer, Haldenfeinkohle, Schwelwässer) angesammelt. Mit der gezielten **Sanierung** eines 9,4 ha großen Areals innerhalb der 22,6 ha großen Gesamtfläche wurden im Zeitraum 1994/95 die Voraussetzungen für ein hochwer-



Abb. 6-2-7-1: Neubaukraftwerk Lippendorf (Gesamtansicht – Luftaufnahme) (Foto: BERKNER)

tiges Flächenrecycling sowie die mit etwa 4,8 Mrd. DM bislang größte private Einzelinvestition im Freistaat Sachsen geschaffen. Das durch ein Konsortium von Bayernwerk AG, EnBW Energie Baden-Württemberg und VEAG Vereinigte Energiewerke AG betriebene Kraftwerk und ist für eine Laufzeit bis zum Jahr 2040 konzipiert. Mit ca. 300 Arbeitsplätzen trägt das Kraftwerk zur Beschäftigungssicherung in der Region bei, die für den Komplex Kohle und Energie unter Berücksichtigung von aktivem Bergbau (ca. 1 000 Arbeitnehmer) und indirekten Effekten auf eine Größenordnung von 5 000 Stellen zu veranschlagen ist.

Die **Abprodukte des Kraftwerksbetriebs** werden teilweise in den Tagebau zurückgefahren (Aschen und REA-Wasser zur Böschungsstabilisierung, REA-Gips als Wertstoff auf ein Zwischenlager), zunehmend aber auch direkt an Kunden abgegeben oder am Standort verarbeitet. Die derzeit in unmittelbarer Nachbarschaft des Kraftwerks entstehenden Gipsverarbeitungskapazitäten von LAFARGE und anderen Unternehmen bieten Anlass zu der Hoffnung, künftig bis zu 50 % des Gipsaufkommens von rund 800 000 t/a insbesondere zu Baustoffen verarbeiten und zugleich eine Beschäftigungswirkung erreichen zu können. Ein imposanter Blick über das Kraftwerk mit seinen Nebenanlagen bietet sich vom Dach der Kesselhäuser, die nach Anmeldung befahren werden können. Nach Süden wird das Gelände durch das 2000 stillgelegte Altkraftwerk Lippendorf (300-m-Hochschornstein) und die bewaldete Halde Lippendorf abgeschlossen, die mit einem Volumen von ca. 23 Mill. m³ und einer Höhe von rund 30 m über Flur ab 1921 die Aufschlussmassen des Tagebaus Böhlen aufnahm. Aufgrund der Durchsetzung von Teilbereichen mit Bombenblindgängern sowie mit Kohle-Schwelbrandnestern muss vor ihrem Betreten nachdrücklich gewarnt werden.

Rundgänge durch das Kraftwerk sind nach Voranmeldung beim Unternehmen möglich. Der Betrieb verfügt über ein bestens ausgestattetes **Informationszentrum** (Abb. 6-2-7-2), das neben Modellen zum Kraftwerk und zum gesamten Südraum Leipzig und einer Simultanübertragung wichtiger



Abb. 6-2-7-2: Informationszentrum im Neubaukraftwerk Lippendorf (Foto: BERGER [VEAG])

Daten aus der Schaltwarte zahlreiche Informationstafeln und Schaustücke zur Entwicklung der nunmehr drei Generationen umfassenden Kraftwerkstechnologie am Standort präsentiert.

Standort/Verkehrsanbindung

Industriegebiet Böhlen-Lippendorf; Einfahrt über Schule 71 Neukieritzsch – Lippendorf – Zwenkau (Ausschilderung; Parkplatz vor Ort); Zufahrt aus Richtung Böhlen/Rötha durch Industriegebiet; Bahnanschluss über Bahnhöfe Böhlen und Böhlen-Werke (DB-Strecke Leipzig – Altenburg – Zwickau/Plauen)

Besonderheiten

Zugang zum Kommunikationszentrum täglich 09.00 – 18.00 Uhr ohne Voranmeldung (→ Zugang über Betriebswache); Kraftwerksführungen (1,5-3 h) nach Vereinbarung

Information

Internet: www.veag.de
E-Mail: behauschild@veag.de
Tel./Fax: (03 43 42) 2 25 58/4 16

6.2.8 Der Tagebau Vereinigtes Schleenhain

Die Förderstätte Schleenhain hatte aufgrund ihrer äußerst günstigen Lagerstättenverhältnisse und Rohkohlequalitäten sowie der Leistungsfähigkeit ihrer Tagebauausrüstung bereits eine herausragende Bedeutung für die DDR-Braunkohlenindustrie. Mit der politischen Entscheidung zum Neubau eines 2 x 930-MW-Kraftwerks auf der Basis von Rohbraunkohle im Südraum von Leipzig erhielt deshalb der Restvorrat der Lagerstätte Schleenhain in den Überlegungen zu den Versorgungsalternativen des Kraftwerks eine Schlüsselposition.

Die **Namensbildung „Tagebau Vereinigtes Schleenhain“** für den heute existierenden Betrieb rührt von der Tatsache her, dass der Kohlebedarf dieses Kraftwerks über dessen Gesamtlaufzeit nur aus den Restinhalten der Abbaufelder der ehemals unabhängig voneinander produzierenden Braunkohlentagebaue Schleenhain, Peres und Groitzscher Dreieck absicherbar ist. Dementsprechend beziehen sich alle nachfolgenden geologischen und Vorratsangaben auf die Inhalte und Durchschnittswerte der drei Abbaufelder in Summe (Anl. 6-2-8-1). Hingegen beschränkt sich der kurze geschichtliche Rückblick, der sich mit der Zeit vor der gemeinsamen Inbetriebsetzung von Kraftwerk und neu ausgerüstetem Tagebau im Jahr 1999 beschäftigt, auf Platzgründen auf die Ereignisse im „alten Tagebau Schleenhain“.

Die drei oben genannten Abbaufelder des Tagebaus Vereinigtes Schleenhain gehören zum Weißelsterbecken. Hier haben sich vor etwa 45 bis 20 Millionen Jahren im mittleren bis oberen Eozän und im mittleren Oligozän mehrmals Braunkohlenflöze gebildet. Es entstanden vier **Flöze**:

Zeittafel der Förderstätte Schleenhain

Kurzer Abriss vom Anfang bis zur Stilllegung

- 11/1949:** Aufschlussbeginn südwestlich von Heuersdorf als Tagebau Schleenhain des Braunkohlenwerkes Regis und Beginn der Entwässerungsarbeiten.
Ab diesem Zeitpunkt Entwicklung um den Gewinnungsdrehpunkt 1 (Bereich Tagesanlagen)
- 09/1953:** Beginn der Kohleförderung (erster Kohlezug)
- 1954:** Beginn der Innenverkipfung
- 1957/58:** Umsiedlung der Ortslage Ramsdorf-Löschütz-mühle
- 1960/61:** Teilumsiedlung Ortslage Kleinhermsdorf/Nehmitz
- 1964/65:** Umsiedlung der Ortslage Schleenhain
- 1965:** Einstellung des Untertageentwässerungsbetriebes
- 1968:** Angliederung an das neugebildete Braunkohlenkombinat Regis
- 1974...76:** Umstellung auf den Gewinnungsdrehpunkt 2 (jetziger Bereich Massenverteiler)
- 08/1977:** Havarie des Absetzers 1037 im Restloch Haselbach durch ein Setzungsfließereignis
- 09/1979:** Inbetriebnahme der stationären Kohlebandanlage mit Grabenbunkern und Zugverladung
- 07/1980:** Angliederung an das neugebildete VE BKK Bitterfeld mit dem Braunkohlenwerk Regis
- 1981...83:** Umsiedlung der Ortslage Droßdorf
- 1982:** Inbetriebnahme der Kippenbandanlage und des Bandabsetzers 1104 und damit Beginn der gebrochenen Abraumförderung
- 1986:** Teilumsiedlung der Ortslage Oellschütz
- 1989/94:** Umsiedlung der Ortslage Breunsdorf
- 02/1991:** Bildung der MIBRAG und damit Zuordnung des Tagebau zur Gruppendirektion Süd
- 06/1992:** Aufnahme des Strossenbandbetriebes im 2. Abraumschnitt
- 01/1994:** Privatisierung des Treuhandbetriebes MIBRAG zur MIBRAG mbH mittels Kauf durch ein anglo-amerikanisches Konsortium. Die Folge ist die Entscheidung zur Neu-ausrüstung des Tagebaues
- 30.04.1995:** Vorläufige Stilllegung des Tagebaues mit Ausfahrt des letzten Kohlezuges

Rückbau, Neu-ausrüstung und Wiederaufnahme Regelbetrieb

- 05/1995...12/1998:** umfangreicher Rückbau von Geräten und Anlagen im Rahmen der Sanierungsmaßnahmen durch die MBV mbH und später LMBV mbH
- 09/1996:** Beginn der Aktivitäten auf dem Gebiet Investitionseigenleistungen im Rahmen der Neu-ausrüstung durch die MIBRAG mbH
- 11/1996:** MAN TAKRAF erhält Millionenauftrag über schlüsselfertige Lieferung eines Kohlemisch- und -stapelplatzes am Standort Peres

- das Sächsisch-Thüringische Unterflöz (Flöz I),
- das Bornaer Hauptflöz (Flöz II),
- das Thüringische Hauptflöz (Flöz III) und
- das Böhleener Oberflöz (Flöz IV)

(vgl. hierzu Kapitel 2 zur Geologie im Weißelsterbecken). Alle vier Flöze werden bei entsprechender Mindestmächtigkeit und -qualität abgebaut. Bei Deckgebirgsmächtigkeiten von bis zu 70 m (bezogen auf die beiden Hauptflöze I und II) erreicht der Tagebau Tiefen von über 100 m.

Die **Lagerstätte** zeichnet sich durch eine qualitativ hochwertige Rohbraunkohle aus. Bei durchschnittlichen Wassergehalten um 52 % erreicht sie Heizwerte bis 11,2 MJ/kg. Die mittleren Aschegehalte liegen bei 6,5 %, der Schwefelgehalt bei durchschnittlich 1,7 %. Das Abraum-Kohle-Verhältnis beträgt 2,9 : 1. Per 01.01.2002 standen noch ca. 400 Mill. t Rohbraunkohle als Vorrat zur Verfügung.

Als gewinnbare **Begleitrohstoffe** stehen im quartären Deckgebirge Sande und Kiese für die Bauindustrie sowie die „Pödelwitzer Formsande“ für Gießereien an. Hochwertige Rohlinge für Steinmetzbetriebe sind die ebenfalls im Quartär vorkommenden Findlinge – Zeugen der beiden Eiszeiten in diesem Gebiet. Tonige Horizonte aus dem Tertiär, speziell der „Haselbacher Ton“, können in der keramischen Industrie und für die Deponieabdichtung eingesetzt werden.

Das **Sümpfungswasser** aus dem Tagebau, darunter versteht man das anfallende Oberflächen- und Filterbrunnenwasser, ist ein wichtiger Faktor in der regionalen Wasserbilanz. So dient es neben der Versorgung von Kraftwerken und Wasserwerken zur Flutung der Tagebaurestlöcher im Südraum von Leipzig.

Der **Aufschluss des Tagebaus Schleenhain** begann 1949 südwestlich der Ortslage Heuersdorf. Die erste Kohle verließ 1953 den Tagebau. Der Aufschlussabraum und der Abraum der Folgejahre – auch nach Aufnahme der Innenverkipfung im Jahr 1954 – wurde zur Verfüllung der Restlöcher Regis IV, Blumroda, Deutzen und auch Haselbach III verwendet.

Die **Tagebautechnologie** war von Anfang an durch moderne, leistungsstarke Tagebaugroßgeräte aus den Werken Lauchhammer, Köthen, Leipzig und Magdeburg geprägt (Abb. 6-2-8-1). Die Abraum- und Kohleförderung erfolgte von 1949 im Zugbetrieb auf 900-mm-Schmalspur. Mit ca. 150 km installierten Gleisanlagen war dieser Schmalspurzugbetrieb Mitte der achtziger Jahre in Europa der größte seiner Art. Trotz einiger technologischer Veränderungen blieb diese uneffektive und veraltete Transporttechnologie bis zur Stilllegung des Tagebaus dominierend.

Mit der **Beladung des letzten Kohlezugs im Mai 1995** endete das Leben des „alten Tagebaus Schleenhain“. Bis zu diesem Zeitpunkt wurden aus dessen Abbaufeld mehr als 325 Mill. t Rohbraunkohle gefördert und dazu über 1 Mrd. m³ Abraum bewegt. Die höchste Jahresleistung in



Abb. 6-2-8-1: Bagger 1410 SRs 1200 bei der Zugbelastung (1995) (Foto: Archiv MIBRAG mbH)

der Rohkohleförderung betrug 1985 12 Mill. t. Ein Jahr zuvor konnte mit 46,8 Mill. m³ Abraum und Kohle in Summe die in der Geschichte des alten Tagebaus Schleenhain höchste Gesamtjahresleistung erreicht werden. Um die Kohleförderung zu ermöglichen, waren mehrere Ortsumsiedlungen notwendig, die zusammen mit bedeutenden technologischen Tagebauetappen aus der Zeit vor der Stilllegung 1995 in der Zeittafel zur Förderstätte nachzulesen sind.

Mit Stilllegung des Tagebaus Schleenhain 1995 erfolgte im Zeitraum 1995 bis 1998 in Finanzierungs- und Objektträger-schaft durch die Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft (MBV mbH), 1996 zur Lausitzer und Mitteldeutschen Bergbau-Verwaltungsgesellschaft (LMBV mbH) umbenannt, der **Rückbau** der gesamten für einen Neubeginn nicht mehr benötigten Altanlagen. Hierbei handelte es sich ausschließlich um Geräte und Anlagen, die von den Eignern der MIBRAG mbH beim Kauf des Unternehmens im Jahr 1994 nicht miterworben wurden.

Parallel zum Rückbau der alten Tagebauausrüstungen und Nebenanlagen begannen im Herbst 1996 die Arbeiten zur **Neuausrüstung des Tagebaus Vereinigtes Schleenhain**, der im Zusammenhang mit dem Neubau des Kraftwerks 1999 seine Rohkohleförderung im Abbaufeld Schleenhain wieder aufnehmen sollte. Ziel war es, vor der Vergabe der Aufträge an die Maschinenbau- und Elektroausrüsterfirmen zunächst die bergbautypischen Arbeiten in Eigenleistung durchzuführen.

Analog zu diesen Aktivitäten arbeiteten die Ingenieure der MIBRAG mbH gemeinsam mit verschiedenen Partnern auf der Grundlage des im Unternehmen beschlossenen technisch-technologischen Konzepts an den maschinen-, elektro- und leittechnischen Ausschreibungsunterlagen, auf deren Grundlage es im Zeitraum Herbst 1996 bis Ende 1998 zur Vergabe von Großaufträgen an die verschiedenen Ausrüsterfirmen kam.

Einschließlich der Reststoffverwertungsanlage zur Rücknahme der Kraftwerksaschen am Standort Peres belief sich das **Investitionsvolumen** des kompletten Umbaus und der Neuausrüstung des Tagebaus auf ca. 550 Mill. DM. Der Vertrag zum Bau des schlüsselfertigen Kohlemisch- und -stapelplatzes (KMS) und der Verbindungsbänder zum Neubau-

- 05/1997:** Großgerätetransport vom Montageplatz Peres zum Tagebau Vereinigtes Schleenhain (1552 SRs 2000, 1119 A2Rs-B 10000, Bandantriebsstation und Bandwagen)
 - 09/1997:** FAM Magdeburg erhält den Auftrag zur Errichtung der Bandanlagensysteme im Abbaufeld Schleenhain
 - 1997/98:** Vergabe weiterer wichtiger Verträge zur Neuausrüstung an verschiedene Firmen (Cegelec AEG Halle, ABB Cottbus, BEA Anlagenbau Cottbus u. a.)
 - 02/1998:** Großgerätetransport vom stillgelegten Tagebau Groitzscher Dreieck zum Abbaufeld Schleenhain (1517 SRs 1300, 1124 A2Rs-B 10000)
 - 03/1998:** MIBRAG vergibt Auftrag über Tiefbauarbeiten für das Kohlefernband zwischen dem Abbaufeld Schleenhain und dem KMS Peres an die Firma MÜSING
- Wiederinbetriebnahme des Tagebaubetriebes als Tagebau Vereinigtes Schleenhain**
- 01.09.1998:** Abnahme und Beginn Leistungsbetrieb Bagger 1552 und Absetzer 1119 im 1. Schnitt/1. Kippe
 - 15.12.1998:** Abnahme Bagger 1528 und Absetzer 1124 und Beginn Leistungsbetrieb im 2. Schnitt/2. Kippe
 - 16.-18.12.1998:** Gerätetausch 1528/1552 mit Einsatzbeginn 1528 im 1. Schnitt und 1552 im 2. Schnitt
 - 06.04.1999:** Beginn Leistungsbetrieb Bagger 353 und Bandanlage 34/33/32 im 5. Schnitt
 - 19.04.1999:** Erste Kohleförderung über das Fernbandsystem GBF 70-71 zum KMS Peres (Ersteinstapelung KMS)
 - 03.05.1999:** Beginn Leistungsbetrieb Flat Back und Bandsystem GBF 42-70-71 sowie Bagger 1701 im 3. Schnitt
 - 12.05.1999:** Erste Kohlelieferung an das Neubaukraftwerk Lippendorf für den Beginn Kohlefeuerung Block S
 - 01.07.1999:** Aufnahme Leistungsbetrieb Bagger 1517 im 4. Schnitt
 - 17.09.1999:** Offizielle Inbetriebnahme des Tagebaues Vereinigtes Schleenhain mit Tag der offenen Tür
 - 01.10.1999:** Beginn Probebetrieb Block S im Kraftwerk Lippendorf
 - 01.12.1999:** Beginn Dauerbetrieb Block S im Kraftwerk Lippendorf
 - 12/1999:** Probebetrieb Bagger 1566 mit Strossenbandanlage GBf 43/44 im 6. Schnitt
 - 03.01.2000:** Aufnahme Leistungsbetrieb des Gerätekomplexes im 6./7. Schnitt
 - 01.04.2000:** Beginn Probebetrieb Block R im Kraftwerk Lippendorf
 - 01.06.2000:** Beginn Dauerbetrieb Block R im Kraftwerk Lippendorf
 - 22.06.2000:** Offizielle Inbetriebnahme des Neubaukraftwerkes Lippendorf
 - 10.07.2000:** Wiederaufnahme der Kulturbodenwirtschaft im 1. Schnitt und auf der 2. Kippe

kraftwerk durch die MAN TAKRAF Leipzig mit ca. 150 Mill. DM und die Vergabe zur Kompletterrichtung der Bandanlagensysteme im Tagebau und des Kohlefernband 71 zwischen Tagebau und KMS an die FAM Magdeburg mit ca. 140 Mill. DM verkörperten dabei die vom Umfang her größten Aufträge (Abb. 6-2-8-2).



Abb. 6-2-8-2: Tunnelbau für das Kohlefernband unter der B 176 (1998) (Foto: Archiv MIBRAG mbH)

Das „zweite Leben“ der Förderstätte begann am 01.09.1998, als der 1. Schnitt zusammen mit der 1. Kippe und kurz danach der 2. Schnitt mit der 2. Kippe im Abbaufeld Schleenhain den Abraumbetrieb aufnehmen (Abb. 6-2-8-3). Damit begann der Prozess der schrittweisen „Wiederbelebung“ des Tagebaus, der mit der ersten Kohlelieferung an das parallel errichtete Neubaukraftwerk Lippendorf am 12.05.1999 seinen bis dahin vorläufigen Höhepunkt fand.



Abb. 6-2-8-3: Bagger 1528 SRs 2000 bzw. 1552 SRs 2000 im 1. und 2. Schnitt (1998) (Foto: Archiv MIBRAG mbH)

Im Einklang mit der Braunkohlenplanung für das Gebiet Westsachsen (vgl. hierzu Abschnitt 7.2) sieht der vom Bergamt Borna am 19.11.1998 zugelassene **Rahmenbetriebsplan** für den Tagebau Vereinigtes Schleenhain eine 40-jährige Laufzeit zur Versorgung des einzigen Abnehmers, des Neubaukraftwerks Lippendorf, vor. Nach vollständiger Auskohlung des Abbaufelds Schleenhain wird sich der Rohkohleabbau zunächst im Abbaufeld Peres anschließen. Den Abschluss in der Abbaufolge bildet das Abbaufeld Groitzscher Dreieck.

Das Abbaufeld Schleenhain wird aufgrund seines Restvorrats und eines jährlichen Rohkohlebedarfs des Neubaukraftwerks von 10 Mill. t ca. 2024 ausgekohlt sein. Hierzu müssen pro Jahr ca. 20 bis 25 Mill. m³ Abraum bewegt werden.

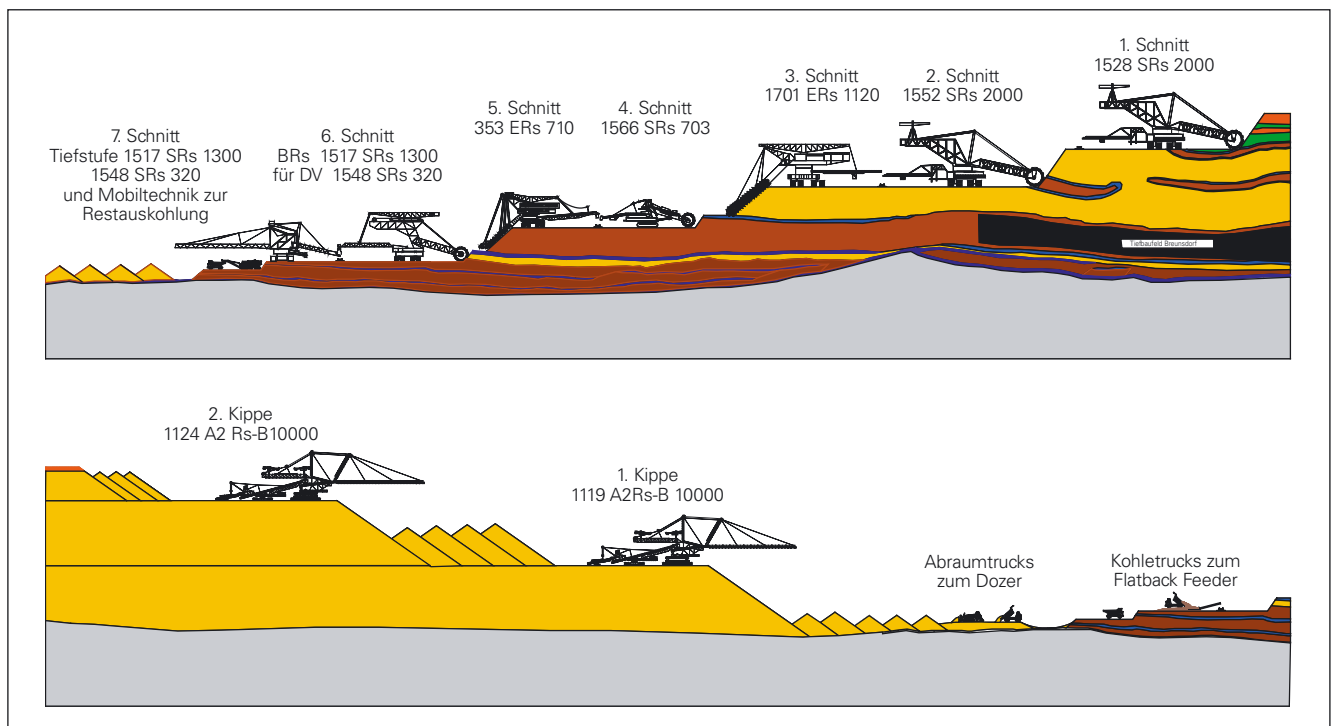


Abb. 6-2-8-4: Geräteeinsatzschema im Tagebau Vereinigtes Schleenhain (Abb.: Archiv MIBRAG mbH)

Zur Bewältigung dieser Leistungsgrößen stehen zurzeit 4 Schaufelradbagger, 2 Eimerkettenbagger, 2 Bandabsetzer und 4 Bandwagen zur Verfügung (Abb. 6-2-8-4). Diese verteilen sich auf 7 Gewinnungsschnitte und 2 Innenkippen. Die leistungstärksten Schaufelradbagger vom Typ SRs 2000 sind in der Lage, Tagesleistungen von bis zu 60 000 m³ Abraum und Kohle zu erbringen.

Der gesamte **Transport von Kohle und Abraum** geschieht im Gegensatz zur Vergangenheit heute nur noch mit Bandanlagen. Sie haben Bandbreiten zwischen 1,4 und 2,0 m. Das längste Einzelband hat eine Länge von 4 km. Insgesamt befinden sich im Tagebau ca. 10 km stationäre und ca. 20 km rückbare Bandanlagen. Hinzu kommen die Verbindungsbänder von und zum KMS mit einer Gesamtlänge von nochmals ca. 8 km.

Der zwischen den Tagebau und das Kraftwerk eingefügte **Kohlemisch- und -stapelplatz** (KMS) sichert mit einem Fassungsvermögen von 400 000 t Rohkohle eine von Störungen und produktionsfreien Tagen im Tagebau unabhängige Bekohlung des Kraftwerks. Er dient gleichzeitig zum Mischen der verschiedenen im Tagebau vorkommenden Rohkohlequalitäten zu einer gleichbleibenden Lieferqualität. Aufgrund seiner günstigen Lagerstättenverhältnisse und seiner neuen Ausrüstungen zählt der Tagebau Vereinigtes Schleenhain heute zu den modernsten und effektivsten Braunkohlentagebauen in der Welt.

Standorte/Verkehrsanbindungen

Aussichtspunkt an der B 176 Neukieritzsch-Groitzsch (Parkmöglichkeit), Informationszentrum westlich von Heuersdorf (Zufahrt ab Heuersdorf über Betriebsstraße zu den Tagesanlagen – Ausschilderung, Parkplatz)

Besonderheiten

Aussichtspunkt an der B 176 mit Informationstafeln frei zugänglich; Informationszentrum nach Anmeldung bei Betriebswache zugänglich; Tagebauführungen nur nach Vereinbarung

Information

Internet: www.mibrag.de
E-Mail: (über Internet-Homepage)
Tel./Fax: (0 34 41) 68 45 15/4 16

6.2.9 Mölbis und die Hochhalde Trages

Die Halde Trages entstand in der Folge des zur Versorgung des kriegswichtigen Braunkohlenveredlungswerks Espenhain erforderlichen gleichnamigen Tagebaus. Zur **Kohlefreilegung** war in der Aufschlussphase die Aufhaldung der anfallenden Abraummassen auf weitgehend kohlefreiem Untergrund erforderlich. Beim **Abraumtransport** waren mit Grubenbahnen 6-8 km Strecke bei Höhenunterschieden bis zu 118 m zu überwinden. 1938/39 erfolgte die Schüttung des Haldenauffahrtdamms, an den sich 1939-48 die Aufschüttung des eigentlichen Haldenkörpers mit zwei Großab-

setzern anschloss. Zugleich setzte die Verkipfung von Kraftwerksaschen an der Südostflanke ein.

In den 50er Jahren erwarb sich die Halde den zweifelhaften Ruf einer praktisch vegetationslosen und zudem zu katastrophalen Rutschungen neigenden „**Mondlandschaft**“. Danach einsetzende Rekultivierungsbemühungen (zunächst Plateauaufforstungen, 1957-75 Gestaltung Nordböschung mit Profilierung und Begrünung), Sukzessionsentwicklungen mit Schwerpunkt Ostflanke sowie die Einstellung der Asche- und Teerverkipfung (1990/91) bzw. Verspülung von Kraftwerksaschen (1999) verbesserten schrittweise das Erscheinungsbild der Halde. Nach einem jahrelangen Zwischenzustand der Duldung des Betretens durch die LMBV mbH als Sanierungsträger erfolgte mit der Eröffnung eines Rundwanderwegs im Juni 1999 schließlich die Eröffnung neuer Perspektiven (Abb. 6-2-9-1).



Abb. 6-2-9-1: Haldenfest am 06.06.1999 zur Eröffnung des Rundwanderweges (Foto: BERKNER)

Daten und Fakten zur Halde

■ Fläche (Ausgangszustand)	200 ha
■ Fläche (aktuell)	332 ha
■ Haldenplateau (Ausgangszustand)	90 ha
■ Haldenplateau (aktuell)	66 ha
■ Gesamtvolumen Haldenkörper	85 Mm³
■ Gesamtvolumen Rutschungen	1,6 Mm³
■ Höhe über Umgebungsniveau	66 m
■ Höhe absolut	231 m NN
■ Böschungsneigung Ostflanke	30–35 °
■ Böschungsneigung Nord-/Südflanke	20–25 °
■ Böschungsneigung Auffahrtdamm	22–33 °

Der komplette, mit 13 Informationstafeln und durchgehend mit gelben Wegmarkierungen ausgestattete **Rundwanderweg** erfordert eine Gehzeit von ca. drei Stunden, wobei Abkürzungen möglich sind. Absperrungen in Rutschungsbereichen sind im Interesse der eigenen Sicherheit zu beachten. Günstigster Ausgangspunkt für eine Haldenwanderung (weitere Zugänge ab Straße Espenhain-Mölbis über asphaltierte Haldenauffahrt [für Radfahrer und Rollstuhlfahrer geeignet], ab Mölbiser Mühlweg und ab Straße Mölbis-Tra-

ges) ist die zum nach 1945 abgebrochenen Komplex des Mölbiser Schlosses zählende **Orangerie**, die nach umfassender Restaurierung im Mai 1997 als Kommunikationszentrum neu eröffnet werden konnte und eine Dauerausstellung zum Weg des Ortes vom bis 1990 „dreckigsten Dorf Europas“ in eine neue Zukunft mit Bild- und Zeitdokumenten beherbergt. Mölbis geriet mit dem Aufschluss des Tagebaus Espenhain ab 1937 in den Auswirkungsbereich der Braunkohlenindustrie. Der schrittweise Ausbau des Braunkohlenveredlungswerks Espenhain sorgte bis 1944 für ein kräftiges Wachstum der Einwohnerzahl, das 1945 durch Bombenangriffe einen tiefen Einschnitt erfuhr, ehe die Aufnahme von Flüchtlingen die Bevölkerung 1946 auf 1 100 Menschen ansteigen ließ.

In den Folgejahren nahmen die Schadstoffimmissionen aus den Rauchgasen des Werks in einer Weise zu, die die Lebensqualität im Dorf massiv beeinträchtigten. Bau- und Vergetationsschäden sowie negative Auswirkungen auf die Gesundheit der Bewohner führten zu einer massiven Abwanderung (1970 665, 1990 353 EW). Infolgedessen favorisierten noch im Januar 1990 77 % der Einwohner Abriss und Umsiedlung, ehe mit der abrupten Stilllegung der Karbochemie noch im gleichen Jahr eine Weichenstellung in Richtung Dorferhalt erfolgte. Die eingeleitete Revitalisierung wurde durch rasch zurückgehende Umweltbelastungen erleichtert. Im Ergebnis einer weitsichtigen Kommunalpolitik, die auf die Sanierung des Gebäudealtbestands, eine ansprechende Neubebauung der Ortsmitte vorwiegend mit Sozialwohnungen, die günstige Verfügbarkeit von Bauland für Einfamilienhäuser und die Behebung von Infrastrukturdefiziten gleichermaßen setzte. Auf dem Weg durch Mölbis, das heute wieder über rund 600 Einwohner verfügt, kann man sich vom augenscheinlichen Erfolg der Wiederbelebung ein Bild machen.

Die eigentliche Haldenbesteigung beginnt an der **Kretschmarstraße/Pappelallee** (Informationstafel 1), von der aus ein teilweise geländegesicherter Pfad zunächst sanft, dann steiler, teilweise über Stufen zur dritten Berme (Wegterrasse), dort nach links und schließlich abermals über Stufen zum **Haldenplateau** mit der **Nordaussicht** (Panoramatafel 2) führt. Vom einstigen Fahrerstand eines 1998 verschrotteten Absetzers aus dem Tagebau Zwenkau aus bietet sich ein weiter Blick, der durch die Silhouette der Stadt Leipzig bestimmt wird. Der Weiterweg führt rasch zur „**oberen Wendeschleife**“ mit einer rund 11 t schweren Schaufelradhälfte und weiteren Artefakten von Tagebaugroßgeräten (Informationstafel).

Am ehemaligen Schießstand teilt sich der Weg. Ein Abstecher führt den Fahrweg hinab zum besten **Ausblick auf das ehemalige Braunkohlenveredlungswerk Espenhain** (Informationstafel 3), das in den 80er Jahren aufgrund seiner Rauchgas- und Abwasserbelastungen zum Fanal für die Umweltbewegung im Südraum Leipzig wurde. Der Hauptweg am Westrand des Forstplateaus führt zunächst zur **Tafel zur Tierwelt** (4), die vermittelt, dass neben einem reichen Wildbestand (Rehe, Wildschweine) 73 Brutvogelarten,

8 Amphibien- und 2 Reptilienarten sowie zahlreiche Insekten- und Spinnenarten (viele davon auf der Roten Liste) die vielfältigen, von Trockenwiesen bis zu Feuchtstandorten reichenden Lebensräume der Halde besiedeln. Nachdem die **Westaussicht** (Panoramatafel 5) Blicke über weite Teile des Südraums Leipzig bis in das Zeitz-Weißenfelder Revier und zum Geiseltal eröffnet, vermittelt die Tafel zur Pflanzenwelt (6) Wissenswertes zur Sukzessionsentwicklung. Auf der Halde wurden 241 höhere Pflanzenarten, darunter mehrere seltene einheimische Orchideenarten, gefunden.

Während der Rundwanderweg links in den Wald einbiegt, geht es geradeaus zur nahen **Schutzhütte** und zum im Februar 2002 an die Gemeinde Espenhain übergebenen **Aussichtsturm** (Abb. 6-2-9-2). 160 Stufen führen zur in 30 m Höhe (ca. 100 m über der Umgebung der Halde) gelegenen Plattform, die nicht nur einen exzellenten **Rundblick über die Stadt und den Südraum Leipzig** mit seinen Siedlungen, Industriestandorten und neuen Seen bietet, sondern darüber hinaus auch Fernblicke bis zum Petersberg bei Halle (250 m), zum Collmberg bei Oschatz (314 m), zum ca. 100 km entfernten Erzgebirgskamm mit Keilberg (1 244 m), Fichtelberg (1 214 m) und Auersberg (1 019 m), nach Ostthüringen (Wismut-Kegelhalden bei Ronneburg), ins Saale-Unstrut-Gebiet (Neuenburg) sowie zum Geiseltal (Halde Klobikau – 228 m) erschließt. Bei bester Sicht können rund 10 000 km² Fläche überschaut werden.



Abb. 6-2-9-2: Aussichtsturm (Foto: BERKNER)

Ein Abstecher führt zur etwas abseits liegenden „**Kraftwerkstafel**“ (7), die zur Geschichte des 1999 stillgelegten Kraftwerks Thierbach (4 x 210 MW, 300-m-Hochschornstein), zur Reststoffverbringung und zur Rekultivierung der Südwestflanke der Halde informiert. Näher liegt eine „**Aussichtsschance**“, die zugleich den **Erzgebirgsblick** (Panoramatafel 8) und die **Erosionsrinnen** (Informationstafel 9) erschließt (Abb. 6-2-9-3). Letztere bilden spektakuläre Beispiele für Böschungsmassive in Abbaulandschaften, die seit den 50er Jahren dem freien Kräftespiel von Hangabtragung (rückschreitende Oberkante) und Akkumulation (Schwemmflächen am Haldenfuß) unterliegen. Für 2003 ist die Eröffnung eines weiteren, von der Ortslage Thierbach ausgehenden Haldenzugangs vorgesehen, die einen kürzeren Zugang zum Aussichtsturm sowie eine bessere Einbindung der Halde in das bestehende regionale Radwegenetz verspricht.



Abb. 6-2-9-3: Erosionsrinnen an der Ostflanke der Halde
(Foto: BERKNER)

Nach der Rückkehr über die Schutzhütte zum **Abzweig** führt der Weiterweg in den Plateauwald hinein, wo man bald auf die „**Waldtafel**“ (10) trifft. Hier wird der komplizierte Weg der Waldentstehung auf der Halde von den oft vergeblichen Aufforstungen der 50er Jahre über Rauchgasbelastungen und schwierige Bodenverhältnisse bis zur heutigen, durch Hängebirke, Hybridpappel und Aspe geprägten Baumbestand erläutert. Diese für die Bodenverbesserung wichtige Pionierwaldgesellschaft wird derzeit abschnittsweise waldökologisch umgebaut. Unter dem Schutz des Altbestands wachsen Traubeneiche und Hainbuche, ergänzt durch weitere heimische Baumarten, heran.

Am markanten Wegekreuz im Plateauwald steht die „**Rutschungstafel**“ (11) unweit des Trageser Kopfs, wobei die nach rechts führende Wegegabel aus Sicherheitsgründen abgesperrt ist. Bedingt durch ungeordnete Abraumverkipfung und Wassersättigung gingen zwischen 1952 und 1958 hier 9 Rutschungen mit jeweils 40-900 000 m³ Volumen ab, die am 12.12.1958 bis in die Ortslage Trages vordrangen. Später bot ein System von eingedeichten Auflandebecken, die bis 1999 zur Ascheverspülung aus den Kraftwerken genutzt wurden, Schutz. Weiter führt ein neu angelegter Weg direkt zur **Nordböschung**, wo zur tiefer gelegenen zweiten Berme abgestiegen werden muss, um nach links

zur „**Wassertafel**“ (12) zu gelangen, die die komplizierten hydrogeologischen Verhältnisse der Halde erläutert. Der größte Teil der Halde entwässert zum in den letzten Jahren sanierten Mölbiser Ziegelteich. Die rostrote Wasserfarbe an Quellaustritten zeugt vom hohen Eisengehalt infolge der Pyrit- und Markasitverwitterung im Haldenkörper. Bald führt der Fernblicke bietende Bermenweg wieder zu dem bereits im Aufstieg begangenen **Stufenabschnitt** und von dort aus zum Ausgangspunkt zurück.

Standort/Verkehrsanbindung

Zugänge zum Haldenplateau über Haldenauffahrt (Zufahrt ab Straße Espenhain-Mölbis, Abzweig zum Gewerbegebiet; für Radwanderer geeignet), Mölbis (Mühlweg – Parkmöglichkeiten bzw. Pappelallee [Wegweiser]), Abzweig von Verbindungsstraße Mölbis-Trages sowie Thierbach (Inbetriebnahme 2003)

Besonderheiten

Rundwanderweg (2,5 h) mit 13 Informationstafeln, Aussichtsturm (30 m), Schutzhütte, Bergbauartefakte (Baggerkanzel, Schaufelrad)

Information

Internet: www.braunkohlenstrasse.de
E-Mail: info@braunkohlenstrasse.de
Tel./Fax: (0 34 33) 20 91 21/99

6.2.10 Dreiskau-Muckern – Ein Dorf sucht seine Bevölkerung

Das 1317 erstmals erwähnte Dreiskau-Muckern wurde 1950 unter „Bergbauschutz“ mit der lähmenden Aussicht auf eine Überbaggerung im Zeitraum 1995-2000 durch den fortschreitenden Tagebau Espenhain gestellt. Infolge der jahrzehntelangen Umsiedlungsbedrohung verringerte sich die Einwohnerzahl des „Doppeldorfs“ von ca. 600 (1956) auf 354 (1989). Nachdem 1986 auf der Grundlage eines Beschlusses des Rats des Bezirks Leipzig ein konkreter Umsiedlungszeitplan erarbeitet worden war, begann **1989** die „heiße Phase“ der **Ortsverlagerung mit Grundstücksaufkäufen** durch das Bergbauunternehmen. Die **Folgezeit bis 1993** war durch widersprüchliche Entwicklungen geprägt:

- Der Umsiedlungsprozess führte zu einer raschen **Aus-zehrung** der sozialen und baulichen Substanz des Dorfs. Das Bergbauunternehmen wurde praktisch zum Alleineigentümer der Immobilien. Die Bewohner wurden aufgrund eines fehlenden gemeinsamen Umsiedlungskonzepts je nach Lebensplanung und materieller Ausgangssituation in alle Winde verstreut.
- Zugleich wurden in der Folge der zusammenbrechenden Braunkohlenindustrie **Hoffnungen** genährt, die auf eine baldige Stilllegung des Tagebaus Espenhain und damit auf eine Umsiedlungsvermeidung hinausliefen. Maßgeblich aufgrund zunächst fehlender landespolitischer

Signale zum Problem nahm der verbliebene Teil der Dorfgemeinschaft den Kampf für den Erhalt von Dreiskau-Muckern auf.

- Schließlich wurde die **Entschädigungsfrage** zum Kernpunkt der Auseinandersetzungen. Bemühungen der Bürger zur Auszahlung angemessener Entschädigungssummen und zu einer Überarbeitung der Umsiedlungskonzeption waren weitgehend erfolglos, weil durch wendebedingte Rechtsunsicherheiten Nachzahlungsankündigungen und staatliche Bergbauzuschüsse kaum zum Tragen kamen.

Im Ergebnis dieser Entwicklungen ging die Einwohnerzahl von Dreiskau-Muckern bis zum am 12.05.1993 erfolgten politischen Entscheid für einen Erhalt auf 52 Bürger zurück. Auch mit seiner maroden Bausubstanz war der Ort praktisch zu einem Geisterdorf verkommen.

Der nunmehr gesicherte Erhalt führte rasch zum hinsichtlich seiner Erfolgsaussichten zunächst schwer kalkulierbaren **Experiment einer Revitalisierung**, für die mit dem Aufbau einer Sanierungs- und Dorfentwicklungsgesellschaft (1993) erste Voraussetzungen geschaffen wurden. Wichtigster Baustein der Bemühungen war der Rückerwerb der Ortslage von der MIBRAG für 1,2 Mill. DM als Voraussetzung für die Weiterveräußerung an Alteigentümer mit Vorkaufsrecht oder an sonstige Interessenten (1995 weitgehend abgeschlossen).



Abb. 6-2-10-1: Ortsteil Dreiskau mit Kirchturm
(Foto: BERKNER)

Mit dem Neuentstehen eines vielfältigen Vereinslebens (Kulturverein, Vereinshaus mit Heimatstube als Begegnungsstätte), der Eröffnung eines Technologie- und Beratungszentrums (TBZ) im ehemaligen Schulgebäude (Ausrichtung auf Frauen aus technischen Berufen), der Wiederbelebung der Landwirtschaft und der Neuetablierung von Gewerbebetrieben (derzeit ca. 25 Unternehmen mit 40 Beschäftigten) gewann der Revitalisierungsprozess in der Folgezeit sichtbar an Fahrt. Dazu trugen auch die denkmalgerechte Sanierung von Kirche und mehreren Fachwerkhäusern sowie zielgerichtete Infrastrukturmaßnahmen bei (Abb. 6-2-10-1). Mit der Fertigstellung einer Mehrzweckhalle und eines Ökologischen Landwirtschaftsschulheims (Abb. 6-2-10-2) in unmittelbarer Nachbarschaft zum TBZ konnte das Gelände des ehemaligen Ritterguts (angrenzend der Park zur Göselaue) zu einem attraktiven neuen Ortsmittelpunkt gestaltet werden.

1998 entschloss sich die Dorfgemeinschaft der zwischenzeitlich nach Großpösna eingemeindeten Ortslage zu einer **Beteiligung an der EXPO 2000**, namentlich im Rahmen des EXPO-Projekts Dorf 2000 zum Thema „Ein Dorf sucht seine Bevölkerung – Revitalisierung statt Abbaggerung“. Dieser Anspruch wurde durch eine Vielzahl bürgerbewegter Veranstaltungen und Aktivitäten, teilweise mit künstlerischer Ausrichtung (Workshops „Göselaue – eine Flusslandschaft, Göselausgespräche, Initiative „Kunst statt Kohle“, Tagebaufest „Flut-Licht“) flankiert.

Ein Rundgang durch den Ort erschließt Erfolge und noch erkennbare Defizite bei der Revitalisierung, zu der das Sächsische Dorfentwicklungsprogramm, ein Aktionsprogramm Ländlicher Raum sowie die Gemeinschaftsinitiativen RECHAR II und LEADER II der Europäischen Union maßgeblich beitrugen. Während im Ortsteil Muckern die Instandsetzung der durch Einzelhäuser geprägten Bebauung bereits weitgehend abgeschlossen ist, besteht im durch große Gehöfte geprägten Ortsteil Dreiskau noch sichtbarer Handlungsbedarf.

Zum Jahresende 2000 lebten wieder rund 360 Menschen im Ort, wobei Alteingesessene, Zurückgekehrte und Zuge-



Abb. 6-2-10-2: Ökologisches Landwirtschaftsschulheim
(Foto: BERKNER)

zogene durchaus unterschiedliche Zukunftserwartungen äußern. Diese bewegen sich im **Spannungsfeld** zwischen der Entwicklung von Freizeit und Erholung (Regattastrecke und Wassersportzentrum Halbinsel Gruna im Störmthaler See) und einer eher beschaulichen Dorfidylle. Mit dem 2001 abgeschlossenen Neubau einer Kreisstraße in Richtung Störmthal verfügt Dreiskau-Muckern wieder über eine direkte Verkehrsanbindung an das Gemeindezentrum und an Leipzig.

Standort/Verkehrsanbindung

Gemeinde Großpösna, Ortsteil Dreiskau-Muckern; Zufahrt über K 7924 Espenhain – Störmthal (Wegweiser)

Besonderheiten

Ökologisches Landwirtschaftsschulheim und Südraum-Galerie (Öffnung 1. Sonntag im Monat 14-17.30 Uhr) im ehemaligen Rittergutskomplex

Information

Internet: www.grosspoesna.de
E-Mail: gemeindeverwaltung@grosspoesna.de
Tel./Fax: (03 42 97) 71 80/10

6.2.11 Bergbaufolgelandschaft Borna-Ost/Bockwitz

Große Teile der Bergbaufolgelandschaft des Tagebaus Borna-Ost/Bockwitz, in denen sich durch natürliche Sukzession für den Naturschutz wertvolle Strukturen entwickeln konnten, sind als Vorranggebiet für Natur und Landschaft eingestuft. Damit stehen **Flächen zur Regeneration für Flora und Fauna** innerhalb einer stark vom Bergbau geprägten Landschaft zur Verfügung.

Der Tagebau Borna-Ost/Bockwitz liegt auf dem Territorium der Städte Borna und Kitzscher sowie der Gemeinden Nienkersdorf/Schönau und Wyhratal im Landkreis Leipziger Land. Der Tagebau Borna-Ost wurde im Jahr 1960 abgeschlossen und bis zum Jahr 1983 betrieben. Im Jahr 1982 folgte der Tagebau Bockwitz, dessen Abbaubetrieb im Jahr 1992 eingestellt wurde. Insgesamt beanspruchte der Tagebau 1 432,8 ha überwiegend landwirtschaftlich und in geringem Umfang forstwirtschaftlich genutzte Flächen sowie eine Ortschaft.

Während ein Teil der Flächen für die Land- und Forstwirtschaft bzw. für Erholung rekultiviert wurde, finden sich vor allem im mittleren Teil des ehemaligen Tagebaus Flächen, die jahrelang der natürlichen **Sukzession** unterlagen. Teilflächen des Tagebaurestlochs konnten im Rahmen eines von der LMBV beauftragten Pflege- und Entwicklungsplans sowie eines Bundesforschungsprojekts untersucht werden.

Das Gebiet wird von den 5 **Restlochseen**

- Bockwitzer See,
- Dammwasserhaltung,

- Hauptwasserhaltung,
- Südkippe (Abb. 6-2-11-1) und
- Harthsee

geprägt. Hinzu treten zahlreiche naturnahe Kleingewässer und ein auf der Kippe liegendes Flachgewässer, das Feuchtbiotop Nord. Im Flachwasser und Randbereich der Gewässer entwickelten sich z. T. großflächige Röhrichte. Die **terrestrischen Bereiche** gliedern sich im Wesentlichen in vegetationsarme Flächen, Gras- und Krautfluren, Gebüsche, Vorränder und Forste. Diese einzelnen Strukturen sind wiederum unterschiedlich ausgeprägt, so dass auf engstem Raum ein vielfältiges Biototypenspektrum vorhanden ist. Ergänzt wird das Biotopinventar durch kleinflächige Steilwände, Hangwasseraustritte und Erosionsrinnen.

Durch die **Strukturvielfalt** des Gebiets und das **Vorhandensein von Sonderbiotopen** konnten sich zahlreiche Tier- und Pflanzenarten, unter denen sich mehrere gefährdete Arten befinden, ansiedeln. Während ein Großteil ihrer ursprünglichen Lebensräume durch die intensive Nutzung der Kulturlandschaft verloren ging, fanden diese Arten in der Bergbaufolgelandschaft geeignete Sekundärlebensräume.

Von den bisher 169 erfassten **Vogelarten** gehören 86 Arten zu den Brutvögeln. Zu den typischen Rohbodenbesiedlern zählen Brachpieper (*Anthus campestris*) und Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*). Unter den Offenlandbrütern sind besonders Grauammer (*Emberiza calandra*), Braun- und Schwarzkehlchen (*Saxicola rubra*, *S. torquata*), Heidelerche (*Lullula arborea*) und Rebhuhn (*Perdix perdix*) hervorzuheben. Auf strukturreiche Gewässer bzw. Röhrichtbestände sind u. a. Rothalstaucher (*Podiceps grisegena*), Zwergtaucher (*Tachybaptus ruficollis*), Tüpfelsumpfhuhn (*Porzana porzana*), Teichhuhn (*Gallinula chloropus*) und Wasserralle (*Rallus aquaticus*) angewiesen. Nicht minder



Abb. 6-2-11-1: Restloch Südkippe (Foto: Archiv Ökologische Station Borna-Birkenhain)

wertvoll ist das Gebiet für Durchzügler und Wintergäste. In den Wintermonaten lässt sich der eindrucksvolle, abendliche Einfall nordischer Gänse am Schlafgewässer Bockwitzer See verfolgen.

Das vielfältige **Biotopmosaik** bietet derzeit 11 Amphibienarten, die unterschiedliche Ansprüche besitzen, Lebensraum. Im Tagebau leben sowohl Pionierbesiedler als auch Arten, die auf ältere, strukturreiche Gewässer angewiesen sind. Beachtlich ist das individuenstarke Vorkommen des Laubfroschs (*Hyla arborea*). Von dieser gefährdeten Art konnten bereits über 120 Rufer erfasst werden. Funktionierende Wanderbeziehungen mit dem Umland zeigt das Auftreten des Springfroschs (*Rana dalmatina*) im Tagebau an. Diese Art lebt primär im benachbarten Fürstenholz. Wie für die Amphibien ist das Gebiet auch für 4 Reptilienarten Sekundärlebensraum.

Weitere Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Artengruppe der **Libellen und Heuschrecken**. Zu den 32 festgestellten Libellenarten zählen u. a. seltene Vertreter wie Kleine Mosaikjungfer (*Brachytron pratense*) und Kleine Königslibelle (*Anax parthenope*). Die Nachweise an Heuschrecken umfassen derzeit 21 Arten. Es finden sich Bewohner vegetationsarmer Flächen wie Blauflügelige Sandschrecke (*Sphingonotus caeruleus*) und Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*) sowie typische Feuchtgebietsbewohner wie die Kurzflügelige Schwertschrecke (*Conocephalus dorsalis*). Der Großteil der nachgewiesenen Arten ist jedoch in Gras- und Krautfluren beheimatet.

Unter den bisher 379 nachgewiesenen höheren **Pflanzenarten** finden sich mehrere, die auf magere, nährstoffarme Standorte angewiesen sind. Häufig sind diese Standorte nur noch in der Bergbaufolgelandschaft vorzufinden. Im Tagebau Bockwitz wachsen 20 Arten, die auf der Roten Liste Sachsen verzeichnet sind. Dazu zählen u. a. Natternkopf-Habichtskraut (*Hieracium echinoides*), Steifblättriges Knabenkraut (*Dactylorhiza incarnata*) (Abb. 6-2-11-2) und Golddistel (*Carlina vulgaris*).

Weitere Erhebungen erfolgten bisher zur Gruppe der Wildbienen, Laufkäfer und Spinnen sowie zu Moosen und Flechten. Betrachtet man die Gesamtartenzahl der untersuchten Pflanzen- und Tiergruppen, die Anzahl an Rote-Liste-Arten und die Vielfalt der Biotopausstattung, muss man die natur-schutzrelevanten Flächen des Tagebaus Borna-Ost/Bockwitz als besonders wertvoll für den Natur- und Artenschutz einstufen (Tab. 6-2-11-1).

Die **weitere Gebietsentwicklung** wird dadurch befördert, dass notwendige Sanierungsarbeiten wie der Rückbau technischer Anlagen und Böschungsabflachungen in Teilbereichen weitestgehend abgeschlossen sind. Durch die praxis-nahe Zusammenarbeit zwischen LMBV und NFG „Ökologischer Station“ konnten im Rahmen der Sanierungsbegleitung wertvolle Gebietsabschnitte erhalten bleiben. Über die erstmals im Tagebau Borna-Ost/Bockwitz erprobten Modelle zur Sanierung unter Beachtung naturschutzfachlicher Belange informiert Abschnitt 7.6.

Tab. 6-2-11-1: Übersicht zu ausgewählten faunistischen und floristischen Daten im Tagebaubereich Borna-Ost/Bockwitz (Stand 2000)

Art	Anzahl Arten	Rote-Liste-Kategorie Sachsen	Rote-Liste-Kategorie Deutschland
Vogelarten (gesamt)	169	53 (31,4 %)	57 (33,7 %)
Brutvögel	86	25 (29,1 %)	26 (30,2 %)
Durchzügler	52	20 (38,5 %)	21 (40,4 %)
Nahrungsgäste	11	1 (9,1 %)	2 (9,1 %)
Wintergäste	20	7 (35,0 %)	9 (45,0 %)
Rote Liste-Arten Sachsen – Brutvögel	Wiedehopf, Brachpieper, Graumammer, Heidelerche, Kiebitz, Rebhuhn, Rothalstaucher, Steinschmätzer, Wendehals, Braunkehlchen, Drosselrohrsänger, Schafstelze, Sperber, Sperbergrasmücke, Teichhuhn, Uferschwalbe, Wachtel, Zwergtaucher		
Amphibien	11	7 (63,3 %)	7 (63,6 %)
Rote-Liste-Arten Sachsen	Kreuzkröte, Wechselkröte, Knoblauchkröte, Laubfrosch, Moorfrosch, Seefrosch, Springfrosch		
Reptilien	4	2 (50,0 %)	2 (50,0 %)
Rote-Liste-Arten Sachsen	Zauneidechse, Ringelnatter		
Odonata	32	17 (53,1 %)	14 (43,7 %)
Rote-Liste-Arten Sachsen	Kleine Mosaikjungfer, Keifflücklibelle, Kleine Königslibelle, Südlicher Blaupfeil, Kleine Binsenjungfer, Südliche Binsenjungfer, Kleiner Blaupfeil, Große Heidelibelle, Gebänderte Prachtlibelle, Glänzende Binsenjungfer, Gemeine Winterlibelle, Kleine Pechlibelle, Torf-Mosaikjungfer, Gemeine Smaragdlibelle, Gebänderte Heidelibelle, Kleine Moosjungfer, Braune Mosaikjungfer		
Saltatoria	21	9 (42,9 %)	5 (23,8 %)
Rote-Liste-Arten Sachsen	Säbeldornschrecke, Blauflügelige Ödlandschrecke, Kurzflügelige Schwertschrecke, Langfühler-Dornschrecke, Blauflügelige Sandschrecke, Gemeine Sichelschrecke, Große Goldschrecke, Gefleckte Keulenschrecke, Wiesengrashüpfer, Gemeine Dornschrecke		
Höhere Pflanzen	379	20 (5,3 %)	6 (1,6 %)
Rote-Liste-Arten Sachsen	Steifblättriges Knabenkraut, Natternkopf-Habichtskraut, Wimper-Mastkraut, Gefurchtes Rapünzchen, Acker-Fuchsschwanz, Fuchsiges Knabenkraut, Sumpf-Sitter, Quirl-Tausendblatt, Blaugrüne Segge, Golddistel, Echtes Tausendgüldenkraut, Rauhe Nelke, Braunroter Sitter, Schmalblättriges Wollgras, Wiesen-Labkraut, Knollen-Platterbse, Purgier-Lein, Kleines Mäuseschwänzchen, Gemeines Kreuzblümchen, Acker-Ehrenpreis		



Abb. 6-2-11-2: Steifblättriges Knabenkraut (Foto: Archiv
Ökologische Station Borna-Birkenhain)

Das Gebiet unterliegt weiterhin der natürlichen Sukzession, d. h., dass vor allem der Anteil an Gehölzbeständen zunehmen wird. Das Aufrechterhalten von Sukzessionsstadien, z. B. die ständige Oberbodenverletzung und der Entzug organischer Substanz wäre zwar für viele Arten wichtig, lässt sich aber mit angemessenem Aufwand nicht realisieren. Nur ein geringer Flächenanteil wertvoller Biotopstandorte wird zum Erhalt des Offenlandes entsprechend den Maßgaben des Pflege- und Entwicklungsplans extensiv mit Schafen beweidet.

Außer der Vorrangnutzung Natur und Landschaft soll der Mittelteil des Gebiets der stillen Erholung vorbehalten bleiben. Dazu werden u. a. von der NFG „Ökologische Station“ **geführte Exkursionen** angeboten. Während der Nordteil des Harthsees intensiv für die Erholung (Badestrand) genutzt wird, ist eine derartige Nutzung im Norden des Bockwitzer Sees erst zukünftig möglich. Zur Sicherung des Gebiets sollte der Mittelteil als Naturschutzgebiet ausgewiesen werden, da nur so ein wirksamer Schutz möglich ist.

Standort/Verkehrsanbindung

Zufahrt zur Ökologischen Station Borna – Birkenhain über Abzweig von B 176 Borna-Flößberg (Wegweiser)

Besonderheiten

Angebot geführter Wanderungen in der Bergbaufolgelandschaft (Naturschutzgebiet in Vorbereitung); Tageswanderung 8 h, Teilwanderung 4 h; Anmeldung, Eintritt

Information

Internet: www.oekostation-borna-birkenhain.de
E-Mail: oekostation-borna-birkenhain@gmx.de
Tel./Fax: (0 34 33) 74 11 50/80

6.2.12 Die Kohlebahn Haselbach

Bis 1989 bildete ein insgesamt 1 500 km langes, fast durchweg elektrifiziertes Gleisnetz der Spurweiten 900 mm (Schmalspur) und 1 435 mm (Normalspur) das Herzstück des Transportsystems der Braunkohlenindustrie im Süd- raum Leipzig, das alle Tagebaue, Veredlungsstätten und Kraftwerke miteinander verband (vgl. Abschn. 5.5). Gruben- bahnen mit ihren technischen Bauten (Bahndämme, Brücken, Tunnel, Kohlebunker) waren allgegenwärtig und bewäl- tigten einen Massentransport von rund 100 Mill. t/a. Mit dem drastischen Rückgang von Braunkohlenförderung, -br- kettierung, -verschmelzung und -verstromung sowie der Umstellung des aktiven Tagebaus Schleenhain auf Bandbe- trieb kam es in den Folgejahren zu einem raschen Rückbau des Streckennetzes. Am 30.09.1999 verließ der letzte Koh- lezug den Tagebau Zwenkau in Richtung Kraftwerk Thier- bach; lediglich zwischen dem Tagebau Profen, dem Kraft- werk Schkopau und den MIBRAG-eigenen Veredlungsbetrie- ben in Mumsdorf, Deuben und Wühlitz in Sachsen-Anhalt verkehren weiter Kohlezüge.

Nach mehreren erfolglosen Anläufen zur **Etablierung eines touristisch ausgerichteten Fahrbetriebs** wenigstens auf einem Teilstück des Schienennetzes ergab sich 1995/96 durch das konstruktive Zusammenwirken des Vereins Kohle- bahnen e. V. mit Sitz in Haselbach (Thüringen) und der LMBV mbH die einmalige Chance, im Bereich der seit 1942 betriebenen und unmittelbar vor dem Rückbau stehenden länderübergreifenden „Kammerforstbahn“ den Abschnitt zwischen Regis-Breitungen und der Verbindungsstraße Meuselwitz – Lucka zu erhalten. Eine Streckenerüchtigung, die allen bahnaufsichtlichen Auflagen für eine Personenbeförde- rung Rechnung zu tragen hatte, ermöglichte nach einer Pro- befahrt im Juli 1997 (Abb. 6-2-12-1) die **Aufnahme des regulären Fahrbetriebs im April 1998** auf zunächst 12 km Strecke. Der Fuhrpark besteht derzeit aus vier Dieselloko- motiven (Typ V 10 C), vier offenen und drei geschlossenen Personentransportwagen, einem Salonwagen und weiteren Sonderwagen. Darüber hinaus sind für den Bau und die Wartung des Streckennetzes eingesetzte Fahrzeuge im Rahmen kleiner Ausstellungen in Haselbach und künftig in Meuselwitz zu besichtigen.

Nach Vorarbeiten 1999/2000 konnte im April 2001 eine 1,9 km lange **Neubaustrecke** auf der Trasse der ehemaligen normalspurigen Reichsbahnstrecke zwischen Lucka und dem Bahnhof Meuselwitz in Betrieb genommen werden (Abb. 6-2-12-2). Das befahrbare Streckennetz erweiterte sich auf 14,5 km und erstreckt sich nunmehr zwischen zwei Stationen mit Anschluss an das Netz der Deutschen Bahn AG. Es umfasst derzeit die Haltepunkte Regis-Breitungen, Haselbach (Zugang zu Haselbacher Teichen), Wintersdorf (Wasserturm als Wahrzeichen), Schnauderaue/Auholz (Rundwanderweg mit naturkundlichen Erläuterungstafeln) und Meuselwitz (Lokschuppen). Ein Haltepunkt Kammer- forst, der Anschluss an das umfassende Rad- und Wander- wegenetz des Altenburger Landes bieten und den 3,5 km² großen, 1999 fertig gestellten Haselbacher See besser

Abb. 6-2-12-1:

Probefahrt der Kohlebahn im Juli 1997 (Foto: BERKNER)



erschließen soll, befindet sich in der Planung. Darüber hinaus laufen **Bemühungen zur Verlängerung der Kohlebahntrasse nach Norden in Richtung Deutzen, Lobstädt und Borna** um ca. 6 km zu verlängern und damit die einstigen Revierzentren direkt miteinander zu verbinden.

Die Kohlebahn zählt zu den wichtigsten Sachzeugen im Rahmen der Mitteldeutschen Straße der Braunkohle und erfreut sich ständig steigender Besucherzahlen (im Jahr 2000 über 25 000). Über den an Sonn- und Feiertagen nach Fahrplan eingerichteten Betrieb (derzeit drei Züge in Richtung Meuselwitz, zwei in der Gegenrichtung; Fahrzeit 45 Minuten) hinaus sind Sonder- und Gesellschaftsfahrten praktisch jederzeit möglich. Hinzu kommen thematische Sonderfahrten (Westerntag, Adventfahrten, „Der kleine Grenzverkehr“). Die Mitnahme von Fahrrädern ist möglich; bei gutem Wetter ist die Mitfahrt auf den offenen Wagen an der Spitze sowie am Ende des Zugs empfehlenswert.



Abb. 6-2-12-2: Kohlebahnzug bei Meuselwitz (Foto: BERKNER)

Standort/Haltestellen

Meuselwitz (Bahnhof), Schnaudertal (Auholz), Wintersdorf (Wasserturm), Haselbach (Betriebsbahnhof), Regis-Breitungen (Bahnhof)

Verkehrsanbindungen Endpunkte

Meuselwitz – Parkmöglichkeiten am Bahnhof; DB-Verkehr eingestellt (Busverbindung nach Altenburg und Zeitz), Regis-Breitungen – Parkmöglichkeiten am Bahnhof; DB Strecke Leipzig – Altenburg – Zwickau/Plauen

Besonderheiten

Verkehr nach Fahrplan (→ Internet → Fahrpreise); Sonderfahrten nach Vereinbarung; Events wie Westerntag und an Feiertagen

Information

Internet: www.regis-breitungen.de/vereine/kbv
E-Mail: kontakt@kohlebahn.info
Tel.: (03 43 43) 7 07 08

7 Ausgewählte Sachthemen zum Braunkohlenbergbau im Südraum Leipzig

7.1 Bergrecht und Bergbehörde

Geschichte, Organisation, gesetzliche Basis

Der Freistaat Sachsen ist mit nur 18 337 km² ein kleines Land. Er hat aber von allen deutschen Ländern mit rund 600 die meisten Bergbaubetriebe. Die Anzahl der in Sachsen im Bergbau Beschäftigten betrug 1991 noch rund 90 000, damit lag der Freistaat an zweiter Stelle hinter dem Bergbauland Nordrhein-Westfalen.

Die „**bergbehördliche Arbeit**“ in Sachsen begann weit vor dem Jahr 1542, dem Geburtsjahr des Oberbergamts in Freiberg. Als erster Vorläufer einer Bergbehörde wurde im Jahr **1255** der **Bergschöppenstuhl** eingerichtet, der bereits eine Delegation der Bergrichterbarkeit vom Landesherrn an das Ratskollegium darstellte. Dieser Bergschöppenstuhl wurde später zu einer überregionalen Bergrechtsinstanz. Bereits in der Mitte des 13. Jahrhunderts kam es auch zur Einsetzung von Münzmeistern und Zehntnern. Durch den **Einsatz spezieller Bergbeamten** rund 100 Jahre später wurde die **Bergbehörde als Träger bergtechnischer Entwicklung** aktenkundig. Als Kollegium des Bergmeisters, Münzmeisters, Bergschreibers und Zehntners anlässlich einer Beurkundung des Freiburger Rats trat die Behörde 1384 in Erscheinung. Sie hatte als besondere Aufgabe, den Niedergang des Freiburger Bergbaus am Ende seiner ersten Blütezeit durch technische und organisatorische Maßnahmen aufzuhalten – eine Aufgabe, die sie auch später mehrmals wiederholte.

Die **Entwicklung des Bergrechts** erhielt schon sehr früh von **Freiberg** aus starke Impulse und war immer Kernstück der bergbehördlichen Arbeit. Die **Grundlagen des meißnisch-sächsischen Bergrechts** mit den Kategorien „**Bergregal**“ und „**Bergbaufreiheit**“ wurden schon in der ersten Phase des Freiburger Bergbaus entwickelt und haben erhebliche Ausstrahlung auf andere Bergbaureviere gehabt. Das als „Freiburger Bergrecht B“ bezeichnete Grundwerk, das aus der Vereinigung des alten Freiburger und des Iglauer Rechts um die Mitte des 14. Jahrhunderts hervorgegangen ist, war **für das gesamte deutsche Bergrecht von fundamentaler Bedeutung**.

Die **Bildung des Oberbergamts 1542** steht in einem unmittelbaren Zusammenhang mit den Verwaltungsreformen des Herzogs Moritz von Sachsen. Er gilt als der Gründer des Oberbergamts. Die Geschichte des Freiburger Oberbergamts war mit vielen Wandlungen in der Funktion und Zuständigkeit erfüllt. Seine Entwicklung ist Spiegel der Geschichte, der Verwaltung, des Bergbaus und politischer Ereignisse und Umbrüche.

Das Oberbergamt hatte während des bis 1868 währenden „Direktionsprinzips“ u. a. technisch-wirtschaftliche Aufgaben mit unmittelbarer Auswirkung auf die Bergbaubetriebe. In dieser Phase wurden wesentliche Innovationen auf Betreiben dieser Behörde umgesetzt; das Oberbergamt setzte damit Maßstäbe für den Stand der Technik auch für Gebiete weit außerhalb seines unmittelbaren Einflussbereichs, bis hinein nach Bayern.

Von der Bergbehörde angeregt und 1765 durch sie gegründet, entstand in Freiberg die **erste montanwissenschaftliche Hochschule der Welt** – die **Bergakademie Freiberg**. Sie wurde bis zum Jahr 1869 vom Berghauptmann geleitet und empfing immer wieder Anregung und Unterstützung aus der Bergverwaltung.

Die **Berggesetzgebung der neueren Zeit** wurde durch das **Gesetz vom 22. Mai 1851** eingeleitet, den **Regalbergbau** betreffend. Mit diesem Gesetz schied das Hüttenwesen aus dem Bergrecht aus, das bis dahin im Allgemeinen mit zum Bergbau gerechnet und als ein Teil des Bergwerksgewerbes betrachtet wurde. Das Gesetz berücksichtigte allerdings nur den Erzbergbau. Da aber inzwischen der Kohlenbergbau in Sachsen zu Bedeutung gelangt war und dieser ebenfalls eine allgemeine Gesetzesregelung erforderlich machte, erging, nunmehr beide Bergbauzweige umfassend, das **Allgemeine Sächsische Berggesetz vom 16. Juni 1868**. Infolge der mannigfachen Änderungen und Ergänzungen, die dieses Gesetz im Laufe der nächsten Jahrzehnte erfuhr, wurde es als „**Allgemeines Sächsisches Berggesetz**“ vom **31. August 1910** veröffentlicht.

Waren die **Bergbehörden** früher für das technische und wirtschaftliche Betriebsgeschehen unmittelbar verantwortlich, galt ihre Arbeit nunmehr den hoheitlichen Aufgaben, die im Wesentlichen **Aufsichts- und Genehmigungsfunktionen für die Betriebe im Rahmen des Betriebsplanverfahrens** zum Inhalt hatten. Vorrangige **Ziele** waren die **Arbeitssicherheit**, die **Abwendung von Gemeinschaftsschäden** und der **Schutz der Lagerstätte** sowie die **geordnete Vergabe von Bergbauberechtigungen** und Bergwerkseigentum.

Mit dem weitgehenden Erliegen des Freiburger Erzbergbaus im Jahr 1913 begann sich eine **Bedeutungsverlagerung des bergrechtlichen Handlungsbedarfs auf die Braunkohle** als wichtigstem Energieträger abzuzeichnen. Dem entsprach das **Gesetz über das staatliche Kohlenbergbaurecht**, das das Eigentum an den Kohlenlagerstätten auf den Staat übertrug. Bereits 1919 wurde beim staatlichen Braunkohlenwerk in Hirschfelde eine Großversuchsanlage zur Erzeugung flüssiger Kohlenwasserstoffe aus Braunkohle betrieben. **1927** wurde beim Oberbergamt ein **Grubensicherheitsamt für den sächsischen Steinkohlen- und den Braunkohlenbergbau** errichtet. Ein Jahr später folgte die Einrichtung einer Wirtschaftsstelle beim Oberbergamt zur Bearbeitung fiskalischer Angelegenheiten der staatseigenen Bergwerks- und Hüttenbetriebe sowie der Verwaltung von stillgelegten Erzbergbaubetrieben und Grubenfeldern.

In der Zeit zwischen den Weltkriegen wurden dem Oberbergamt weitere Aufgaben übertragen. Mit dem **Gesetz vom 28.02.1935** zur Überleitung des Bergwesens auf das Reich wurden die **Bergbehörden aus der Länderzuständigkeit herausgelöst** und unter die Leitung des Reichswirtschaftsministeriums gestellt. Durch verschiedene Rechtsverordnungen wurden Sitze und Verwaltungsbezirke für eine einheitliche Bergverwaltung festgelegt. Zum Oberbergamt Freiberg gehörten fortan neben den Bergämtern Dresden, Leipzig, Zwickau und Stollberg auch vier Bergämter im damaligen Sudetenland.

Mit der **Auflösung des Oberbergamts 1946** auf der Grundlage des Befehls der damaligen sowjetischen Militäradministration fand die lange Tradition ein vorläufiges Ende. Die Bergämter wurden in „**Technische Bezirks-Bergbauinspektionen**“ umbenannt. In Sachsen betraf dies fünf Bergämter. Zuständig für den **Südraum Leipzig** wurde die **Technische Bezirks-Bergbauinspektion Zeitz**. Die Technische Bergbauinspektion als ostdeutsche Zentralbehörde erhielt ihren Sitz in Berlin. Diese wurde **1959** in die „**Oberste Bergbehörde beim Ministerrat der DDR**“ mit Sitz in Leipzig umgewandelt. Die für den Südraum Leipzig zuständige Bergbehörde wechselte nunmehr von Zeitz nach Borna. Der Obersten Bergbehörde unterstanden bis 1990 sechs **Bergbehörden** in der gesamten DDR (Karl-Marx-Stadt, Erfurt, Borna, Halle, Senftenberg, Staßfurt).

Im Rahmen des Wiederaufbaus der Länder ergab sich nach der **Wiedervereinigung** die Notwendigkeit, auch die Bergverwaltungen in das föderalistische System einzupassen. In den neuen Ländern nahmen zunächst die **Wirtschaftsministerien als oberste Landesbehörden** und die ehemaligen Bergbehörden der DDR als Unterinstanzen die Bergaufsicht wahr. Eine Besonderheit bildete die noch in Leipzig existente, nicht überführte ehemalige „Oberste Bergbehörde beim Ministerrat der DDR“, die in Sachsen noch für eine Übergangszeit (bis 30.06.1991) die Aufgaben einer Mittelinstanz wahrnahm.

Auf **Beschluss des Sächsischen Kabinetts vom 28. Mai 1991** wurden die endgültigen Standorte der Sächsischen Bergbehörden festgelegt. **Freiberg** wurde anknüpfend an seine Traditionen als **Sitz des Oberbergamts** bestimmt; die ehemaligen Bergbehörden in Borna und Chemnitz waren zu Bergämtern umzugestalten und ein neues Bergamt für Ostsachsen wurde in der Kreisstadt Hoyerswerda eingerichtet.

Von vornherein wurde bei der Wiedererstellung der Sächsischen Bergverwaltung von einer **Dreistufigkeit** ausgegangen, die sich in Deutschland über lange Zeit bewährt hat und die auch im besonderen Maß den sächsischen Bergbauverhältnissen und Verwaltungsstrukturen gerecht wird. Der Aufbau der Bergverwaltung in Sachsen, der faktisch im Dezember 1991 mit der Amtseinführung des Präsidenten des Oberbergamts abgeschlossen wurde, war ohne die Hilfe der alten Bundesländer und ihrer Bergverwaltungen nicht denkbar. Mit großem Aufwand wurde in der Anfangsphase von allen Bundesländern, im besonderen Maß von

baden-württembergischen und bayerischen Kollegen, Hilfe in verschiedenster Hinsicht gegeben.

Die **Funktionen und Zuständigkeiten der Bergbehörden** in Deutschland sind in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts im Rahmen des so genannten Inspektionsprinzips, also vorrangig mit Sicherheitsaufgaben, so bestimmt worden, wie sie heute noch in wesentlichen Grundzügen vorhanden sind. Seit der Erarbeitung des **Bundesberggesetzes vom 13.08.1980**, das in seinen wesentlichen Teilen 1982 in Kraft getreten ist, hat der Bund von seiner Kompetenz im Rahmen der „konkurrierenden Gesetzgebung“ Gebrauch gemacht und die zahlreichen alten Ländergesetze in den alten Bundesländern abgelöst. Die **ehemalige DDR** hatte die alten Ländergesetze bereits durch das **Berggesetz von 1969** ersetzt. Aufgrund des Einigungsvertrags gilt das Bundesberggesetz mit einer Reihe von Maßgaben auch im Beitrittsgebiet.

Die **Ausführung dieses Bundesberggesetzes obliegt den Ländern**, so dass diese auch die dafür zuständigen Behörden einsetzen. Die Bergbehörden sind folglich nach Artikel 24 Grundgesetz Behörden der Länder. Die Ziele des Bundesberggesetzes, die die Aufgaben der Bergbehörden bestimmen, sind teilweise aus den alten Länderberggesetzen übernommen worden, z. B. die präventive Gefahrenabwehr mit dem bewährten **Instrument des Betriebsplanverfahrens**.

Aufgrund dieses Verfahrens ist der Bergwerksunternehmer verpflichtet, sowohl vor Beginn des Betriebs als auch in bestimmten Zeitabständen oder aus besonderen Anlässen sowie im Zusammenhang mit der Beendigung des Betriebs für alle beabsichtigten Maßnahmen **Betriebspläne** aufzustellen und zur Zulassung vorzulegen. Den Bergbehörden ist damit die Möglichkeit der vorgezogenen Betriebsüberwachung gegeben. **Zielstellungen**, die dadurch erreicht werden sollen, sind u. a. die Vorsorge gegen Gefahren für Leben und Gesundheit der Beschäftigten sowie der Schutz von Sachgütern (also Arbeitssicherheit), weiterhin der Schutz der Oberfläche und der Lagerstätte, Abfallbeseitigung, die Vorsorge zur Wiedernutzbarmachung und die Verhinderung gemeinschädlicher Einwirkungen des Bergbaus (als Umweltschutz im weitesten Sinn). Zur Einhaltung dieser Ziele müssen die Bergämter bei der Zulassung von Betriebsplänen dem Betrieb gegebenenfalls **Restriktionen in Form von Nebenbestimmungen**, z. B. durch Auflagen, auferlegen.

Neben diesen Restriktionen enthält die Begründung zum Erlass des Bundesberggesetzes aber auch begünstigende Aspekte, z. B. die so genannte **Rohstoffsicherungsklausel**:

„Bodenschätze gehören mit zu den lebenswichtigen Grundlagen einer Gesellschaft. Sie sind durch menschliche Maßnahmen nicht vermehrbar. ... Das Allgemeininteresse an der Aufsuchung, Gewinnung und Aufbereitung von Bodenschätzen aus Gründen der Rohstoffversorgung der Gesellschaft rechtfertigt staatliche Vorkehrungen zur Sicherung dieser Versorgung.“

Im Rahmen einer **Novelle des Berggesetzes von 1990** wurden wesentliche Elemente eines modernen Gesetzeswerks durch die **Aufnahme einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)** für die Aufstellung von Rahmenbetriebsplänen für Maßnahmen, die die Umwelt auf besondere Weise beeinflussen, aufgenommen. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass bereits im Frühjahr 1992 die ersten bergrechtlichen UVP's in der Bundesrepublik durch das Sächsische Oberbergamt für zwei Tagebaubetriebe zum Abschluss gebracht worden sind.

Weitere bewährte Instrumente des Berggesetzes sind die **„Verantwortliche Person“** und der Erlass von „Bergverordnungen“. Die Vorschriften über die verantwortlichen Personen fordern, dass fest umrissene Verantwortungsbereiche innerhalb der Betriebe gebildet werden, um Sicherheit und Ordnung im Betrieb zu gewährleisten. Hierzu sind fachkundige und zuverlässige Aufsichtspersonen zu bestellen und deren Aufgaben und Befugnisse lückenlos gegeneinander abzugrenzen. Die Verpflichtung des Bergwerksunternehmers zur verantwortlichen Leitung des Betriebs bleibt im Übrigen hiervon unberührt.

Die Landesregierungen und die von ihnen ermächtigten Behörden können **Bergverordnungen** über die im Bundesberggesetz bezeichneten Gegenstände erlassen. Im gewerblichen Bereich wurden nach dem Muster der alten Bergverordnungen die Unfallverhütungsvorschriften entwickelt. Für bestimmte Sachbereiche liegt die Verordnungsgebungskompetenz beim Bundesminister für Wirtschaft. Die Bergverordnungen enthalten ordnungsbehördliche Vorschriften, die als **Rechtsnormen für den Betreiber und für die Beschäftigten** verbindlich sind. Sie enthalten Errichtungs- und Betriebsvorschriften, die der Bergbautreibende bei der Führung des Betriebs, insbesondere zum Schutz der Beschäftigten, zu beachten hat, sowie Vorschriften über das Verhalten der Beschäftigten im Betrieb. Für die Errichtung und den Betrieb von Anlagen, die grubensicherheitsmäßig von besonderer Bedeutung sind, sehen die Bergverordnungen ein spezifisches Erlaubnisverfahren (z. B. für Seilfahrtanlagen) vor.

Der **Aufsicht der Bergbehörde** unterliegen das Aufsuchen, Gewinnen und Aufbereiten aller bergfreien und in unterschiedlichem Umfang grundeigenen Bodenschätze, die dazu erforderlichen Betriebsanlagen und alle Maßnahmen, soweit sie in unmittelbarem räumlichen und betrieblichen Zusammenhang mit dem Aufsuchen, Gewinnen oder Aufbereiten stehen. Der Aufsicht unterliegen auch das Errichten und Betreiben von Untergrundspeichern, Versuchsgruben, Besucherbergwerken und Besucherhöhlen sowie alle Bohrungen, wenn sie mehr als 100 m in den Boden eindringen. Darüber hinaus wurden den Bergbehörden länderspezifische weitere spezielle Zuständigkeiten übertragen, beispielsweise für Seilbahnen, U-Bahnen oder Gashochdruckleitungen.

Die **Oberbergämter** sind die **Vergabestellen** für Erlaubnisse zur Aufsuchung, Bewilligungen zur Gewinnung und für Bergwerkeigentum, als Sammelbegriff **„Berechtsamsangelegenheiten“** genannt.

Neben der Zuständigkeit für das Berggesetz obliegen den **Bergbehörden** zahlreiche **Aufgaben**, die **aus anderen Rechtsvorschriften** erwachsen. Wie schon im Zusammenhang mit der Umweltverträglichkeit erwähnt, ist ein Schwerpunkt der Tätigkeiten die zeitgemäße Gesetzgebung für den **Umweltschutz**. Dies beginnt mit dem Bundesimmissionsschutzgesetz und seinen Verordnungen. Auf dieser Grundlage werden auf Antrag **Genehmigungen, z. B. für Aufbereitungsanlagen, Feuerungsanlagen und andere genehmigungsbedürftige Anlagen**, erteilt. Vor Erteilung der Genehmigungen sind andere Behörden oder Stellen, deren Aufgabenbereich durch das Vorhaben berührt wird, zu beteiligen. Dies sind in der Regel die Regierungspräsidien und die Landratsämter, in bestimmten Fällen auch Städte und Gemeinden als Träger der Planungshoheit sowie die staatlichen Umweltfachämter. Unter bestimmten Umständen ist für ein förmliches Genehmigungsverfahren auch eine Öffentlichkeitsbeteiligung vorgesehen.

Ein weiterer Aufgabenbereich der Bergbehörde ist die **Zuständigkeit nach dem Abfallgesetz**. Hier gilt die Besonderheit, dass in Anlagen des Bergbaus auch die Verfahren nach Abfallgesetz, z. B. das vorgeschriebene Planfeststellungsverfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung, vom Oberbergamt durchzuführen sind. Insbesondere bei der sicheren und umweltverträglichen Entsorgung von Sonderabfällen wird der Stellenwert des Bergbaus zunehmen. Diese Abfälle müssen aufgrund ihres erhöhten Gefährdungspotenzials für die Umwelt derart abgelagert werden, dass von ihnen keine Gefahren mehr ausgehen können. Hierfür bieten verschiedene Bergbauzweige Möglichkeiten, die den Anforderungen an eine sichere Entsorgung sowohl der bergbaulichen als auch der aus der übrigen Wirtschaft stammenden Sonderabfälle Rechnung tragen.

Weitere Zuständigkeiten liegen z. B. in den Bereichen Wasser, Arbeitszeitordnung, Jugendarbeitsschutz, Gefahrstoffe, Ausbildung. Auch das Oberbergamt selbst stellt sich der Aufgabe der Ausbildung von Berg- und Markscheiderreferendaren durch Einsetzung von Referendarstellen. Als **Querschnittsaufgaben** neben der „Grubensicherheit“ sind beispielhaft

- der Brand- und Explosionsschutz,
- der Gesundheitsschutz,
- Seilfahrtwesen und Personenbeförderung,
- Untersuchungen von Unfällen und besonderen Ereignissen,
- das Grubenrettungswesen,
- die Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Einrichtungen sowie
- die Überwachung der Wiedernutzbarmachung

zu nennen. Fragen des Arbeitsschutzes und der technischen Sicherheit im Bergbau sind aus heutiger Sicht insbesondere in der seit 1995 geltenden Allgemeinen Bundesbergverordnung (ABBGV) geregelt (siehe Abschnitt 7.8).

7.2 Braunkohlenbergbau und Raumordnungsplanung im Südraum Leipzig von den Anfängen bis zur Gegenwart

7.2.1 Einführung

Angesichts des aktuellen Bemühens der Braunkohlenplanung zur transparenten Regelung von Abbau und Wiedernutzbarmachung erscheint der Versuch angebracht, die Frage nach **Wurzeln und historischer Entwicklung dieser speziellen Planung im Rahmen der Raumordnung** aufzuwerfen. Die Notwendigkeit, die Braunkohlenplanung als echte fachliche Querschnittsplanung tiefer und über längere Zeithorizonte als raumordnerisch allgemein üblich zu betreiben, bildet gerade angesichts eines **mehrfachen grundlegenden Wertewandels** in den letzten 70–80 Jahren einen weiteren Anstoß dazu. Schließlich veranlasst die Tatsache, dass im aktuellen Planungsgeschehen Entwicklungen aus der Zeit vor 1990 insbesondere bei Abbaubetroffenen **mentale Nachwirkungen** bedingen, zu einem Blick in die raumordnungsplanerische Vergangenheit zum Thema. Dabei soll der Versuch unternommen werden, **wesentliche Zeitabschnitte und Entwicklungen der raumordnungsplanerischen Auseinandersetzungen mit dem Braunkohlenbergbau** unter Einbeziehung von Zeitdokumenten herauszuarbeiten.

Die **Informationsbasis** weist zeitraumbezogen erhebliche **Disproportionen** auf, für die unterschiedliche Ursachenkomplexe verantwortlich sind. So erfordert die Betrachtung der Vorgänge vor 1918/20 im Regelfall ein Studium der Primärquellen, da gebiets- oder ressortübergreifende Beiträge aus dieser Zeit weitgehend fehlen. Vergleichsweise umfassende und aussagekräftige Quellen für die Gesamtentwicklung der Braunkohlenindustrie zwischen 1900 und den 30er Jahren bzw. 1945 mit zahlreichen raumordnungsplanerischen Bezügen bilden die 1935 unter dem Titel „50 Jahre Mitteldeutscher Braunkohlen-Bergbau“ erschienene Festschrift anlässlich des 50-jährigen Bestehens des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins (DEBRIV 1935), Institut für ökologische Raumforschung Dresden (Hrsg.) 1994, MIBRAG mbH (Hrsg.) 1998 und KRETZSCHMAR 1998.

Die **Zeit der früheren DDR** war weniger durch einen Mangel an Schriftgut an sich, sondern vielmehr durch ein seit der 2. Hälfte der 60er Jahre verstärkt bemerkbares **Fehlen zusammenfassender und allgemein verständlicher Darstellungen** bei einem Überwiegen entweder banalisierender oder auf enge fachliche Problemsichten orientierter Publikationen gekennzeichnet. Standardwerke bildeten insbesondere BARTHEL (1960) sowie der Titel „Landschaft vom Reißbrett“ von KRUMMSDORF/GRÜMMER (Hrsg.) 1981. Demgegenüber wurde der Braunkohlenbergbau in raumordnungsplanerischen Standardwerken jener Zeit (z. B. BÖNISCH u. a. [Hrsg.] 1982) nur sehr knapp behandelt. Das zunehmende **Wirksamwerden von Geheimhaltungsvorschriften** schränkte zudem Publikationsmöglichkeiten zu raumordnungsplanerischen Aspekten der Braunkohlenindustrie massiv ein. Trotzdem gelang es hin und wieder, bestehende **Informationsbarrieren** zu überwinden (z. B. Büro für Berg-

bauangelegenheiten bei der Bezirksplankommission Leipzig [Hrsg.] 1988, noch eindrucksvoller SIKORA u. a. 1986). Einen bemerkenswerten Beitrag zur bei weitem nicht abgeschlossenen Aufarbeitung der jüngeren Abbau- und Planungsgeschichte erbrachte zudem LEO 1998.

7.2.2 Entwicklung bis 1989/90

7.2.2.1 Anfänge einer Braunkohlenplanung im Zeitraum von 1900 bis 1932

Nachdem **erste Ansätze für die Herausbildung einer Landesplanung in Deutschland** seit etwa **1850** zu verzeichnen waren, entstand primär vor dem Hintergrund des Bedeutungszuwachses, dagegen kaum angesichts zunehmender Folgewirkungen der **Braunkohlenindustrie** seit 1900, verstärkter **Handlungsbedarf zur Einführung zeitgemäßer und problemadäquater gesetzlicher Regelungen**, bei denen zunächst der Lagerstättenschutz und damit wirtschaftliche Interessen in den Mittelpunkt gestellt wurden.

Sachsen mit seiner bis dahin eher konservativen und investitionshemmenden Gesetzgebung, das noch 1910 mit einem Allgemeinen Berggesetz das Grundeigentum an Braunkohle bestätigt und auf die Festlegung von Wiedernutzbarmachungsverpflichtungen des Bergbautreibenden verzichtet hatte, wurde in den Folgejahren rasch zum **Vorreiter eines konsequenten, in der Art seiner Wahrnehmung durch den Freistaat aggressiven Lagerstättenschutzes**. Bereits ein 1912 eingeführter Staatsvorbehalt ging zulasten des Grundeigentümerbergbaus, dessen Ende mit dem befristeten Sperrgesetz zum Schutz von Abbaufeldern vor einer Bebauung von 1916 faktisch besiegelt wurde. Insbesondere das „Gesetz über das staatliche Kohlenbergbaurecht“ vom 14.06.1918 sowie die „Ministerialverordnung über die Bausperre in Kohleabbaugebieten“ vom 11.02.1919 formten die Übergangsbestimmungen von 1916 konsequent aus und sicherten die Zugriffsmöglichkeiten des Staates auf die Lagerstätten. Die Verstaatlichung der Kohlefelder erfolgte im benachbarten Anhalt 1917, in Thüringen 1920; in Preußen wurde die absolute Bergfreiheit erst 1924 mit einem Gesetz über die Verleihung von Bergbaufeldern an den Staat vollzogen.

Fast ohne Zeitversatz gegenüber den neuen gesetzlichen Regelungen wurden im Raum Leipzig erhebliche **Baubeschränkungen** wirksam, die in der Folgezeit rasch zu ersten **raumordnerischen Konflikten zwischen Abbauplanungen und kommunalen Entwicklungsvorstellungen** führten. Mit der Vorlagepflicht aller Bebauungspläne beim Bergamt entstand eine unmittelbare staatliche Interventionsmöglichkeit zur Durchsetzung einer umfassenden Lagerstättensicherung. In Verbindung mit der 1924 erfolgten Gründung der „Sächsischen Werke“ als Kohle-, Brikett- und Energieproduzent trat der Staat auch als Alleinaktionär in Erscheinung und begünstigte damit **wirtschaftliche Eigeninteressen** durch zweckentsprechende politische und Verwaltungsentscheidungen.

Die **Auswirkungen der Lagerstättensicherung** werden bei einem Blick auf einen Kohleabbauplan für die Umgebung von Leipzig aus dem Jahr 1920 (Abb. 7-2-1), der durch das Finanzministerium erstellt und über das Innenministerium bekannt gemacht wurde, deutlich. Dieses auch als „**Sperrplan**“ bezeichnete Dokument wurde zur Grundlage der Lagerstättenpolitik in den folgenden Jahrzehnten, die teilweise sogar über die extremsten Abbauvorstellungen der 80er Jahre hinausging. Letztendlich bildete es den **raumordnungsplanerischen Ausgangspunkt für bis in die jüngste Vergangenheit andauernde Entwicklungsbenachteiligungen** im Raum südlich von Leipzig.



Abb. 7-2-1: Kohleabbauplan („Sperrplan“) für die Umgebung von Leipzig 1920 zum Lagerstättenschutz vor Überbauung (aus IÖR 1994)

Hinsichtlich des **Einsatzes von Tagebaugroßgeräten** (erstmalige Konzeption eines Braunkohlentagebaus in Mitteldeutschland von vornherein für den Betrieb einer Abraumförderbrücke) wie auch bezüglich der in den Folgejahrzehnten zu verzeichnenden **Landschaftszerstörungen** (u. a. Harthwald, Elsteraue, 10 Umsiedlungen mit ca. 6 000 Einwohnern, darunter Bösdorf-Eythra mit fast 4 000 Menschen) bildete der am 11.04.1921 begonnene Aufschluss des Tagebaus Böhlen (Zwenkau) eine Zäsur. Zwar förderte dieser erste echte Großtagebau noch bis Anfang der 60er Jahre parallel mit kleinen und mittelgroßen Tagebauen sowie mit Tiefbaubetrieben im Revier, dennoch waren damit die bergbautechnologischen Weichen in Richtung **Förderkonzentration** und **wirtschaftliche Machbarkeit auch von Ortsverlegungen** gestellt.

Aus der Problematik bestehender Energieübertragungsverluste zwischen den überwiegend in Ostsachsen liegenden Kraftwerken und den Hauptabnehmern im Westen des Freistaats leitete der sächsische Landtag schließlich die Notwendigkeit zur Errichtung eines „Westkraftwerks“ im Raum Böhlen ab, der mit der Inbetriebnahme eines der damals weltgrößten Braunkohlenkraftwerke 1927 Rechnung getra-

gen wurde. Mit dem wachsenden **Engagement des Freistaats in die Kohle- und Energiewirtschaft** entstanden **neue Spannungen zwischen den Braunkohlenunternehmen**, da mit der Etablierung der „Aktiengesellschaft Sächsische Werke“ (ASW) praktisch eine Konkurrenzsituation zwischen einem Staatsbetrieb und den regionalen Briketterzeugern geschaffen wurde. Insbesondere im Zusammenhang mit der Standortsuche für ein großes Schwelereiprojekt im Raum Böhlen wurde von Letzteren eine Überschwemmung des Markts mit Briketts für den Fall befürchtet, dass das Vorhaben scheitern sollte.

Der **Aufbau von Landesplanungen**, die nach heutigem Begriffsverständnis eher als Regionalplanungen einzustufen waren, erfolgte in der Weimarer Republik seit Anfang der 20er Jahre (Preußen 1923, Sachsen 1925, Thüringen 1929). Mit der 1925 gegründeten „Landesplanung für das west-sächsische Braunkohlengebiet“ als ganzheitliche Betrachtung wurde eine „**Braunkohlenplanung**“ als **Bestandteil der Raumordnung** schließlich auch offiziell etabliert. **Hauptanliegen** war es dabei, über die **Flächennutzungspläne der Kommunen** nach einem **Interessenausgleich** zu suchen. 1928 erfolgte der Beginn der Aufstellung eines Flächenaufteilungsplans für die Kreishauptmannschaft Borna, wobei die **Schwerpunkte** eindeutig bei der **Sicherung der Kohlevorräte und der Standorte der Kohleveredlung** lagen (Abb. 7-2-2). Praktisch erfolgte bereits damit die landesplanerische Preisgabe des Harthwalds zwischen Zwenkau und Markkleeberg als bedeutendster Erholungswald im Umland der Stadt Leipzig (ca. 8 km² Fläche, Blockierung von 145 Mill. t Kohlevorräten), auch wenn die tatsächliche Überbaggerung erst 30 Jahre später vorgenommen wurde.

Der **im Maßstab 1 : 5 000 ausgeführte Flächenaufteilungsplan** wurde 1935 im Wesentlichen fertig gestellt und erreichte im gleichen Jahr zu einem Zeitpunkt, als die Umstrukturierung der Landes- und Regionalplanung durch das Dritte Reich bereits in vollem Gange war, seine Rechtsverbindlichkeit. Unter den Literaturbelegen für die frühen raumordnungsplanerischen Auseinandersetzungen mit dem Braunkohlenbergbau in Westsachsen sind JÄGER (1935), MACKOWSKY (1925), NICOLAUS (1930), PRAGER (1925) und VON WALTHAUSEN (1928) hervorzuheben; mehrere Unterlagen des Sächsischen Hauptstaatsarchivs (Kreishauptmannschaft Leipzig – Nr. 4161 – Flächenaufteilungspläne, Sperrungen, Nr. 4200 – Ausbau der Braunkohlenindustrie im Bornaer Gebiet, Nr. 4234 – Bergbauflächen, Bebauung und Besiedlung) vermitteln Einblicke in die damaligen Planungsmethodiken und -konzepte. Auch **außerhalb von Sachsen** bildeten sich in den 20er und frühen 30er Jahren **bemerkenswerte Ansätze einer raumordnerischen Betrachtung der Braunkohlenindustrie** heraus. So wurde für den Raum Altenburg – Rositz – Meuselwitz, 1930 eine mit dem Bornaer Raum vergleichbare, allerdings ebenfalls nur empfehlenden Charakter tragende Planung zum Abschluss gebracht (Abb. 7-2-3).

Eine **raumordnungsplanerische Auseinandersetzung mit dem Problemkomplex Bergbaufogelandschaften** unter-



Abb. 7-2-2: Die Landesplanung im westsächsischen Braunkohlenggebiet – Deckblatt Mitteilungen, Folge 1/Januar 1930

blieb bis 1932 weitestgehend. Zur Wiedernutzbarmachung existierten weder in Westsachsen noch in den benachbarten Gebieten zwingende Vorschriften etwa zur Durchsetzung einer Kulturbodenwirtschaft. Dies war einerseits durch die damals noch weitgehend **fehlende naturwissenschaftliche Basis** zum Thema in Verbindung mit den noch **überschaubaren räumlichen Auswirkungen der Bergbautätigkeit** bedingt. Sicher bildete aber auch der **Drang zur Kostenminimierung** beim Abbau ein maßgebliches und vor dem Hintergrund des Eigeninteresses insbesondere des Freistaats Sachsen, der mit konkreten gesetzlichen Regelungen sein eigenes wirtschaftliches Ergebnis geschmälert hätte, möglicherweise ausschlaggebendes Hindernis. Infolgedessen blieben Möglichkeiten zum Verkauf oder zur Verpachtung wiederhergerichteter Flächen die einzige Triebfeder für Bergbauunternehmen, Anstrengungen zur Wiedernutzbarmachung zu unternehmen. Vorstöße zur Aufwertung der Wiedernutzbarmachung im Interesse der Volksernährung in Thüringen, Anhalt und Preußen scheiterten entweder politisch (1927 – erster Gesetzentwurf zur Wiedernutzbarmachung in Preußen) oder blieben in ihrer Regelungskraft und -tiefe beträchtlich hinter den Anforderungen zurück (Richtlinie für die Einebnung und Urbarmachung im Braunkohlentagebau des Preussischen Ministers für Handel und

Gewerbe im Einvernehmen mit dem Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten sowie dem Minister für Volkswohlfahrt von 1932). Da die Berggesetzgebung nach wie vor im Wesentlichen Ländersache war, fehlten gesamtstaatliche Impulse zur Stärkung der Interventionsrechte Abbaubetroffener gegenüber unverhältnismäßigen Folgewirkungen der Bergbautätigkeit weiterhin.

7.2.2.2 Entwicklung in der Zeit des „Dritten Reichs“

In der Zeit des „Dritten Reichs“ und im Zusammenhang mit der **Kriegsvorbereitung Deutschlands** vor dem Hintergrund der Knappheit insbesondere der Erdölressourcen als Basis für die Treibstoffgewinnung erlangten **Lagerstättensicherung und strategische Industrievorhaben** wie das Braunkohlenveredlungswerk Espenhain gegenüber kommunalen Interessen oder gar Umweltschutzgedanken ein noch **stärkeres Gewicht**. Diese Anliegen wurden durch den **Aufbau zentralistischer und streng auf staatliche Verwaltungseinheiten orientierte Strukturen der Raumordnungsplanung** unterstützt. Am deutlichsten kam dies in der „Verordnung über Baubeschränkungen zur Sicherung und Gewinnung von Rohstoffen“ vom 28.02.1939 zum Ausdruck.

Die **Landesarbeitsgemeinschaften** (Sachsen, Thüringen, Provinz Sachsen – Land Anhalt) unterlagen fortan einer **Weisungsbefugnis der Reichsstelle für Raumordnung**, die faktisch als Beginn einer erst 1990 und damit ca. 55 Jahre später endenden Periode gravierender zentralistischer Interventionsmöglichkeiten in die regionale Planungsebene zu bewerten ist. Details wie das Bestehenbleiben des Sächsischen Baugesetzes vermochten daran wenig zu ändern. Folgerichtig konzentrierten sich die in den 30er Jahren entstandenen Wirtschafts- und Flächenaufteilungspläne wie der durch die Bezirksstelle Leipzig erarbeitete und 1935 gebilligte Plan auf **möglichst restlose Auskohlungen** sowie **erforderliche Orts- und Trassenverlegungen**; aufgrund der „kriegswichtigen Bedeutung“ von Abbauvorhaben waren konstruktive Aussagen zum Komplex Bergbaufolgelandschaften nicht vorgesehen.

Bemühungen zur Vereinheitlichung des Bergrechts und zur Übertragung auf das Reich wurden zwar eingeleitet, aber nicht zum Abschluss geführt, was angesichts der damaligen politischen Prioritätensetzungen und ausreichender gesetzlicher „Ersatzinstrumente“ auch nicht zwingend erforderlich war. Das Lagerstättengesetz von 1934 sowie eine eingerichtete Reichsstelle für Bodenforschung beförderten die Lagerstättenausbeutung weiter; das Gesetz zur Erschließung von Bodenschätzen von 1936 war praktisch gleichbedeutend mit einem Betriebszwang. Schließlich wirkte eine Rechtsverordnung über das Zusammenlegen von Bergwerksfeldern von 1938 in Richtung Abbaukonzentration.

Überraschend und deshalb hervorzuheben ist die Tatsache, dass es auch unter den Bedingungen eines totalitären Regimes und bestehenden Kriegsrechts durchaus **kritische**

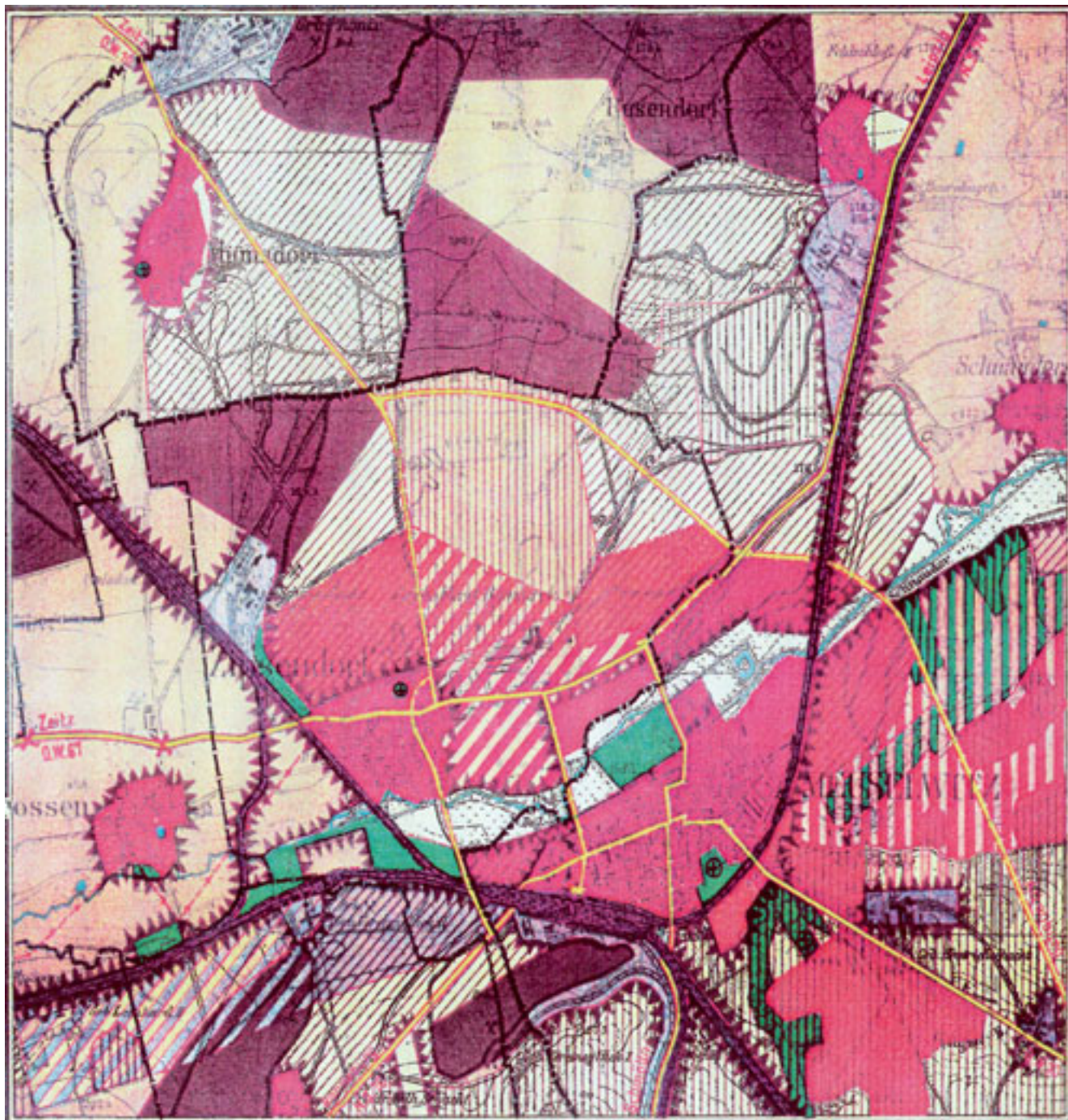


Abb. 7-2-3: Wirtschaftsplan Zipsendorf-Meuselwitz und Umgebung mit Schwerpunkt Abbaufelder des Braunkohlenbergbaus (aus Verlag für Landesplanung Merseburg 1932)

Auseinandersetzungen mit der rasch expandierenden Braunkohlenindustrie gab. So dokumentiert eine vom damaligen Oberbürgermeister der Stadt Leipzig 1941 herausgegebene Denkschrift unter dem Titel „Die Raumnot der Stadt Leipzig“ sehr deutlich die Konflikte zwischen den Entwicklungsinteressen der damals mit ca. 715 000 Einwohnern fünftgrößten Stadt Deutschlands und der „kriegswichtigen“ Braunkohlenindustrie, wobei auf **eine „Einschnürung der Reichsmessestadt“** sowie die Lokalisierung der Lagerstätten als „geschlossene Masse“ bis unmit-

telbar an die Stadtgrenze, an einigen Stellen sogar im Stadtgebiet, hingewiesen wurde. Daraus wurde zutreffend, aber letztlich ohne abhelfende Wirkung, eine starke Einschränkung der „Bewegungsfreiheit“ durch Bausperrgebiete abgeleitet und öffentlich beklagt (Abb. 7-2-4).

Trotz der vor dem Hintergrund der Kriegsvorbereitungen priorisierten Lagerstättenausbeutung kamen in der Zeit des Dritten Reichs die **ersten gesetzlichen Impulse auch zur Wiedernutzbarmachung** zustande. Die Basis dafür wurde



Abb. 7-2-4: Kohleabbauplan Leipzig und Umgebung (aus FREYBURG 1941)

durch ein seit Beginn der 30er Jahre deutlich **verbreitetes Erkenntnisfundament** gelegt. In diesem Zusammenhang hervorzuheben sind die 1935 in zweiter Auflage erschienenen „Praktischen Kulturvorschläge für Kippen, Bruchfelder, Dünen und Ödländereien“ von HEUSON, die sich schwerpunktmäßig mit dem Lausitzer Revier befassten, sowie die Arbeiten von MEYER-JUNGCLAUSSEN (1933), die bei der **Wiedernutzbarmachung** eine **Reihenfolge „Wiederurbarmachung – Land- oder Gartenbau bei entsprechenden Bedingungen vor auf Ertrag abzielender Forstwirtschaft vor nicht auf Holzproduktion orientiertem Waldbau“** empfahl und eine „Gebrauchsanweisung“ für Schutzpflanzungen enthielt. Angestellte Überlegungen zum Bauen auf Kippen wurden 1937 im Raum Deutzen mit Erfolg in die Praxis überführt. Erste brauchbare Forschungsergebnisse zur Melioration und zur Grundwasserabsenkung sowie zunächst **theoretische Ansätze zu Restlochgestaltungen und -nutzungen** rundeten den Erkenntnisfortschritt ab.

Letztlich blieben die politischen Initiativen des Dritten Reichs zur Wiedernutzbarmachung insbesondere in Form eines Ministerialerlasses über den Schutz der Muttererde von 1939 sowie einer Richtlinie über die Urbarmachung der Tagebaue von 1940 einerseits aufgrund ihrer staatsideologischen Prägung, andererseits wegen ihrer Aufweichung durch unbestimmte Rechtsbegriffe in Ansätzen stecken. Der zunehmend betriebene **Raubbau an der Braunkohle** sowie der **Zusammenbruch aller vorhandenen staatlichen und wirtschaftlichen Strukturen in der Folge des Kriegsausgangs 1945** bedingten dagegen zeitlich **weitreichende Konsequenzen**, insbesondere in Form von erst Ende der 50er Jahre weitestgehend überwundenen Zerstörungen und reparationsbedingten Demontagen sowie bis heute punktuell in Erscheinung tretenden Altlasten und Rekultivierungsdefiziten („Bergbau ohne Rechtsnachfolger“).

7.2.2.3 Nachkriegsentwicklung und Überwindung der Kriegsfolgen bis 1960

Nach der Kapitulation des Deutschen Reichs 1945 wurde Westsachsen nach kurzzeitiger US-amerikanischer Besatzung der sowjetischen Besatzungszone zugeordnet. Die Folgezeit bis 1949 war durch gegenläufige Entwicklungen geprägt, die einerseits durch die **Überwindung der Kriegsfolgen** und die **Herausbildung volkseigener Betriebe**, andererseits durch die **Verstärkung von Kriegsfolgen durch Demontagen** gekennzeichnet war. Kurzfristig orientierte Befehle, Weisungen und Anordnungen der Besatzungsmacht bildeten die Hauptinstrumente bei der Durchsetzung politischer Ziele, ehe 1947 mit einem „Beschluss über die Errichtung der Verwaltung der Kohleindustrie Sachsen“ sowie einem Gesetz zur Überführung von Bergwerken und Bodenschätzen in das Eigentum des Freistaats Sachsen weitergehende Regelungen erfolgten. Aufgrund der tief in das Alltagsleben eingreifenden Kriegsfolgen bildeten Fragen der Wiedernutzbarmachung von Braunkohlentagebauen und Tiefbaubruhfeldern kein vordringliches Problem und blieben folgerichtig ohne neue Impulse.

Nach der Gründung der DDR 1949 kam es **1952** mit der vorgenommenen **Gebietsneuaufteilung** und der **Bildung der Bezirke** zu einer Schlüsselentscheidung auch für die raumordnungsplanerischen Rahmenbedingungen, die bis 1990 Bestand haben sollte. Die **Planungshoheit** lag als Ausdruck des praktizierten Zentralismus fortan **beim Staat**; innerhalb der bis 1958 etablierten Planungsinstitutionen wurde die **Staatliche Plankommission mit weitgehenden Interventionsmöglichkeiten gegenüber den nachgeordneten Bezirks- und Kreiplankommissionen** ausgestattet. Außerdem wurde mit den Verfassungen von 1949 und von 1968 das Volkseigentum an Bodenschätzen festgeschrieben. Dagegen bestanden die vorhandenen berggesetzlichen Regelungen der ehemaligen Länder de facto bis 1969 fort.

Mit dem Gesetz zur Sicherung der Lagerstätten von Bodenschätzen gegen Bebauung vom 19.03.1951 wurde bereits frühzeitig nach Gründung der DDR eine neue rechtliche Grundlage für die Rohstoffsicherung geschaffen, die in erkennbarer **Kontinuität zur Vorkriegssituation** stand. Schon der Gesetzestitel macht deutlich, dass weiterhin dem Bodenschatz die höchste Priorität eingeräumt wurde. Die gesetzliche Grundlage fand ihre konkrete Umsetzung mit der **Ausweisung von Bergbauschutzgebieten**, deren Abgrenzungen weitestgehend mit denen früherer „Sperrgebiete“ übereinstimmten. Bereits 1955 erfolgte eine entsprechende Einordnung der Abbaugebiete u. a. in den Bereichen Cospuden, Eythra, Pulgar und Störmthal durch die Staatliche Plankommission. Dabei oblag die Beantragung von Bergbauschutzgebieten und die Festlegung von Richtlinien für die Bergbaufolgelandschaft mit Schwerpunktsetzung auf die Landwirtschaft den Bezirksplankommissionen; die **Rechtsverbindlichkeit** wurde durch **Beschlüsse des Bezirkstags** hergestellt.

Gleichzeitig mit dem Produktionsaufschwung erfolgte in diesem Zeitraum der **Übergang zu großflächigen Land-**

schaftszerstörungen, wiederum im Wesentlichen auf der Grundlage der Vorkriegskonzepte. Besonders massiv waren die Eingriffe im Bereich der Tagebaue Espenhain und Böhlen, wo Pleißenaue und Harthwald unwiederbringlich verloren gingen. Nachdem bergbaubedingte Ortsverlegungen vor 1950 eher eine Ausnahme bildeten, nahm die Anzahl betroffener Siedlungen und ihrer Bewohner nunmehr vor allem im Geiseltal und im Südraum Leipzig rasch zu. Am Ende dieser Entwicklungsphase hatten sich nach dem Auslaufen von Tiefbaubetrieben und Kleintagebauen die Großtagebaue endgültig durchgesetzt.

Hervorzuheben ist, dass trotz der Kriegszerstörungen insbesondere im Bereich der Braunkohlenveredlung und reparationsbedingten Beeinträchtigungen des Industriezweigs überlebenswichtigen Erholung von Kohleförderung und -verarbeitung bereits seit Anfang der 50er Jahre neue **politische und fachliche Anstrengungen** unternommen wurden, um nunmehr auch dem Aspekt der **Gestaltung von Bergbaufolgelandschaften** angemessen Rechnung zu tragen. Zwar blieb die Wiedernutzbarmachungsverordnung von 1951 in ihren konkreten Aussagen noch eher knapp, aber wenigstens regelte diese die Zuständigkeiten für eine fortan vom Bergbautreibenden zu leistende Wiederurbarmachung als Grundlage für die anschließende Rekultivierung durch fachkompetente Landwirtschaftsbetriebe, die auch als potenzielle Folgenutzer motiviert waren. Daran knüpften auch von KNABE (1952) sowie von BARTHEL (1960) vorgenommene Formulierungen des Oberbegriffs „**Wiedernutzbarmachung**“ als **Summe aus bergbauseitiger Wiederurbarmachung und land- bzw. forstwirtschaftlicher Rekultivierung** an. Die 1952 in Kraft getretene 1. Durchführungsbestimmung zur Verordnung regelte schließlich in Anknüpfung an die durch das Oberbergamt Halle bereits seit 1933 praktizierte Verfahrensweise die Vorlage jährlicher Betriebspläne durch den Bergbautreibenden. Von erheblichem Nachteil und letztlich verantwortlich für die bis zur Währungsunion 1990 aufgelaufenen Rekultivierungsdefizite im Braunkohlenbergbau der DDR war dagegen der **Verzicht auf die Einführung finanzieller Sicherheitsleistungen bzw. Rückstellungen** zugunsten der Wiedernutzbarmachung.

Unter den fachgesetzlichen und institutionellen Regelungen der 50er Jahre sind das noch von einem konservierenden Ansatz ausgehende Naturschutzgesetz von 1954, die 2. Durchführungsbestimmung zur Wiedernutzbarmachungsverordnung von 1958 mit einer wesentlichen Aufwertung der Rekultivierung und insbesondere die **Gründung der Obersten Bergbehörde der DDR 1959 mit Sitz in Leipzig** hervorzuheben. Letztere wurde durch das Auftreten mehrerer schwerer Setzungsfließrutschungen und Havarien in Mitteldeutschland und in der Lausitz maßgeblich befördert. Schließlich lag mit einer „**Landschaftsdiagnose DDR**“ ein Instrument vor, das ausgehend von einer qualifizierten Bestandsaufnahme **planungsmethodische Inspirationen zu ganzheitlichen Denkansätzen bei der Betrachtung von Bergbaufolgelandschaften** vermittelte (vgl. LINGNER/Deutsche Bauakademie Berlin 1952).

Der **Zeitgeist hinsichtlich der Auseinandersetzung mit der Wiedernutzbarmachungsproblematik** wird treffend durch einige Zitate aus der Zeitschrift „Magazin“ aus dem Jahr 1954 verdeutlicht, in der zu lesen war, dass „unsere Kinder und Enkel aus neuen Geographiebüchern lernen werden, dass in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts südlich und westlich von Leipzig ein ganz neues Hügelland entstanden ist und darin zwölf große Seen, jeder einzelne so groß wie der Müggelsee und größer entstanden sind.“ Der unerschütterliche Optimismus jener Zeit gipfelte in der Fotomontage eines Ortseingangsschilds von Markkleeberg, ergänzt mit dem Zusatz „am See“ sowie der Jahreszahl 1975. Der Erkenntnisstand auf dem Weg zu einer solchen Bergbaufolgelandschaft war demgegenüber problematisch, wie das arglos diskutierte Durchfließen von Weißer Elster und Pleiße in ihrem damaligen Zustand durch die zu schaffenden Seen sowie Verweise auf die vorgesehene „Entphenolisierung der Pleiße“ in erster Linie über die biologische Selbstreinigung in den großen Restseen verdeutlichten. Wiedernutzbarmachungsbezogene Forschungsschwerpunkte bildeten Fragen des Ertragspotenzials von Kippenböden, was in Vorfeldgutachten zur Bestimmung der substratbedingten Rekultivierungsvoraussetzungen sowie in der Entwicklung verschiedener Meliorationsverfahren seinen konkreten Ausdruck fand.

Insgesamt wurde die **unmittelbare Nachkriegsperiode** durch einen raschen **Wiederaufbau der Braunkohlenindustrie** geprägt, die im Südraum Leipzig bis Mitte der 50er Jahre zur Verdopplung der Vorkriegsförderung führte. Wichtigstes **Ergebnis raumordnungsplanerischer Schritte** war die **Ausweisung von Bergbauschutzgebieten zur Lagerstättensicherung**. Eine systematische raumplanerische Betrachtung von Bergbaufolgelandschaften, die zunächst nur in Ansätzen erkennbar war, wurde bis ca. 1960 erreicht. Der wiederholt geäußerte **Anspruch an eine übergeordnete Planung zur Wiedernutzbarmachung** blieb aufgrund des bestehenden Abbauprimats und der komplizierten Haushaltssituation weitestgehend **unerfüllt**. Eine aktive Einbeziehung der betroffenen Bevölkerung in Abbau- und Wiedernutzbarmachungsplanungen war nicht vorgesehen und wurde folgerichtig auch nicht praktiziert. Qualifizierte Überblicke über die Bergbausituation im Südraum Leipzig mit Stand Mitte der 50er Jahre bietet eine unter der Federführung von BARTHEL durch das Institut für Geographie der Universität Leipzig erarbeitete Manuskriptkarte im Maßstab 1 : 25 000 von 1956, die durch den Verfasser durchgesehen und im Maßstab 1 : 50 000 kartografisch neu bearbeitet wurde (Anl. 7-2-1).

7.2.2.4 Konsolidierung und vorübergehende Ausstiegsszenarien von 1960 bis 1975

Nach der weitgehenden Überwindung der Kriegsfolgen fand der in den 50er Jahren eingeleitete Förderaufschwung ab 1960 seine Fortsetzung. So wurde 1963 unter Einschluss des Kreises Altenburg mit 68,1 Mill. t Braunkohle der absolute Förderhöhepunkt im Südraum Leipzig erreicht. Die **wirtschaftliche Entwicklung in der zweiten Hälfte der**

60er Jahre war zuweilen widersprüchlich. Einerseits entstanden mit dem **Aufschluss des Tagebaus Peres** (Aufschlussbeginn 1966) sowie den **Kraftwerksneubauten Thierbach, Lippendorf und Mumsdorf Förder- und Verstromungskapazitäten auf einem neuen technologischen Niveau**. Andererseits existierten seit Mitte der 60er Jahre umfassende **Pläne zum Ausbau der Petrochemie** zulasten der Karbochemie, die in einem Beschluss des Ministerrats über „die Ergebnisse einer umfassenden **Untersuchung über die Einschränkung des Bergbaus im Bezirk Leipzig zur Entlastung des Territoriums**“ vom 30.05.1968 schließlich ihren offiziellen Ausdruck fanden. Vor dem Hintergrund einer beabsichtigten Braunkohlensubstitution durch Erdöl wurde nunmehr nur noch von einem Abbauhorizont bis 2000/2010 ausgegangen (vgl. HÖNSCH 1992).

In den damaligen Konzepten waren u. a. der Auslauf des Tagebaus Böhlen an der damaligen Fernverkehrsstraße F 2 sowie der des Tagebaus Espenhain an der F 95 vorgesehen. Da zugleich eine **Stilllegung der umweltbelastenden Veredlungsbetriebe in Aussicht** stand, wurden diese häufig in **Verschleißfahrweisen** betrieben, die nach einem abermaligen **energiepolitischen Kurswechsel** an vielen Stellen problematisch werden sollten. **Durch „Störungen im innerstaatlichen Wirtschaftskreislauf“** erfolgte bereits **1972 eine Rücknahme der Beschlüsse zur Reduzierung der Förderkapazitäten um 40 Mill. t und zur Stilllegung der Karbochemie**. Für signifikante Auswirkungen auf das Förderniveau im Südraum Leipzig war dieser Zeitraum zu kurz. Nachdem kurzzeitig ein Überwiegen der Flächenrückgabe nach erfolgter Rekultivierung gegenüber der gleichzeitigen bergbaubedingten Flächeninanspruchnahme zu verzeichnen war, trat nunmehr wieder die Nutzung des einheimischen Energieträgers Braunkohle an die erste Stelle.

Hinsichtlich der **Lagerstättensicherung** konnte zwischen 1960 und 1975 auf ein inzwischen **eingespieltes Instrumentarium mit den Bergbauschutzgebieten im Kern** zurückgegriffen werden, das keiner wesentlichen Neuerungen bedurfte. Maßgeblich für die raumordnungsplanerische Steuerung des Braunkohlenbergbaus wurde in Ermangelung echter fachgesetzlicher Regelungen etwa im Sinne eines umfassenden Planungsgesetzes eine 1962 erlassene Verordnung über die Planung, Vorbereitung und Durchführung von Investitionen, die in der Folgezeit (1972, 1978, 1979, 1980, 1981, 1985) mehrfach novelliert und damit an aktuelle Entwicklungen angepasst wurde. Hervorhebenswert ist das **Berggesetz der DDR von 1969**, mit dem erstmals in Deutschland eine Vereinheitlichung bergrechtlicher Grundlagen mit Wirkung über administrative und Reviergrenzen hinweg gelang.

Unter den in diesem Zeitabschnitt erlassenen fachgesetzlichen Regelungen mit Bezug zur braunkohlenbergbaubezogenen Raumordnungsplanung sind insbesondere das Wassergesetz von 1963, das detaillierte Regelungen zu Wassereinleitungen in Vorfluter enthielt, ohne den Problemkreis bergbaubedingter Gewässerverlegungen auch nur zu erwähnen, die Einführung der Bodennutzungsverordnung

von 1964 (ab 1967 durch die Einführung einer Bodennutzungsgebühr verschärft), die aufgrund ihrer Güte bis nach 1990 in Kraft gebliebene Anordnung über Halden und Restlöcher von 1968 sowie das in seinen Grundzügen innovative Landeskultugesetz von 1970 als rahmengesetzliche Regelung hervorzuheben. Gleiches trifft auf die Verankerung des Schutzes des Bodens in der Verfassung von 1968 zu.

Auch die Position der **Wiedernutzbarmachung** erfuhr eine **beträchtliche Aufwertung**, die insbesondere in der 3. Durchführungsbestimmung von 1964 zur Wiedernutzbarmachungsverordnung von 1951 mit der Einrichtung von Kommissionen für Wiederurbarmachung bei den Bergbehörden in Ergänzung zur bereits seit 1960 tätigen zentralen Kommission bei der Obersten Bergbehörde und der Festbeschreibung so genannter Auslaufbetriebspläne 3 Jahre vor Abschluss eines Abbauvorhabens, der Wiedernutzbarmachungsanordnung von 1970 mit erstmaliger Nennung der Erholung als Folgenutzungsmöglichkeit neben Land-, Forst- und Wasserwirtschaft sowie der Rekultivierungsanordnung von 1971 zum Ausdruck kam. Auch die nunmehr einheitlichen bergrechtlichen Regelungen wirkten in dieser Richtung, wobei die **Auslaufbetriebspläne** streng auf die Aspekte der **Wiederurbarmachung ohne maßgebliche Berücksichtigung von Gestaltungsaspekten** konzentriert blieben.

Institutionell bildete zunächst das **Büro für Gebiets-, Stadt- und Dorfplanung auf Bezirksebene** das Fachgremium für die Raumordnungsplanung zum Thema. Mit der Gründung des **Büros für Territorialplanung (BfT) bei den Bezirksplankommissionen Leipzig** wurde ab 1965 eine Bündelung vorhandener Fachkompetenz vorgenommen. Hinzu kam 1973 das **Büro für Bergbauangelegenheiten**, wobei eine im Detail nicht unproblematische Arbeitsteilung mit dem Büro für Territorialplanung erfolgte. Schwerpunkt der raumordnungsplanerischen Befassung mit dem Braunkohlenbergbau blieb die **Vorbereitung von Tagebauneuaufschlüssen**, wobei der allgemeine Verfahrensweg von einer **Standortvariantenuntersuchung** ausging. Dazu erfolgte eine **Antragstellung der Braunkohlenindustrie zur Erkundung, zur Unterschutzstellung von Abbaufeldern sowie zum Abbau** auf der Grundlage von Vorstudien zu Bergbauauswirkungen und territorialen Ersatzmaßnahmen. Nach erfolgter **Festlegung einer Grundvariante** zum Vorhaben wurde durch den **Rat des Bezirks** ein **Standortangebot** erarbeitet, in dem **territoriale Auswirkungen** der Abbautätigkeit zeitbezogen eingeordnet und **Ersatzmaßnahmen** festgelegt wurden. Die Braunkohlenindustrie wurde damit beauftragt, die „finanziellen und materiellen Kennziffern“ in ihre Planung einzustellen. Über die Schritte **Standortbestätigung und -genehmigung** erfolgte schließlich die **Grundsatzentscheidung zum Vorhaben**.

Aufgrund der **Limitierung der vorhandenen Kapazitäten für Bauleistungen und die Herstellung technischer Ausrüstungen** war die Planung finanzieller Mittel immer an das Vorhandensein der „materiellen Basis“ gekoppelt, wobei die **Braunkohlenindustrie** nach der Landesverteidigung

und neben der Mikroelektronik in die **höchste Prioritätsklasse** eingestuft war. Das erste Standortangebot wurde 1974 zum „Neuaufschluß des Tagebaus Groitzscher Dreieck“ erarbeitet. Eine Übersicht über die bis 1989 gültigen Planungsstrukturen zeigt [Tab. 7-2-1](#).

Bei der **Festlegung von Bergbauschutzgebieten** nahmen das Ministerium für Kohle und Energie sowie die Staatliche Plankommission auf **möglichst maximale Ausweisungen** Einfluss. Aufgrund der teilweise jahrzehntelangen Lage von Siedlungen in Bergbauschutzgebieten wurden zunehmend **Entwicklungsnachteile insbesondere in Form von Bauverboten und der Vorenthaltung von Investitionen** spürbar.

Hinsichtlich der **wiedernutzbarmachungsbezogenen Planungsergebnisse** im Betrachtungszeitraum erscheint eine durch den Verfasser im Archiv der Regionalen Planungsstelle eher zufällig aufgefundene und vor der Vernichtung bewahrte undatierte Quelle augenscheinlich aus der Zeit um 1960 als hervorhebenswert. Eine Kartenreihe ([Anl. 7-2-2](#)) zeigte erstmals für den Südraum Leipzig eine tagebauübergreifende Konzeption zur Gestaltung der Bergbaufolgelandschaft. Die durch das damalige Büro für Gebiets-, Stadt- und Dorfplanung erarbeiteten Zeitschnittdarstellungen im Maßstab 1 : 50 000 für die Jahre 1960 (Ausgangszustand), 1970, 1980, 1990, 2000, 2010 und einen zeitlich nicht datierten Endzustand sind als Ausgangspunkt für eine über die reine Lagerstättensicherung hinausgehende Braunkohlenplanung zu bewerten.

1965 wurde durch das neu gegründete **BfT Leipzig** mit dem **Rahmenplan für den Südraum Leipzig** als „Programm zur ökonomischen Entwicklung des Wirtschaftsgebiets Borna-Altenburg“ ein weiterer Baustein vorgelegt, in dem erstmals die **Naherholung** einen fachlichen Schwerpunkt bildete. Aufgrund der 1966 eingeführten Arbeitszeitverkürzungen und angesichts der in dieser Zeit bescheidenen regionalen Angebote war diesbezüglicher Handlungsbedarf unübersehbar geworden. Einen beträchtlichen Innovationswert besaßen die Überlegungen von WAGENBRETH zur **Bewahrung technischer Kulturdenkmale des Braunkohlenbergbaus** zunächst im Zeitz-Weißensefelder Revier, später auch in Westsachsen (vgl. WAGENBRETH/WÄCHTLER 1983).

1971 begonnene **Arbeiten zur Gestaltung der Bergbaufolgelandschaft im Südraum Leipzig** führten über einen „Bericht (der Bezirksplankommission) über die weitere gesellschaftliche Entwicklung in den Kohleabbaugebieten des Bornaer Gebiets im Bezirk Leipzig, insbesondere die Gestaltung der Arbeits- und Lebensbedingungen für die Werktätigen, der Rekultivierung und der planmäßigen Produktionsbedingungen der Landwirtschaft, der Naherholung und des Verkehrswesens“ 1972, eine Studie zur Bereitstellung von Oberflächenwasser zur Flutung der entstehenden Restlöcher 1973 sowie eine Entwicklungskonzeption des Rats des Bezirks zur Naherholung in der Bergbaufolgelandschaft im Raum Leipzig – Altenburg gleichfalls 1973 schließlich zu einer umfassenden „**Konzeption zur Bergbaufolge-**

Tab. 7-2-1: Zusammenhänge bei der Herstellung der territorialen Voraussetzungen für die Kohle- und Energieproduktion in der ehemaligen DDR (nach Büro für Bergbauangelegenheiten 1988)

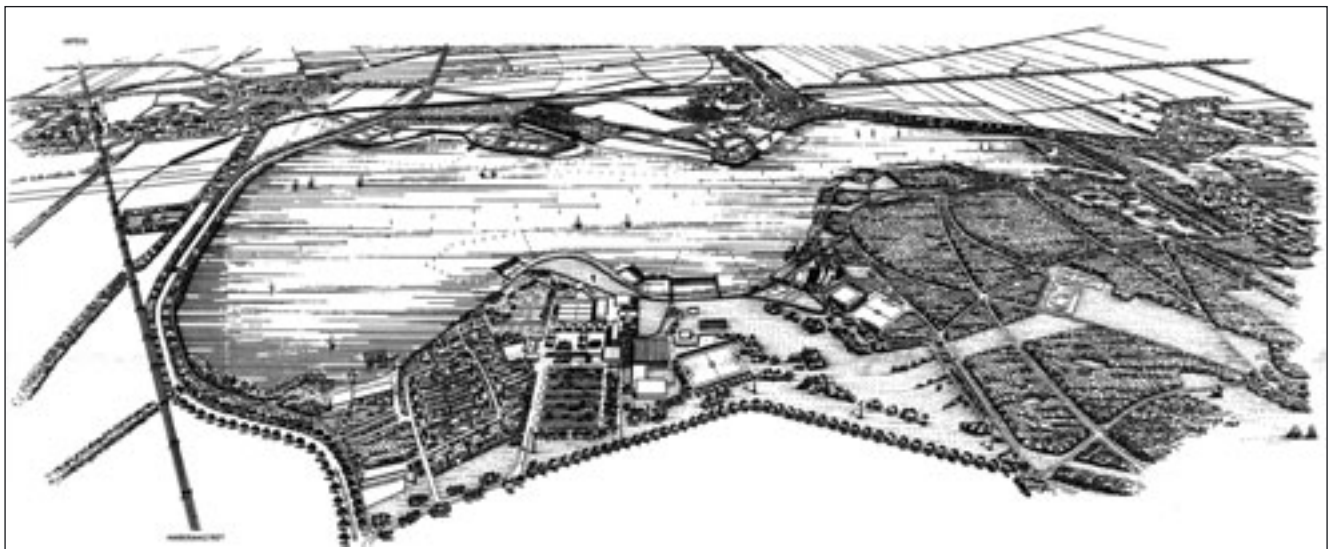
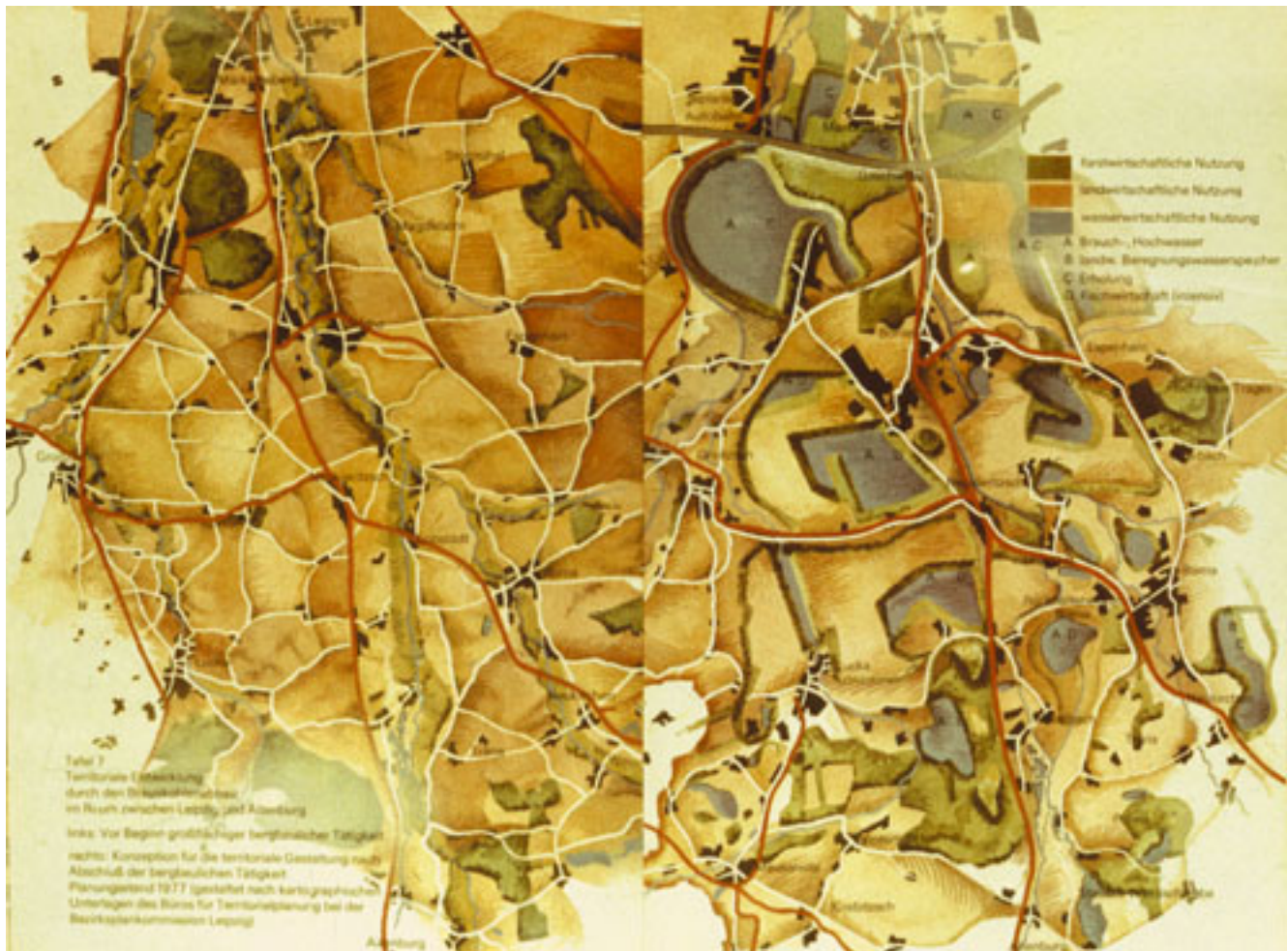
Gesetz	Aktivität	Arbeitsstellung Zweig - Territorium			
		Kohle- und Energiewirtschaft		Territorialorgane	
		Zentrale Ebene (Min. f. Kohle und Energie, SPK, Abt. Energiewirtschaft)	Kombinat/VEB	Zentrale Ebene (SPK, Abt. terr. Planung)	Bezirk
Berggesetz	Erkundung Berg- bauschutzgebiet	Registrierung (Min. f. Geologie) Vorratsnachweis (Min. f. Geologie) Einflussnahme auf maximale Festsetzung (Min. f. Geologie, Min. f. Kohle u. Energie)	Auftrag an Erkun- dungsbetrieb Auswertung Antrag		territoriale Abstim- mung Festsetzung
Landeskultur- gesetz	Konzeption zur Bergbaufolge- landschaft		Übergabe einer Abbaugrundvariante, später Durchsetzung der Wiederurbarmachungsziele		Entscheidung der Konzeption
Investitions- gesetze	Standortvarian- tenuntersuchung Zuordnung zum Bezirk Standortangebot Standortbestäti- gung Standortgeneh- migung Grundsatz- entscheidung	Einflussnahme auf Maximalvariante Antrag Bestätigung der 1. Auf- gabenstellung Bestätigung weiterer Aufgabenstellungen Bestätigung der Grundsatzentschei- dung	Übergabe einer Grund- variante Antragsvorbereitung Abstimmung Erarbeitung d. 1. Auf- gabenstellung Erarbeitung weiterer Aufgabenstellungen Erarbeitung der Grund- satzentscheidung	Einflussnahme auf ter- ritoriale Optimierung Entscheidung der Zuordnung	Territoriale Optimie- rung Stellungnahme Standortangebot Standortbestätigung Standortgenehmigung Stellungnahme für Bestätigungsverhand- lung
Planungs- ordnung	Fünffjahres- und Jahresplan	Zielstellung für Leistungsentwicklung und Limitierung des Ressourcenbedarfs	Leistungsangebot und Angabe des Bedarfs an territorialen Ressourcen	Entscheidung zur Inanspruchnahme ter- ritorialer Ressourcen	Bilanzierung der terri- torialen Ressourcen und Erarbeitung von Entscheidungsvor- schlägen

landschaft im Raum zwischen Leipzig und Altenburg“, die am 30.11.1973 durch den Bezirkstag beschlossen wurde. In deren Folge entstand der **Begriff einer „Leipzig-Altenburger Seenplatte“**, da das Dokument für den Zielzeitraum 2000-2010 die Vision von Tagebaurestseen und Waldgebieten entwarf, freilich ohne ausreichende Berücksichtigung wasserwirtschaftlicher Rahmenbedingungen und bergbaubedingter Massendefizite (Abb. 7-2-5). Als Vertiefung eines regionalen Planungsansatzes zum Problem bleibt die Konzeption dennoch hervorhebenswert. Der Wert des ersten verbindlichen raumordnungsplanerischen Gesamtkonzepts zur Wiedernutzbarmachung im Südraum Leipzig wurde aber durch das **Steckenbleiben des Aufbaus von Umsetzungsstrukturen im Ansatz** (1975 Gründung einer Arbeitsgruppe Bergbaufolgelandschaft beim Rat des Bezirks) beeinträchtigt.

Unter den **konkreten Sanierungsergebnissen im Betrachtungszeitraum** sind die **Gestaltung des Kulkwitzer Sees**

(Abb. 7-2-6) vor dem Hintergrund eines zu späten Planungsbeginns, weitgehend fehlender Gestaltungsspielräume und eines beträchtlichen Erholungsdrucks sowie des **Pahnaer Sees** (Abb. 7-2-7) unter gleichen Vorzeichen (Tagebaustilllegung 1956, Planungsbeginn 1966, Gestaltung ab 1973) hervorzuheben. Allerdings wurde, maßgeblich durch den wissenschaftlichen Erkenntnisstand jener Zeit bedingt, in beiden Fällen das heute allgemein gültige **Prinzip der weitgehenden Nachsorgefreiheit verletzt**, indem auf Vorfluteinbindungen verzichtet und hinsichtlich der Regulierung der Wasserstände auf vorhandene Wasserentnahmen aus den Standgewässern vertraut wurde. Die Folgen wurden in den 90er Jahren in Form von über alle standsicherheits- und nutzungsseitig tolerierbaren Maße hinaus steigenden Wasserspiegelhöhen sichtbar.

Zusammenfassend kann für den Zeitabschnitt 1960-75 eingeschätzt werden, dass vor dem Hintergrund einer energiepolitischen Trendwende 1968 mit einer alsbald folgenden



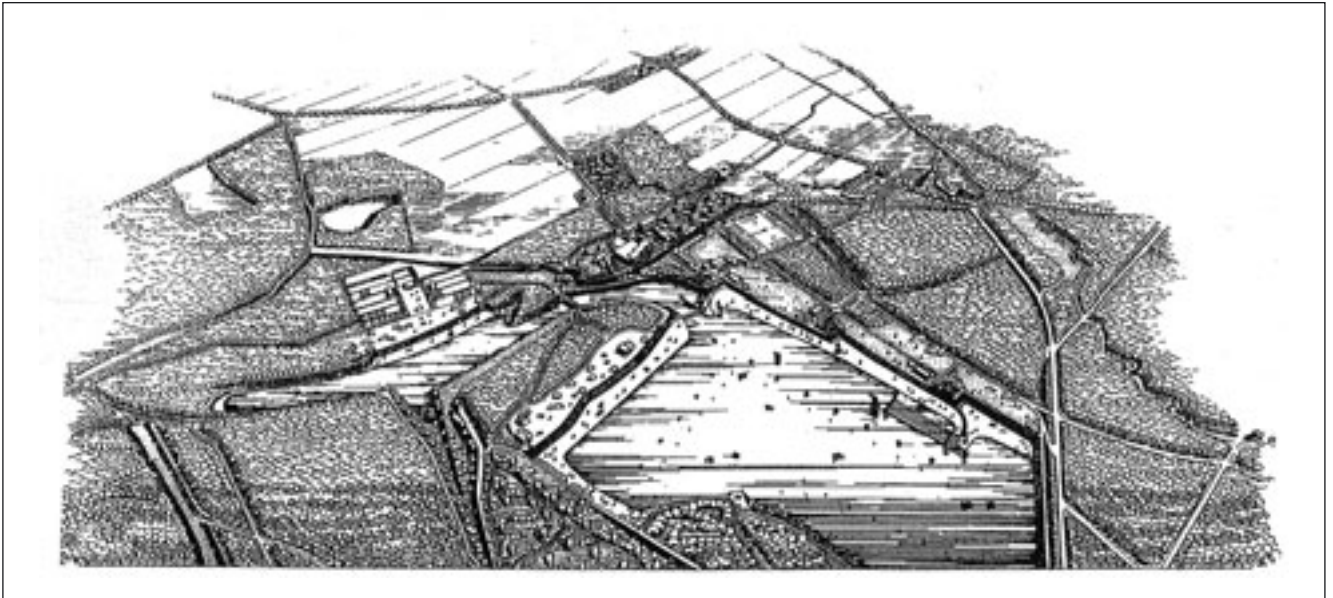


Abb. 7-2-Z: Entwicklungsvorstellung für das Naherholungsgebiet Pahnaer See (ca. 1970, Rat des Kreises Altenburg)

Korrektur zur Ausgangssituation eine **zunehmende Instrumentalisierung der Braunkohlenplanung** erfolgte, die nunmehr die **Abbau- und damit Investitionsvorbereitung** sowie die **Folgelandschaftsplanung** als wenigstens **annähernd gleichwertige Komponenten** betrachtete und durch entsprechende Gesetze und Verordnungen untersetzte. Zeitweise gelang es, den gleichzeitigen bergbaulichen Flächenentzug übersteigende Flächenrückgaben zu realisieren und bemerkenswerte **Beispiele für erfolgreiche Restlochgestaltungen und -folgenutzungen** zu schaffen.

7.2.2.5 Staatliches Autarkiestreben und „radikale Auskohlungspolitik“ 1976 bis 1989

Beginnend mit einem **Beschluss des Ministerrats über die langfristige Brennstoff- und Energiebilanz der DDR 1973**, fortgesetzt mit dem 9. Parteitag der SED und ursächlich ausgelöst durch den **„Ölpreisschock“**, der sich aufgrund der Festlegung der Erdölpreise im RGW auf der Basis der Weltmarktpreise in den letzten 5 Jahren gegenüber Westeuropa verzögert auswirkte, erfolgte schließlich die **endgültige Weichenstellung in Richtung verstärkte Hinwendung zu einheimischer Braunkohle**. Das strategische Förderziel wurde mit mindestens 300 Mill. t/a bei Verlängerung des Abbauhorizonts um wenigstens 100 Jahre angesetzt.

Im **Südraum Leipzig** erfolgte mit dem Aufschluss der Tagebaue Cospuden, Groitzscher Dreieck (für Haselbach) und Bockwitz (für Borna-Ost) ein **Ersatz auslaufender Förderkapazitäten**. Darüber hinaus standen **Feldeserweiterungen in laufenden Tagebauen** (z. B. Witznitz – Feld Gaulis, Espenhain – Feld Störmthal) an. Mit dem **Tagebau Kitzscher** wurde darüber hinaus ein neues Abbauvorhaben für die 90er Jahre planerisch vorbereitet. Das dazu erarbeitete **Standortangebot** wies folgende Grundgliederung auf, die

die **Schwerpunktorientierung auf die Aspekte Investitionen, Arbeitskräftebedarf und Beseitigung von Abbauhindernissen** verdeutlicht:

- **volkswirtschaftliche Bedeutung** des Vorhabens und Zielstellung Standortangebot
- **geografisch-morphologischer Überblick** (sehr knapp, auf Nutzungspotenziale beschränkt)
- Überblick über ausgewählte **Kennziffern**
- **Abbaukonzeption** (Technologie und Geräteeinsatz, Vorfeldentwässerung, Verkipfung und Wiederurbarmachung, Kohleverbindungsbahn und Rohkohleverladung, Tagesanlagen und Tagebauerschließung mit Vorgaben zu Lärmemissionen durch Tagebaugroßgeräte und zur Wiedernutzbarmachung)
- **Arbeitskräftebedarf**
- territoriale **Einordnung der Folgeinvestitionen** (Siedlungsstruktur, Ortsausiedlungen, Landwirtschaft, Binnenfischerei, Verkehr, Wasserwirtschaft, Energieversorgung, Fernmeldewesen, Landeskultur, Umweltschutz, Erholungswesen – Hauptteil des Standortangebots).

Über diese kurz- und mittelfristige Planungsschiene hinaus erfolgte **ab 1980** sowohl durch die Braunkohlenindustrie als auch durch die Bezirksplanungsebenen **die konzeptionelle Vorbereitung einer „radikalen Auskohlung“ der bestehenden Förderreviere**. Im Südraum Leipzig betraf dies insbesondere die Felder Weideroda und Elsteraue Süd, den „Felderkomplex Süd“ im Bereich ehemaliger Tiefbaufelder, das Feld Regis-Süd, das Feld Döbitzchen-Krimmitzchen sowie die Felder Liebertwolkwitz und Threna. Die Überbaggerung selbst von Kleinstädten wie Zwenkau oder Pegau wurde ins Kalkül gezogen. Bei einem Endauskohlungsgrad von über 70 % wäre auf diese Weise eine Braunkohlenförderung bis ca. 2060 aufrechtzuerhalten gewesen (*Abb. 7-2-8*).

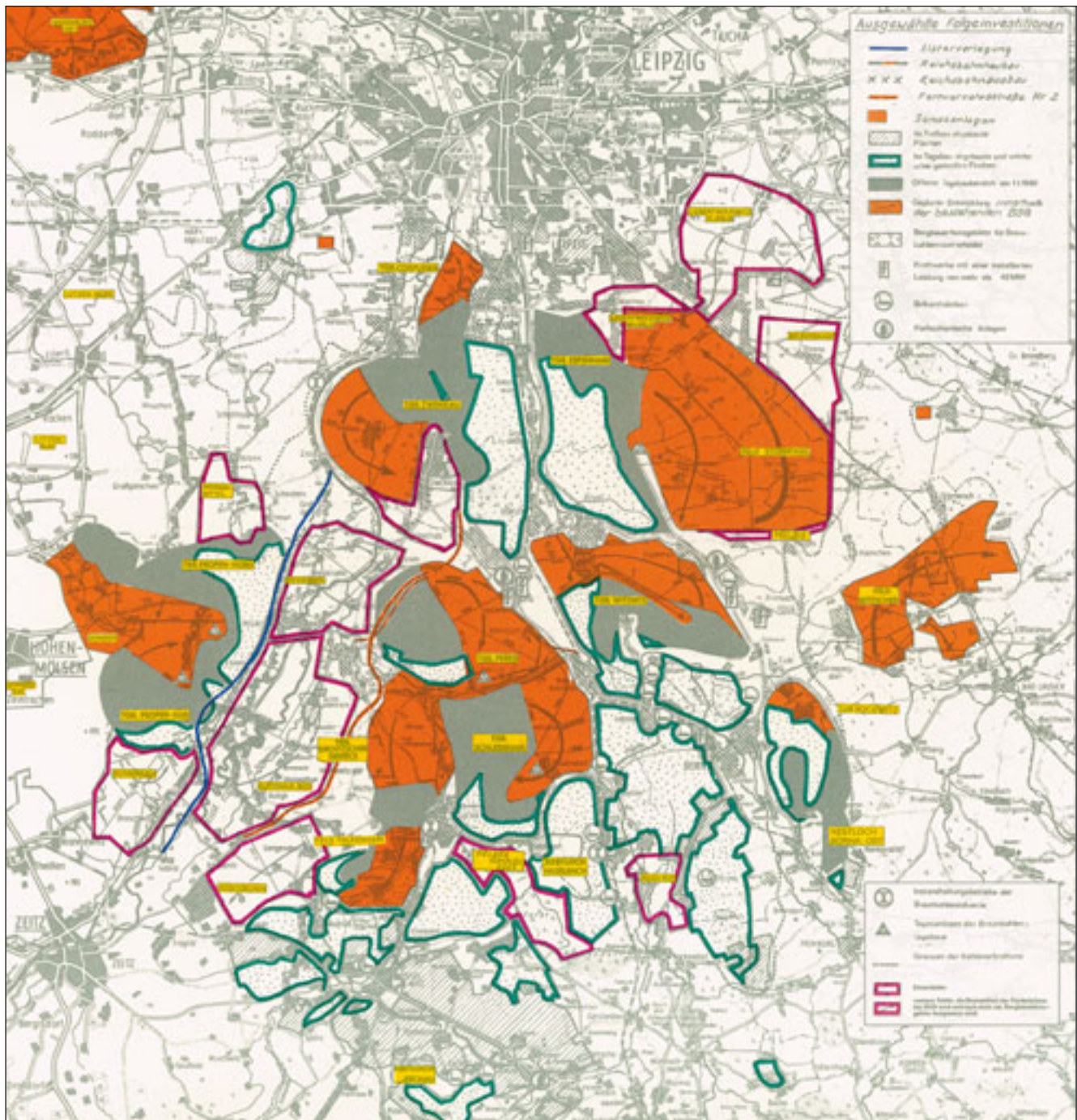


Abb. 7-2-8: Tagebauentwicklung im Südraum Leipzig nach Variante 1 (Industrie) (Stand 1987, Büro für Bergbauangelegenheiten Leipzig)

Handlungsspielräume der damaligen Verantwortsträger der bezirklichen Planung gegenüber der „Zentrale“ (Ministerium für Kohle und Energie sowie Staatliche Plankommission) beschränkten sich auf eine **Schadensbegrenzung**, wobei folgende Beispiele für zumindest ansatzweise erreichte Entlastungen im damaligen Bezirk Leipzig stehen:

- die jahrelangen **Untersuchungen zu „Zukunftsfeldern“ ohne abschließende Bestätigung als Bergbauschutzgebiete**,

- die **Existenz einer reduzierten Abbauvariante „Territorium“** gegenüber der „Variante Industrie“ (1988) für den Südraum Leipzig,
- die **Herauslösung des besonders stadtnahen Teilfeldes Cospudener IV** aus den Abbauüberlegungen und
- die **Beschränkung des Tagebaubereichs Bockwitz** auf das heute bekannte Abbaugelände ohne Erweiterungen.

Anzumerken ist, dass immer massivere Eingriffe in Landschaft und Siedlungsnetz im Bezirk Leipzig lediglich eine

Aufrechterhaltung des bestehenden Förderniveaus zum Ergebnis hatten. Ein qualitativer Zuwachs war nach 1965 unter den gegebenen Abbaubedingungen kaum noch möglich. Abbauplanungen insbesondere im Südraum Leipzig erfolgten vor dem Hintergrund eines massiven Rückgangs insbesondere der Schwelkohlevorräte als Grundlage für die Karbochemie. Die Tatsache, dass selbst die Umsetzung extremer Planungskonzepte das Zeitspiel dieses Industriezweigs nur um 7 Jahre verlängert hätte, verdeutlichten schon vor der Wende das Scheitern einer darauf fixierten Wirtschaftspolitik.

Rechtliche Neuregelungen im Betrachtungszeitraum beschränkten sich auf den Neuerlass der Bodennutzungsverordnung 1981 mit der Einführung von Geldstrafen und erhöhten Nutzungsgebühren für den Fall nicht termin- oder qualitätsgerechter Flächenrückgaben sowie eine neu gefasste Wiedernutzbarmachungsanordnung von 1985, die in ihrer konkreten Anwendung Makulatur blieb. Praktisch trat **zwischen 1980 und der Wende keine grundlegende gesetzliche Regelung zum Thema** mehr in Kraft. Das System der Wiederurbarmachungsverpflichtung des Bergbaubetriebenden bei Bestimmung von Art und Umfang der Leistungen durch den Staat und Abschluss von Verträgen zwischen Verursacher und Folgenutzer wurde durch schwindende Mittelzuweisungen aus dem Staatshaushalt für Leistungen zur Wiedernutzbarmachung empfindlich beeinträchtigt.

Bei der **Folgelandschaftsplanung** waren zunehmende **Divergenzen zur gleichzeitigen Abbauplanung** zu verzeichnen. Nach Überarbeitung der Konzeption zur „Leipzig-Altenburger Seenplatte“ aus dem Jahr 1973 mit Aufnahme zwischenzeitlich erfolgter Tagebauneuaufschlüsse und einer Verringerung vorgesehener Zwischenrestlöcher 1977 und der Verabschiedung einer „Konzeption zur Gestaltung der Bergbaufolgelandschaft im Raum zwischen Delitzsch und Leipzig“ durch den Bezirkstag 1978 erfolgten **bis 1990 keine weiteren Planqualifizierungen**, die bis zur Verbindlichkeit geführt wurden. Bis 1989 waren schließlich die meisten aktiven Einflussnahmemöglichkeiten auf eine Abbautätigkeit unter Berücksichtigung der Folgelandschaftserfordernisse verschüttet worden. Erwähnt werden soll, dass durch den VEB BKW Borna 1986 trotz aller Unzulänglichkeiten (Beschränkung des räumlichen Betrachtungsrahmens auf das Aktionsgebiet des Betriebs, zeitliche Betrachtung nur bis 2020) ein durchaus bemerkenswertes Dokument zur Bergbaufolgelandschaft durch die Braunkohlenindustrie vorgelegt wurde.

Die **allgemeine Stagnation im Betrachtungszeitraum** wird auch durch einen Blick auf konkrete Wiedernutzbarmachungsleistungen jener Zeit deutlich. Nachdem in der zweiten Hälfte der 70er Jahre im Südraum Leipzig mit dem Speicher Borna (vgl. BERKNER 1999) noch ein wasserbaulich bemerkenswerter Tagebaurestsee fertig gestellt werden konnte, wurde im darauf folgenden Jahrzehnt lediglich die Flutung des hinsichtlich seiner Größenordnung bescheidenen Harthsees im Tagebaubereich Borna-Ost/Bockwitz (65 ha) eingeleitet (Beginn 1988). Ansonsten überwogen die

Schwierigkeiten, die u. a. eine frühzeitige Flutung des Haselbacher Sees wegen des mengen- und gütemäßig nicht ausreichenden Oberflächenwasserdargebots, die Entstehung eines zweiten Harthsees auf der Kippe des Tagebaus Zwenkau südlich von Markkleeberg-Zöbiger wegen einer für die vorgesehene Wasserfüllung nicht ausreichenden Sohlen- und Untergrundabdichtung sowie die Anlage eines Zwischenrestlochs im Tagebaubereich Espenhain südlich der Goldenen Höhe (zu Markkleeberg) wegen unkalkulierbarer geotechnischer Probleme (befürchtete „Fuchsbauerosion“ nach Schüttung eines Kippendamms zur Abriegelung des aktiven Tagebauteils durch unterschiedliche Wasserspiegelnhöhen) verhinderten.

Zusammenfassend ist für den **Zeitraum 1976-89** festzustellen, dass vor dem Hintergrund mehrerer **Tagebauneuaufschlüsse** und des Förderzuwachses im damaligen Bezirk Leipzig sowie bedingt durch die zunehmende **Verknappung von Schlüsselzuweisungen aus dem Staatshaushalt zugunsten der Wiedernutzbarmachung** eine ständige **Verbreiterung der Kluft zwischen Abbaufolgen und Rekultivierungsleistungen** zustande kam. Weder auf dem Feld der Rechtssetzung noch hinsichtlich vorzeigbarer Ergebnisse waren substanzielle Fortschritte gegenüber dem Zeitraum 1960-75 zu verzeichnen. Viele in ihren Wurzeln bereits weit aus früher ausgelöste Probleme wie Folgewirkungen der Abbautätigkeit für regionale Schutzgüter oder Rekultivierungsdefizite erreichten neue Negativ-Dimensionen. Durchaus **innovative Forschungsansätze** wie Verfahren zu ingenieurtechnischen Begrünungsmaßnahmen zum Staubschutz oder die vorgeschlagene Profilmeterstechnologie zur Verbesserung des Ertragspotenzials wiedernutzbar gemachter Ackerflächen kamen über **Versuchsstadien** nicht hinaus. Einziger Lichtblick blieb der vorsichtige Übergang beim Naturschutz in Bergbaufolgelandschaften vom Zufallsprinzip zur Steuerung und Begleitung bei der Entstehung neuer Lebensräume.

7.2.2.6 Zwischenfazit

Mit den im Herbst 1989 eingeleiteten politischen und wirtschaftlichen Veränderungen in der früheren DDR ging ein **Zusammenbruch der raumordnungsplanerischen Befassung mit dem Braunkohlenbergbau** mit folgenden **Symptomen** einher:

- **Entwertung vorhandener Abbaukonzeptionen** durch den Förderrückgang infolge wegbrechender Absatzmärkte und **planerisch nicht vorbereiteter Tagebauschließungen** in rascher Folge,
- **moralischer Verschleiß vorhandener Konzepte zur Gestaltung von Bergbaufolgelandschaften** infolge grundlegend veränderter bergbaulicher Rahmenbedingungen und Wertmaßstäbe,
- dadurch bedingtes **Fehlen raumordnungsplanerischer Vorgaben zur Wiedernutzbarmachung** gerade in Tagebauen mit anlaufenden Beschäftigungsprogrammen („Mega-ABM-Projekte“),

- beträchtliche **Prognoseunsicherheiten** bei der **Einschätzung künftiger energiepolitischer Szenarien, Sanierungsaufwendungen und Folgenutzungsanforderungen**,
- faktischer **Zusammenbruch des bislang angewendeten gesetzlichen Instrumentariums** zur Planung von Abbau und Wiedernutzbarmachung in Braunkohlentagebauen ohne sofortigen Ersatz,
- **Akzeptanzverlust** bislang mit der Thematik befasster staatlicher Stellen insbesondere bei betroffenen Bürgern aufgrund fehlender **Entscheidungstransparenz** in der Vergangenheit.

Versuche in Leipzig gerade durch das Büro für Bergbauangelegenheiten, einen Richtungswechsel vom Status eines raumordnungsplanerischen Erfüllungsgehilfen zur Durchsetzung staatlicher energiepolitischer Vorgaben zu einer auf die Schonung der Umwelt bedachten Behörde zu vollziehen, konnten vor den aufgezeigten Hintergründen kaum glaubwürdig wirken.

Trotz des Fehlens eines spezifischen Raumordnungsgesetzes (vgl. ARL 1999, S. 34 ff.) lagen die **Hauptgründe für das Versagen bei der raumordnungsplanerischen Befassung in der damaligen DDR mit dem Braunkohlenbergbau** weniger in rechtlichen bzw. gesetzlichen Defiziten. In den meisten Fällen waren Regelungstiefe und Stringenz vorhandener Gesetze, Verordnungen und Richtlinien für eine Problembewältigung ausreichend und zum Teil sogar innovativ. Vielmehr bestanden zu jeder Zeit, insbesondere aber im Zeitraum nach 1975 **Defizite im Vollzug des geltenden Rechts**, die maßgeblich durch **staatliche und parteipolitische Interventionen zugunsten des Abbauprimats** und die zunehmend prekärer werdende **Haushaltsslage** bedingt waren.

7.2.3. Braunkohlenplanung in Westsachsen seit 1990

7.2.3.1 Gesetzliche Rahmensetzung, energiepolitische Vorgaben, übergeordnete Planungen

Die Aufstellung von Braunkohlenplänen als Bestandteil der Regionalplanung wird durch das **Gesetz zur Raumordnung und Landesplanung des Freistaats Sachsen (SächsLPIG) vom 24.06.1992**, zuletzt geändert am 06.09.1995, umfassend geregelt. § 8 Abs. 6 SächsLPIG regelt als Schnittstelle zum **Bergrecht (Bundesberggesetz vom 13.08.1980 [BBergG])**, dass Betriebspläne der im Braunkohlenplangebiet gelegenen Bergbauunternehmen mit dem Braunkohlenplan in Einklang zu bringen sind. Damit soll sichergestellt werden, dass im Ergebnis der landes- und regionalplanerischen Verfahren bzw. der bergrechtlichen Betriebsplanverfahren keine unterschiedlichen Aussagen zu den gleichen Sachverhalten zustande kommen. Mit der **Neufassung des Landesplanungsrechts gemäß Bekanntmachung vom 28.12.2002** im Sächsischen Gesetz- und Verordnungsblatt waren kaum inhaltliche Veränderungen zur Braunkohlenplanung verbunden. Die Gesetzesbezüge im Beitrag beziehen

sich ausdrücklich noch auf die Fassung von 1992, da diese für alle bislang abgeschlossenen Braunkohlenplanverfahren maßgeblich war.

Das 1997 grundlegend novellierte, zum 01.01.1998 in Kraft getretene **Raumordnungsgesetz des Bundes (ROG)** übernimmt schließlich mit Festlegungen zu Grundsätzen der Raumordnung (§ 2), ihrer Geltung (§ 3) und Verwirklichung (§ 4) sowie zur Raumordnung in den Ländern (§ 5) die maßgebliche Rahmensetzung für die Raumordnungsplanung auch im Freistaat Sachsen. Im Zusammenhang mit der Braunkohlenplanung sind folgende **Fachgesetze** auf Bundes- und Landesebene mit besonderer Problemrelevanz hervorzuheben:

- **Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege** (Bundesnaturschutzgesetz) v. 12.03.87,
- **Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts** (Wasserhaushaltsgesetz) vom 18.11.96,
- **Sächsisches Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege** vom 11.10.94,
- **Fischereigesetz des Freistaats Sachsen** vom 01.02.93,
- **Sächsisches Wassergesetz** vom 23.02.93,
- **Waldgesetz des Freistaats Sachsen** vom 10.04.92.

Gemäß § 8 Abs. 1 SächsLPIG besteht eine Verpflichtung der Träger der Regionalplanung, Braunkohlenpläne auf der Grundlage **langfristiger energiepolitischer Vorgaben der Staatsregierung** aufzustellen. Die **energiepolitischen Rahmenbedingungen** wurden ausgehend von den auch als „Leipziger Erklärung“ bekannten **„Leitlinien der Staatsregierung zur künftigen Braunkohlenpolitik in Sachsen“ vom 02.06.1992** mit dem **Energieprogramm** vom 06.04.1993 zur langfristigen Sicherung des Wirtschaftszweigs mit folgenden **Eckpunkten** geregelt:

- Subventionsfreiheit und Steigerung der heimischen wirtschaftlichen Wertschöpfung,
- Auslösung von Großinvestitionen in Tagebaue und Kraftwerke,
- Erhalt von Arbeitsplätzen in Westsachsen und in der Lausitz sowie
- Leistung von Beiträgen zur Lösung wasserwirtschaftlicher Probleme und zur Altlastensanierung.

Dabei soll nach dem Prinzip „so viel Braunkohlenförderung wie zur wettbewerbsfähigen Stromerzeugung aus Grundlastkraftwerken unbedingt nötig, so wenig Landschaftsverbrauch und Beeinträchtigungen wie irgend möglich“ verfahren werden. Diese Grundaussagen wurden für das Braunkohlenplangebiet Westsachsen und damit für den Südraum Leipzig dahingehend konkretisiert, den aktiven Braunkohlenbergbau auf die Lagerstätte Vereinigtes Schleenhain mit einer Jahresförderung von 11,1 Mill. t bei Kohlevorräten bis ca. 2040 zu konzentrieren, zugleich sämtliche Kohleveredlungs- und Verstromungskapazitäten in der Region nach Ablauf der gesetzlich bzw. vertraglich bestimmten Restnutzungszeiten stillzulegen und den Neubau eines Grundlastkraftwerks mit 2 x 800 MW am Standort Lippendorf vorzunehmen.

Mit dem am 06.09.1994 in Kraft getretenen **Landesentwicklungsplan Sachsen** (LEP) wurden zur **Energiewirtschaft** und zum **Braunkohlenbergbau** folgende maßgebliche durch die regionale Planungsebene zu untersetzende **Vorgaben** fixiert:

- Ausweisung von Vorranggebieten für den langfristigen (Tagebaue Profen und Vereinigtes Schleenhain) bzw. den Auslaufbergbau (Tagebau Zwenkau) (Zielkarte 7.1),
- Konzentration auf wenige Abbauschwerpunkte bei Minimierung von Abbaufolgen und Beachtung der Erfordernisse einer ordnungsgemäßen Wiedernutzbarmachung (Ziele 8.3.1 und 8.3.2) sowie
- Bekenntnis zu einer sicheren, sozialverträglichen und umweltschonenden Energieversorgung mit dem Neubau von Blöcken der 800-MW-Leistungsklasse am Standort Lippendorf (Ziel 9.1).

Eine **Besonderheit der Regionalplanung in Westsachsen** besteht darin, dass Teile der Planungsregion, darunter das gesamte Braunkohlenplangebiet, im **Geltungsbereich des Staatsvertrags zwischen dem Freistaat Sachsen und dem Land Sachsen-Anhalt über die Zusammenarbeit bei der Raumordnung und Landesplanung im Raum Halle-Leipzig vom 27.08.1993** liegen. Dieser Staatsvertrag beinhaltet insbesondere die Bildung einer paritätisch zusammengesetzten **Raumordnungskommission (ROKO)** sowie die Zusammenarbeit der Träger der Regionalplanung im Rahmen einer Arbeitsgemeinschaft zur gegenseitigen Abstimmung ihrer Planungen. Zur Regelung der Kooperation mit der Regionalen Planungsgemeinschaft Ostthüringen wurde ein **Staatsvertrag zwischen dem Freistaat Sachsen und dem Freistaat Thüringen über die Zusammenarbeit in Fragen der Raumordnung und Landesplanung** abgeschlossen, der am 12.09.1997 in Kraft trat.

7.2.3.2 Die Struktur der Braunkohlenplanung in Westsachsen

Träger der Regionalplanung für das Gebiet der Stadt Leipzig sowie der Landkreise Delitzsch, Döbeln, Leipziger Land, Muldentalkreis und Torgau-Oschatz ist der **Regionale Planungsverband Westsachsen**. Hauptorgan und Beschlussgremium des Verbands ist die **Verbandsversammlung**, in der alle Landräte und Oberbürgermeister kreisfreier Städte geborene Mitglieder bilden. Darüber hinaus entsenden die Mitgliedskörperschaften für je 50 000 Einwohner einen weiteren Verbandsrat (maximal 7), so dass derzeit 6 geborene und weitere 22 stimmberechtigte Mitglieder in der Verantwortung stehen. Beratende Mitglieder als Vertreter von Organisationen und Verbänden ergänzen das Gremium.

Für die **Aufstellung von Braunkohlenplänen** als Bestandteil der Regionalplanung wurden gemäß § 23 SächsLPlG **Braunkohlenausschüsse als erweiterte Planungsausschüsse** gebildet. Dieser besteht in Westsachsen aus 13 **stimmberechtigten Mitgliedern** (2 Verbandsräte jedes

Landkreises, 3 der Stadt Leipzig). Vom Gesetzgeber als **beratende Mitglieder** benannt sind Vertreter folgender Behörden, Dienststellen und Gebietskörperschaften:

- die örtlich zuständigen **Raumordnungsbehörden** (Regierungspräsidium und Landratsämter),
- das **Sächsische Oberbergamt** und das regional zuständige **Bergamt**,
- **Bergbautreibender** (MIBRAG mbH) und **Träger der Sanierungsmaßnahme** (LMBV mbH),
- das **Landesamt für Umwelt und Geologie**,
- die **Landwirtschaftsverwaltung** und die **Forstverwaltung**,
- **Bürgermeister** von Gemeinden, soweit sie vom Beratungsgegenstand unmittelbar berührt sind.

Eine Übersicht zum Grundaufbau des Regionalen Planungsverbands Westsachsen vermittelt **Abb. 7-2-9**.

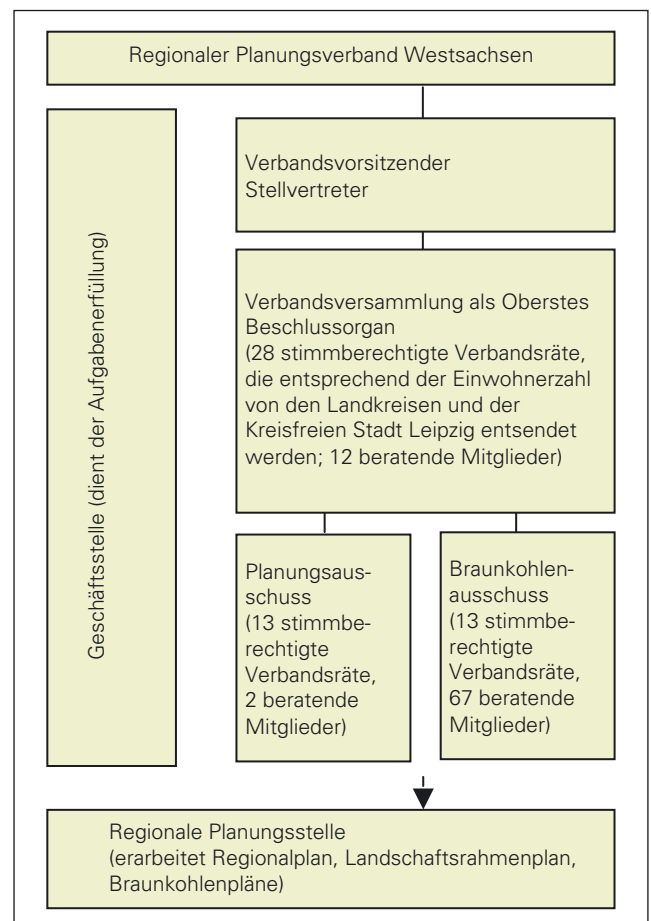


Abb. 7-2-9: Grundaufbau des Regionalen Planungsverbands Westsachsen

Die **Regionale Planungsstelle** beim Staatlichen Umweltfachamt Leipzig, die mit dem **Referat Braunkohlenplanung** für diesbezügliche Aufgaben erweitert wurde, hat die Aufgabe, nach den Beschlüssen und Aufträgen der Verbandsorgane den **Regionalplan** auszuarbeiten, ständig zu überprüfen und der weiteren Entwicklung durch Fortschreibung anzupassen.

7.2.3.3 Inhalt, Verfahrensablauf, Ergebnisse

Gemäß § 8 Abs. 1 SächsLPiG sind die Regionalen Planungsverbände verpflichtet, für jeden Tagebau in ihrem Zuständigkeitsbereich einen **Braunkohlenplan** aufzustellen, der für stillgelegte oder stillzulegende Tagebaue als **Sanierungsrahmenplan** vorgelegt wird. Braunkohlenpläne als Teile des Regionalplans enthalten gemäß § 8 Abs. 2 SächsLPiG, soweit es für eine geordnete Braunkohlenplanung und die räumliche Entwicklung der Bergbaufolgelandschaft erforderlich ist, **beschreibende und zeichnerische Angaben und Festlegungen** zum vorgesehenen **Abbau** sowie zu Grundzügen der **Wiedernutzbarmachung**. Abzuhandeln sind

- die **Zielsetzung** des Braunkohlenplans,
- **Abbaugrenzen** und **Sicherheitslinien** des Abbaus,
- die Grenzen der **Grundwasserbeeinflussung**,
- **Haldenflächen** und deren **Sicherheitslinien**,
- sachliche, räumliche und zeitliche **Vorgaben**,
- **Grundzüge** zur **Oberflächengestaltung** und **Wiedernutzbarmachung**,
- die anzustrebende **Landschaftsentwicklung** im Rahmen der Rekultivierung,
- der Wiederaufbau von **Siedlungen**,
- **Änderungen** an **Verkehrswegen, Vorflutern, Bahnen** oder **Leitungen** aller Art.

Gemäß § 8 Abs. 3 SächsLPiG wird die **Abgrenzung eines Braunkohlenplans** durch Gebiete für den Abbau (Abbaubereiche), Außenhalden, Umsiedlungen und die Beeinflussung des obersten Grundwasserleiters bestimmt. Das **Plan- bzw. Sanierungsgebiet** kann im Maximalfall das gesamte **Einwirkungsgebiet** eines Tagebaus, das durch die Reichweite der Grundwasserabsenkung, bezogen auf den obersten Grundwasserleiter bestimmt ist, erfassen. Damit reicht der Geltungsbereich von Braunkohlenplänen deutlich weiter als der von bergrechtlichen Betriebsplänen, die sich auf alle unter Bergaufsicht stehenden Flächen und Objekte beziehen. In der Planungspraxis ist dabei zu berücksichtigen, dass sich Grundwasserabsenkungsbereiche benachbarter Tagebaue im Regelfall überschneiden, so dass hier zumeist Geländeversenkungen als Plan- bzw. Sanierungsgebietsgrenzen herangezogen werden.

Die **Grundgliederung eines Braunkohlenplans** beinhaltet

- ein **Einführungskapitel** mit Angaben zu Rechtsgrundlagen und rechtlichen Wirkungen der Braunkohlenplanung, zum Verfahrensablauf sowie zu tangierenden Querschnitts- und Fachplanungen,
- ein **Kapitel zur Umweltsituation** (Gebietswasserhaushalt, Bodenverhältnisse, Naturschutzobjekte), zu Abbaueffekten (Siedlungen und Infrastruktur) und zur bergbaulichen Entwicklung,
- den **Zielteil** mit Zielen und Grundsätzen zu Abbau, Wiedernutzbarmachung sowie zu erforderlichen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen einschließlich umfassender Begründungen.

Braunkohlenpläne sind wie folgt mit **Karten und Abbildungen** ausgestattet:

- **geologische Übersichtskarte** und **Profilschnitte** für aktive Tageaubereiche,
- **Übersichtskarte** mit dem **Sanierungsgebiet** in Überlagerung mit den Gemeindegrenzen,
- **Begründungskarte** zum **vorbergbaulichen Landschaftszustand**,
- **Zielkarte** mit **Sanierungsgebiets- und Betriebsplangrenzen** sowie **Sicherheitslinien**,
- **Begründungskarte** mit dem **aktuellen Landschaftszustand** („Ist-Standskarte“),
- **Begründungskarte** zu den **wasserwirtschaftlichen Verhältnissen** im Abbaurevier,
- **Zielkarte** zur **Gestaltung der Bergbaufolgelandschaft** im Endzustand (Zusammenfassung Anl. 7-2-3).

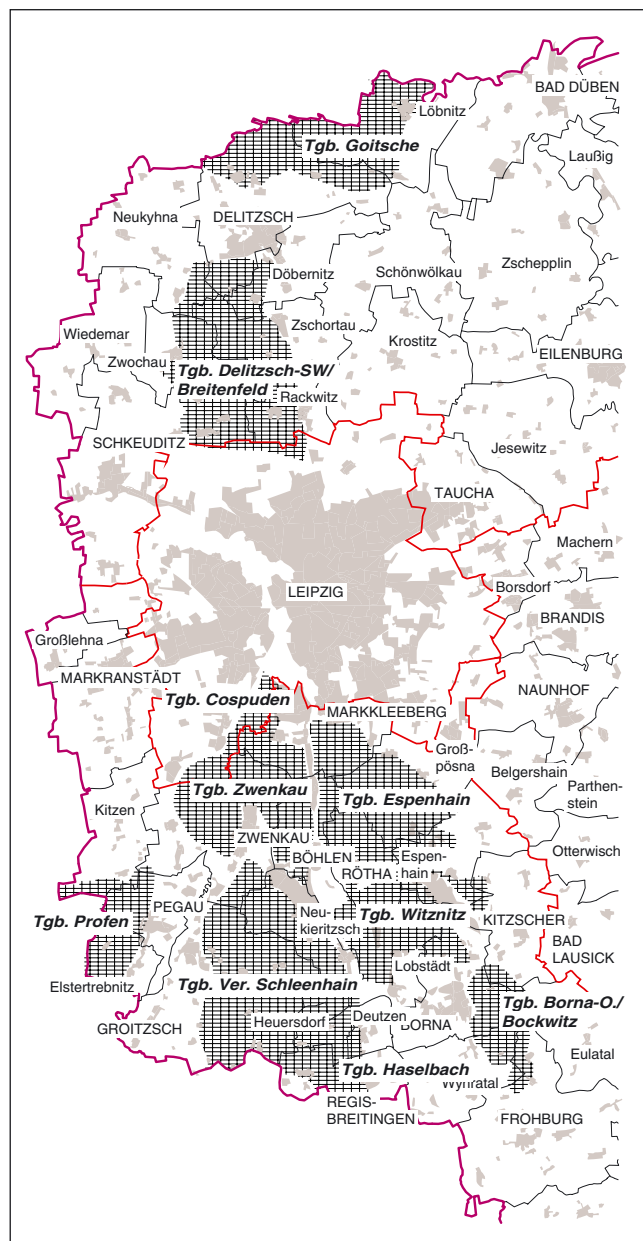


Abb. 7-2-10: Braunkohlenplangebiet Westsachsen – Übersicht

Innerhalb des in der Anlage zu § 8 Abs. 3 Sächs LPIG definierten **Braunkohlenplangebiets Westsachsen**, das den **Gesamtraum braunkohlenbergbaubedingter Tätigkeiten und Einwirkungen** umfasst (Abb. 7-2-10), werden in den Braunkohlenplänen Plan- bzw. Sanierungsgebiete für die einzelnen Tagebaubereiche ausgewiesen.

Abb. 7-2-11 vermittelt eine Übersicht zum Grundablauf eines Braunkohlenplanverfahrens. **Förmlicher Beginn eines Braunkohlenplanverfahrens** ist der **Aufstellungsbeschluss der Verbandsversammlung**. Parallel dazu erfolgt die **Erarbeitung der erforderlichen Angaben zur Beurteilung der sozialen und ökologischen Verträglichkeit des Abbau- oder Sanierungsvorhabens durch den Bergbautreibenden** oder den Träger der Sanierungsmaßnahme, die gemäß § 8 Abs. 4 SächsLPIG der Regionalen Planungsstelle zu übergeben sind. Bewährt hat sich dabei eine gemeinsame Erarbeitung der fachlichen Grundlagen für Braunkohlenpläne in Arbeitsgruppen unter Einbeziehung von Raumordnungs- und Fachbehörden, betroffenen Kommunen und Bergbautreibenden. Diese Phase endet mit der **Vorlage des Rohentwurfs des Braunkohlenplans im Braunkohlenausschuss**.

Nach vorliegender **Billigung des Rohentwurfs durch den Braunkohlenausschuss** erfolgt eine umfassende **Aufstellungsbeteiligung** gemäß § 7 Abs. 3 SächsLPIG, in deren

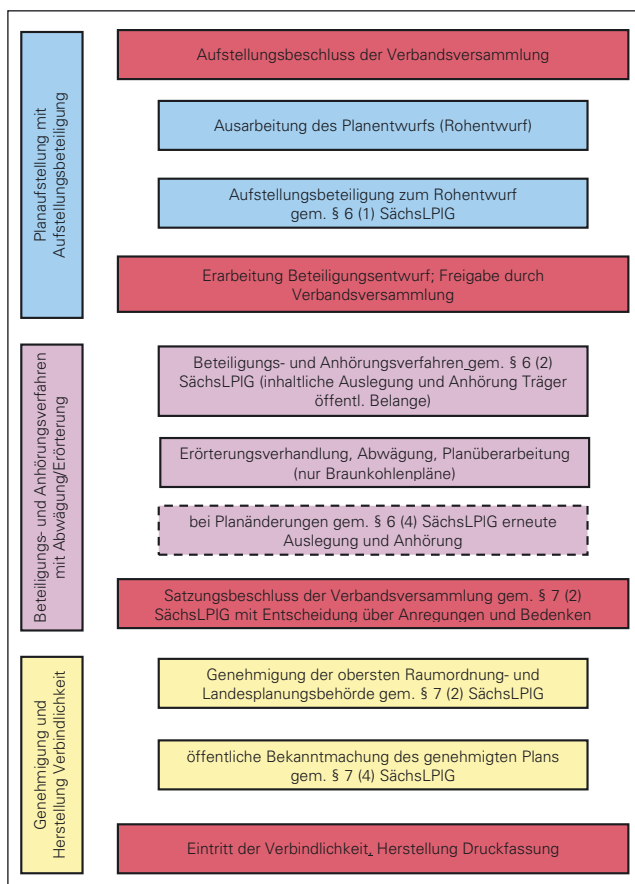


Abb. 7-2-11: Verfahrensschritte bei der Braunkohlenplanung seit 1992 in Westsachsen

Rahmen alle maßgeblichen Beteiligten zur Stellungnahme innerhalb von drei Monaten aufgefordert werden. Alle eingehenden Bedenken und Anregungen werden einer regionalplanerischen Abwägung unterzogen und entweder bei der fachlichen Überarbeitung des Braunkohlenplans berücksichtigt oder in die Abwägung im Rahmen des nachfolgenden Beteiligungs- und Anhörungsverfahrens eingestellt. Endresultat der Aufstellungsbeteiligung ist die **Vorlage des Beteiligungsentwurfs**.

Nach erfolgter **Behandlung des Beteiligungsentwurfs im Braunkohlenausschuss** und **vorliegender Freigabe durch die Verbandsversammlung** auf der Basis einer entsprechenden Beschlussempfehlung des Braunkohlenausschusses ist der weitere **Verfahrensablauf** in § 8 Abs. 5 i. V. m. § 7 Abs. 4 SächsLPIG umfassend geregelt. Danach sind der **Planentwurf** sowie die ihm zugrunde liegenden Angaben in den **Gemeinden, in denen sich das Vorhaben voraussichtlich auswirkt**, nach fristgerechter ortsüblicher Ankündigung über einen Monat **zur Einsicht auszulegen**. Jedermann kann sich bis zwei Wochen nach Ablauf der Auslegungsfrist bei der Gemeinde zum Vorhaben äußern. Die Gemeinde leitet die fristgemäß eingegangenen Hinweise an den Braunkohlenausschuss weiter.

Parallel dazu erfolgt eine **Weiterleitung des Planentwurfs an alle Beteiligten gemäß § 7 Abs. 4 SächsLPIG** (Gemeinden, deren Zusammenschlüsse, Landkreise und die Kommunalen Spitzenverbände, die oberste Raumordnungs- und Landesplanungsbehörde, die nach § 29 Bundesnaturschutzgesetz anerkannten Verbände sowie andere berührte Träger öffentlicher Belange sowie die benachbarten Länder), die wiederum innerhalb einer Frist von längstens drei Monaten **Anregungen und Bedenken** einbringen können.

Die eingehenden Anregungen und Bedenken werden durch die Regionale Planungsstelle zusammengestellt und jeweils durch einen **fachlichen Ausgleichsvorschlag** ergänzt. Auf dieser Grundlage führt der Braunkohlenausschuss eine **Erörterungsverhandlung im Sinne von § 73 Abs. 6 u. 7 des Verwaltungsverfahrensgesetzes** durch, wobei ein **Ausgleich der Meinungen** anzustreben ist. Über das Ergebnis der Erörterung berichtet der Braunkohlenausschuss der Verbandsversammlung.

Die **Verbandsversammlung entscheidet über Bedenken und Anregungen**, zu denen ein Ausgleich der Meinungen im Zuge der Erörterung nicht erreicht werden konnte. Sie beschließt den durch die Regionale Planungsstelle auf der Grundlage der Erörterungsergebnisse **fachlich überarbeiteten Braunkohlenplan**, gegebenenfalls mit Maßgaben, als **Satzung** und veranlasst seine Übergabe an die oberste Raumordnungs- und Landesplanungsbehörde zur Genehmigung.

Die **Genehmigungsbehörde erklärt die Grundsätze und Ziele des Plans im Einvernehmen mit den berührten Staatsministerien gemäß § 9 Abs. 1 SächsLPIG für verbindlich**, soweit sie nach dem Gesetz aufgestellt wurden,

sonstigen Rechtsvorschriften nicht widersprechen und sich in die angestrebte Entwicklung des Landes entsprechend dem Landesentwicklungsplan, Fachlichen Entwicklungsplänen, staatlichen Entwicklungszielen und Landtagsentscheidungen einfügen.

Der Regionale Planungsverband veranlasst gemäß § 9 Abs. 2 SächsLPIG schließlich die **Bekanntmachung** seiner Satzung, des Textteils des Braunkohlenplans sowie der Verbindlicherklärung im Sächsischen Amtsblatt. Außerdem wird der Kartenteil zusammen mit den bereits genannten Unterlagen für einen Monat in der Regionalen Planungsstelle sowie bei den betroffenen Landratsämtern und kreisfreien Städten zur Kenntnisnahme durch jedermann ausgelegt. Die **Verbindlichkeit** des Plans tritt mit **Ablauf der Auslegungsfrist** ein.

Eine **Planfortschreibung** erfolgt gemäß § 7 Abs. 8 SächsLPIG zeitlich unbestimmt, wenn die weitere Entwicklung im Plangebiet dazu Veranlassung gibt. Sie erfordert **grundsätzlich die Durchführung eines erneuten Braunkohlenplanverfahrens**. Die Planfortschreibung setzt ein vorhergehendes abgeschlossenes Braunkohlenplanverfahren voraus und baut unmittelbar auf einen Plan mit bereits für verbindlich erklärten Zielen auf. Mit der Fortschreibung wird in erster Linie das Anliegen verfolgt, vorliegende Planaussagen entsprechend neu vorliegender Erkenntnisstände und regionaler Anforderungen zu untersetzen; daneben bietet sich auch die Möglichkeit, inhaltlich überholte Zielformulierungen zu streichen oder an neue Sachstände anzupassen.

Erforderliche **Abweichungen lediglich von einzelnen Zielen zur Raumordnung und Landesentwicklung** können gemäß § 9 Abs. 3 SächsLPIG durch die oberste Raumordnungs- und Landesplanungsbehörde zugelassen werden, wenn dies wegen Änderung der den Zielaussagen zugrunde liegenden Sachlage erforderlich ist oder die Abweichung raumordnerischen Erfordernissen insgesamt besser entspricht. Dazu ist neben der Anhörung des Regionalen Planungsverbands eine erneute Beteiligung von Trägern öffentlicher Belange und der nach § 29 des Bundesnaturschutzgesetzes anerkannten Verbände erforderlich, soweit sie vom Gegenstand der Zielabweichung berührt sind. **Zielabweichungsverfahren** sind insbesondere geeignet, im Zeitraum zwischen der Verbindlicherklärung und der Fortschreibung von Zielen zur Raumordnung und Landesentwicklung in Einzelfällen und bei bestehendem Handlungsbedarf erforderliche Änderungen rechtssicher vorzunehmen.

Mit Stand 31.12.2002 lagen für den Südraum Leipzig alle acht zu erstellenden Braunkohlenpläne verbindlich vor; für die Tagebaubereiche Espenhain, Vereinigtes Schleenhain und Zwenkau/Cospuden waren Fortschreibungen eingeleitet (Abb. 7-2-12). Damit ist die **raumordnungsplanerische Befassung sowohl mit dem aktiven als auch mit dem Sanierungsbergbau** weit fortgeschritten. Die **Braunkohlenplanung** hat sich damit als **gut handhabbares regionales Planungsmodell** profilieren können (vgl. BERKNER/HEIDENFELDER 1998).

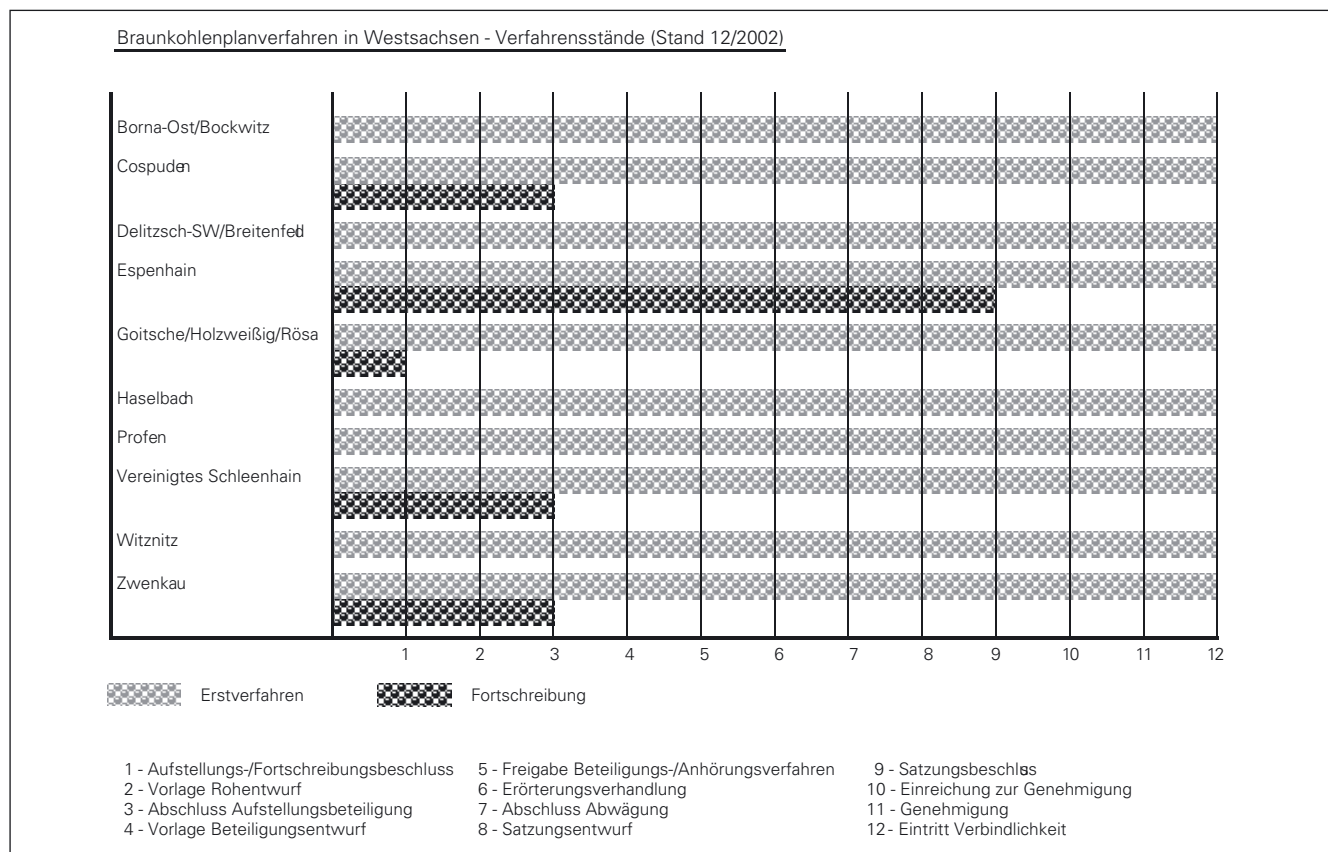


Abb. 7-2-12: Braunkohlenplanverfahren in Westsachsen – Verfahrensstände (Stand 12/2002)



Abb. 7-3-2: Freiburger Hängekompass

In der markscheiderischen **Vermessungstechnik** stellte über mehrere Jahrhunderte der Kompass (Setz- und Hängekompass) das wichtigste Instrument dar. Erst um die Mitte des 19. Jahrhunderts wurde die „Ziehmarkscheidekunst“, auf Basis von gezogenen Schnüren und dem Einsatz von Kompass und Gradbogen, durch die „Visiermarkscheidekunst“ abgelöst. Dabei lassen sich, besonders mit opti-

schen Hilfsmitteln in Gestalt des Theodolits, größere Entfernungen rationell überbrücken. Damit wurde eine neue Etappe in der Entwicklung der Markscheidekunst erreicht.

Erst mit dem weiteren Vordringen ins Erdinnere und dem Übergang vom privaten Kleinbergbau zum landesherrlichen Direktionsprinzip entstand das **bergbauliche Risswerk** als nun administrativ wie technisch notwendige Dokumentation. Aus gemeinsamen Wurzeln mit einer Kartografie entstammend, schlug das bergbauliche Risswesen seine Eigenentwicklung ein. Wichtige markscheiderische Angaben wie Streckenlängen, Streichwinkel und Teufen wurden eingeschrieben. Die Darstellungsweisen und Ortungen blieben bis ins 19. Jahrhundert individuell. Bewunderungswürdig sind kunstvolle Ausfertigungen und Ausschmückungen, während die zeichnerische Maßstabsgenauigkeit noch oft mangelhaft war.

Zeugnisse markscheiderischer Arbeiten dieser Zeit sind die erhalten gebliebenen Schin- oder Zugbücher sowie Grubenrisse.

In der heutigen Zeit versteht sich das Markscheidewesen als eine Disziplin des Bergbaus, welche anteilig alle Aufgaben umfasst, die der Erkundung, Untersuchung und Bewertung von Bodenschätzen, der Lagerstättenprojektion sowie der Planung und der vermessungstechnischen Erfassung und risslichen Dokumentation von Grubenbauen und der Tagesanlagen dienen. Hierzu gehören insbesondere die Mitwirkung bei der Erlangung von Bergbauberechtigungen, Pla-

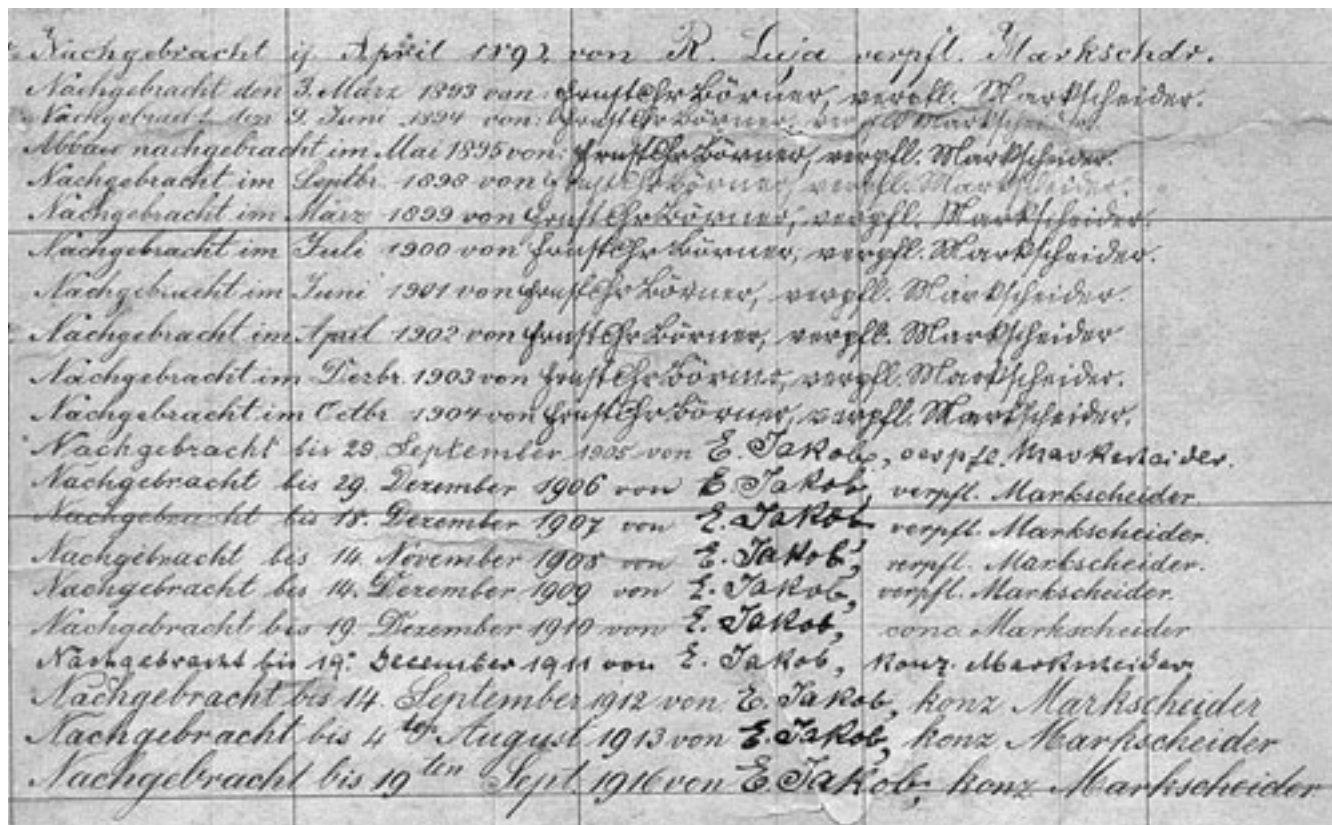


Abb. 7-3-3: Ausschnitt aus dem Titelblatt eines Grubengrundschriftes

nungs- und Projektierungsarbeiten für den Aufschluss und die Gewinnung der Lagerstätte, die Ermittlung, Überwachung und Verminderung oder Verhütung der über- und untertägigen Auswirkungen des Abbaus sowie Planung, Überwachung und Nachweis von Rekultivierungsmaßnahmen.

7.3.2 Aufgabengebiete im Braunkohlenbergbau

Vorab ist anzumerken, dass die nachfolgend beschriebenen Aufgabenfelder mit Ausnahme der allgemeiner gefassten Ausführungen in Abschnitt 7.3.2.3 in diesem Umfang in der Zeit von 1960 bis etwa 1993 durch die Markscheidereien im laufenden Tagebaubetrieb zu bewältigen waren. Mit den massiven Stilllegungen der Tagebaue zu Beginn der 90er Jahre des 20. Jahrhunderts wandelten sich diese Aufgaben. Hinzu kam nahezu zeitgleich der Beginn des Einsatzes völlig neuer Mess- und Auswertetechnologien. Auf beide Entwicklungen wird im Folgenden näher eingegangen.

Im Rahmen der **Vorbereitung, Durchführung, Kontrolle und Abschluss der Gewinnung von Braunkohle** im Tagebau sind von der Markscheidereie folgende wesentliche **Aufgaben** zu bearbeiten:

- markscheiderische Arbeiten bei der Projektierung und beim Aufschluss der Tagebaue,
- Lagerstättendokumentation und Vorratsberechnung,
- Anlage und Verdichtung der Festpunktnetze,
- Durchführung von Tagebaumessungen,
- Anfertigung und Nachtragung des Riss- und Kartenwerks,
- Durchführung der markscheiderischen Betriebskontrolle,
- Ausführung spezieller markscheiderischer Arbeiten,
- markscheiderische Arbeiten für statistische Zwecke im Zusammenhang mit der Landinanspruchnahme und Wiedernutzbarmachung.

7.3.2.1 Grundlagenmessungen

Zu den wesentlichen Grundlagenmessungen gehören die Messungen zur Anlage, Pflege, Erweiterung und Verdichtung des markscheiderischen Festpunkt- und Aufnahmernetzes.

Genügte **in den Anfangsjahren** des Braunkohlenabbaus im Süden Leipzigs ein **lokales Bezugssystem** der Lage und der Höhe, um alle notwendigen Messungen und Berechnungen durchzuführen, so kam nach 1950 der Zwang auf, auf der Basis eines einheitlichen, **revierweiten Lage- und Höhenbezugssystems** die Messungen durchzuführen.

Die ersten Kleintagebaue wurden auf der Grundlage eines lokalen Bezugs und des Aussteckens einer Messungslinie zwischen Drehpunkt und Schwenkende vermessungstechnisch aufgenommen. Später, mit der Entwicklung der Faden- und Kurventachymeter erfolgte die Aufnahme der Tagebaustände auf der Grundlage eines an das übergeord-

nete Staatliche bzw. Amtliche Lage- und Höhenbezugssystem angeschlossenen markscheiderischen Festpunkt- und Aufnahmernetzes.

Dabei erfolgte die Anlage dieser **Festpunktnetze** bereits vor Aufschlussbeginn der Tagebaue unter Berücksichtigung seiner künftigen Entwicklung. Damit standen an den Tagebaurändern und im Vorfeld lage- und höhenmäßig bekannte Festpunkte in ausreichender Anzahl zur Verfügung. Auf der Grundlage dieses Festpunktnetzes wurde das Aufnahmernetz entwickelt. Dieses diente dann als Grundlage für periodisch wiederkehrende Aufnahmen der Tagebaue.

7.3.2.2 Tagebaumessungen

Unter diesem Begriff sind eine Vielzahl von Messungen zusammengefasst. Dazu gehörten **Absteckungen, Einmessungen sowie Kontroll- und Überwachungsmessungen**.

Typische Beispiele für Absteckungen sind Grenzen, Böschungen, schiefe Ebenen, Arbeitsebenen, Achsen für Bänder und Gleise, Ansatzpunkte für Bohrungen aller Art, Kabel- und Leitungsverläufe, Trassen usw.

Absteckungen erfolgten mit traditionellen Verfahren und modernen Tachymeterautomaten (Totalstationen).

Einmessungen bzw. Aufnahmen wurden mit dem Ziel der Erfassung der Tagebaugeometrie zur Anfertigung bzw. Nach-



Abb. 7-3-4: Tagebauvermessung mittels Totalstation auf der Basis eines Aufnahmepunktes; Tagebau Cospuden

tragung des Riss- und Kartenwerks durchgeführt. Die Wahl der Technologie der Einmessung bzw. der Aufnahme richtet sich nach der erforderlichen Genauigkeit und den technologischen Bedingungen im Tagebau. Grob lassen sich die Aufnahmeverfahren in tachymetrische und fotogrammetrische Verfahren unterscheiden.

In regelmäßigen Abständen erfolgten **Aufnahmen des Gesamttagbaus** bzw. großer, zusammenhängender Gebiete. Auf der Basis der Auswertung dieser umfangreichen Messungen wurden die Tagebaurisse nachgetragen sowie die bewegten Massen berechnet (Markscheiderische Betriebskontrolle). Für die Tagebaumessungen kamen, je nach Art des Tagebaubetriebs und Aufgabenstellung der Messung, unterschiedliche Mess- und Auswertemethoden zum Einsatz. Sehr häufig wurden dafür aerofotogrammetrische Auswerteverfahren genutzt.

Kontroll- und Überwachungsmessungen erfolgten im Zusammenhang mit technologischen und geotechnischen Planvorgaben. Dazu gehörten Messungen beispielsweise im Rahmen der Markscheiderischen Sicherheitskontrolle, zur Ermittlung von Bodenbewegungen und zur Ermittlung von Deformationen der Tagebaugroßgeräte (Abb. 7-3-4).

7.3.2.3 Führung der Riss- und Kartenwerke

Zur Kontrolle der Arbeiten, welche zu Veränderungen der Tagesoberfläche bzw. zu untertägigen Hohlräumen führen, haben die Bergbaubetriebe der Braunkohlenindustrie ein **bergmännisches Riss- und Kartenwerk** anzufertigen und nachzutragen. Die Anfertigung und Nachtragung wird in ihrer Gesamtheit auch als Führung bezeichnet und erfolgt durch eine Markscheiderie unter Anleitung und Kontrolle eines Markscheiders. Der Umfang richtet sich nach den jeweiligen gesetzlichen Regelungen sowie zusätzlichen innerbetrieblichen Anforderungen und Regelungen. Das Risswerk stellt eine **Urkunde** dar und wird vom jeweiligen risswerkführenden Markscheider beurkundet.

Zum Risswerk gehört eine Vielzahl von Rissen, Karten und Plänen unterschiedlichster Themen und Maßstäbe sowie die dazugehörigen Primärdaten (Verzeichnisse von Höhen und Koordinaten, Feld-, Zug- und Rechnungsbücher, fotogrammetrische Messbilder und Protokolle), welche den Ursprung der risslichen Darstellungen nachvollziehbar belegen. **Kernstück des Risswerks** bildet der **Gewinnungsriß**, der frühere Tagebauriss, im **Maßstab 1 : 2 000**.

Inhalte und Nachtragsfristen (Zeitpunkte der Aktualisierung) werden durch gesetzliche Bestimmungen vorgegeben.

Gesetzlich vorgeschriebene **Grundprinzipien bei der Führung des Risswerks** sind die Richtigkeit und Vollständigkeit der Eintragungen bei Gewährleistung der Lesbarkeit und Übersichtlichkeit der Darstellungen. Alle Darstellungen im Risswerk sind in ihrer Gestaltung genormt. Beispiele für Normen, nach denen das Risswerk hergestellt wird bzw.

wurde, sind DIN Berg, DIN 21900, TGL 6429, DIN 21901 ff. (in der zeitlichen Reihenfolge ihrer Gültigkeit).

Angefertigt wird das Risswerk in zwei Exemplaren. Neben dem Exemplar, welches im Betrieb (so genannte Betriebsausfertigung) verbleibt, wird ein Aufsichtsrißwerk bzw. eine Behördenausfertigung als Zweitausfertigung hergestellt, welche dann der zuständigen Bergbehörde entsprechend den Fristen eingereicht wird. Als maßhaltige Zeichenträger kamen früher Karton und kopierfähige Plastfolie zum Einsatz (Anl. 7-3-1). Heute erfolgt die Nachtragung der Risse und Karten rechnergestützt auf der Basis digitaler Daten (Anl. 7-3-2).

Besondere Bedeutung kommt dem **Risswerk nach der Einstellung eines Bergwerksbetriebs** zu. Als oftmals einzig verfügbare Basis für nachfolgende Planungen stellt es in seiner Gesamtheit einen Datenspeicher dar, welcher den Zustand bei der Einstellung des Betriebs dokumentiert (abgeschlossenes Risswerk) bzw. aus dem sich die historische bergbauliche Entwicklung ableiten lässt (Abschlussrißwerk). Dementsprechend werden an die Zeichenträger hinsichtlich Dauerhaftigkeit und Maßhaltigkeit besondere Ansprüche gestellt.

7.3.2.4 Markscheiderische Betriebskontrolle

Die **markscheiderische Betriebskontrolle** (MBK) untergliederte sich in die markscheiderische Leistungskontrolle (MLK) und in die markscheiderische Sicherheitskontrolle (MSK).

Die MLK umfasste die monatliche Ermittlung des bewegten Abbaus, der freigelegten und geförderten Kohle, der Kohlebestände, des Abraum-Kohle-Verhältnisses und der Nutzung von Bodenflächen. Grundlage bildeten die Auswertungen der Tagebaufotografien im Maßstab 1 : 2 000.

Ursprünglich wurden **Mengenberechnungen** durch den Einsatz von Planimetern realisiert. Später kamen zunächst EDV-Programme mit vorgeordneter manueller Datenaufbereitung zum Einsatz. Abgelöst wurden diese durch unmittelbare Datenableitung aus dem Luftbildauswertegerät.

Ziel der MSK war es, die mit markscheiderischen Mitteln und Methoden kontrollierbaren und für die Gewährleistung der Bergbausicherheit wichtigen Komplexe messtechnisch zu erfassen und die Informationen über den Stand und die Schwerpunkte der Bergbausicherheit an die betrieblich zuständigen Personen weiterzugeben.

Dabei waren folgende **Kontrollschwerpunkte** von Bedeutung:

- Arbeitsebenen, Bermen, Rampen,
- Bauwerke und andere zu schützende Objekte,
- Boden- und Gebirgsbewegungen,
- Böschungen und Böschungssysteme,
- Grubenbaue und Schächte (einschließlich deren Verwahrung),

- Sicherheitspfeiler, Schweben und Festen,
- Sicherheitsabstände über und unter Tage gegen Gefahrenbereiche und zu schützende Objekte.

7.3.2.5 Spezialaufgaben (Industrievermessung, Bodenbewegungsmessungen)

Die **Industrievermessung** umfasste die Absteckung und Einmessung aller Objekte der technischen Ver- und Entsorgung sowie die Ausstellung von Schachtgenehmigungen auf der Grundlage der so genannten Rohr- und Kraftleitungspläne in den Maßstäben 1 : 1 000, 1 : 500 und 1 : 250. Der Schachterlaubnisschein diente als Kontrollbeleg für die Einmessung und Dokumentation.

Die **Erfassung von Bodenbewegungen** ist eine ständig erforderliche umfangreiche Aufgabe der Tagebaumarkscheidereien. Bodenbewegungen im Bereich der Braunkohlentagebaue lassen sich nach ihrer Ursache unterteilen. Zu den wichtigsten gehören Senkungen der Tagesoberfläche durch Grundwasserentzug, Setzungen und Sackungen auf Massenschüttungen und Tagesbrüche über Hohlräumen im Lockergebirge. Um diese Bewegungen zu erfassen, kamen Präzisionsmessverfahren (z. B. Feinnivellements) zum Einsatz ([Abb. 7-3-5](#)).



Abb. 7-3-5: Präzisionsnivellement mit zwei Instrumenten im Jahr 1959

7.3.3 Strukturelle und technologische Entwicklung in einzelnen Zeitabschnitten

Die **Entwicklung des Markscheidewesens** ist untrennbar verbunden mit der gesamten Entwicklung des Bergbaus. Unter Berücksichtigung einer zusammengefassten historischen Entwicklung lassen sich für den Braunkohlenbergbau vier **Zeitabschnitte** herausarbeiten:

1. **von den Anfängen bis zum Anfang der siebziger Jahre des 20. Jahrhunderts**
2. **der Zeitraum von 1968 bis zur politischen Wende 1989/1990**
3. **die Zeit von 1990 bis zum Ende des Jahres 1993**
4. **die Zeit ab 1994.**

Diese sollen in den folgenden Abschnitten sowohl aus allgemein-organisatorischer als auch aus der Sicht der fachlichen Entwicklung betrachtet werden.

7.3.3.1 Von den Anfängen bis zum Anfang der siebziger Jahre des 20. Jahrhunderts

Die erste Erwähnung von (Braun-) Kohlevorkommen in Mitteldeutschland datiert vom 03.02.1382 aus dem Raum Halle, als die Erzbischöfe Ludwig und Friedrich II. den Hans Burlander zu Lettin mit Anteilen einer „Kohlgrube auf der Heide“ bei Lieskau belehnten.

Im Südraum Leipzig beginnt die Historie im Jahr 1669 mit dem Auffinden „brennbarer Erde“ an der Meuselwitz-Altenburger Straße durch den Altenburger Stadtphysikus Dr. Matthias Zacharias Pilling. Dieser begann im Jahr 1671 mit der Braunkohlenförderung im Meuselwitz-Rositzer Revier und veröffentlichte 1674 mit seinem Werk „Bitumen & Lignum Fossile Bituminosum Cum Indice gemino“ („Bitumen und bituminöses fossiles Holz, mit einem doppelten Index“) die vermutlich älteste Monographie, die sich ausschließlich der Untersuchung der Braunkohle widmet, auch wenn das Wort „Braunkohle“ zur damaligen Zeit noch nicht zum Sprachgebrauch gehörte. Der Montanhistoriker Helmut Wilsdorf verweist in seinem 1957 erschienenen Werk „Zur Theorie und Praxis der Braunkohlenverwertung um 1800“ erstmals auf eine „farbige Situationsskizze“, die sich im Thüringischen Staatsarchiv Altenburg befindet und nach momentanem Kenntnisstand als **erste Darstellung des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaus** überhaupt gilt. Nach mehreren juristischen Streitigkeiten kam es jedoch bereits 1678 zur Schließung der Pilling'schen Gruben, denen jedoch auch wirtschaftlich kein Erfolg beschieden war.

Aus Sicht des Markscheidewesens sei auch auf den Braunkohlenbergbau in Beuchlitz bei Holleben (Saalkreis, Land Sachsen-Anhalt) verwiesen, von dem der älteste Grubenriss des mitteldeutschen Reviers (1694) bekannt ist ([Abb. 7-3-6](#)).

Der moderne Braunkohlenbergbau ist in seiner Bedeutung auf das Engste mit der industriellen Revolution des 18. und 19. Jahrhunderts verbunden. Hier sei u. a. der im Rahmen der geologischen Landesaufnahme Sachsens verfasste Bericht über die Kartierung des sächsisch-thüringischen Raums des Bergstudenten und späteren Salinenassessors Friedrich von Hardenberg (Novalis) an den Freiburger Professor Abraham Gottlob Werner vom 28.04.1800 erwähnt.

Die **industrielle Revolution** stellte auch an die Markscheidekunst, wie sie noch bis Mitte des 19. Jahrhunderts genannt wurde, **neue Forderungen**. Diese richteten sich insbesondere an die Gewährleistung einer hohen Messgenauigkeit und Verkürzung der Ausführungszeit der Messungen und damit an die Weiterentwicklung der Messmethoden, Messinstrumente und mathematischen Auswerte- und Berechnungsverfahren sowie an die lage- und höhengenaue Darstellung der Mess- und Berechnungsergebnisse im Risswerk.

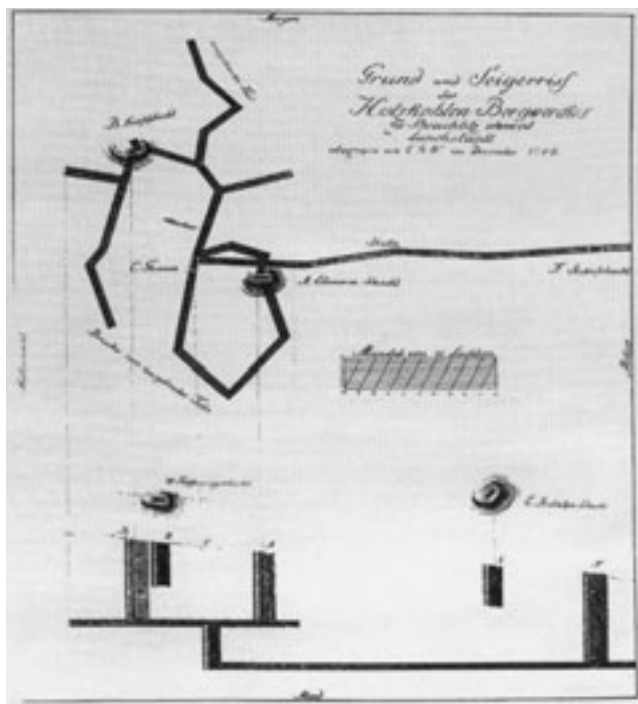


Abb. 7-3-6: Ältester bekannter Grubenriss des Mitteldeutschen Braunkohlereviere zur Grube Beuchlitz bei Holleben (Halle) (aus MIBRAG [Hrsg.] 1998)

Synonyme dafür sind die Ablösung der „Ziehmarkscheidkunst“ mit Messschnur oder -kette, Hängekompass und Gradbogen durch die „Visiermarkscheidkunst“ mit Theodolit (verbunden mit dem Namen Julius Weisbach) und später dem Tachymeter zur gleichzeitigen optischen Winkel- und Streckenmessung sowie die Entwicklung des Seigerrisses u. a. durch Balthasar Rösler (Abb. 7-3-7).

Im Gegensatz zu den genannten stürmischen fachlichen Entwicklungen des Markscheidewesens ist aber **gegenüber früheren Blütezeiten des Bergbaus eine stark eingeschränkte Berufsauffassung** festzustellen. Diese drückt



Abb. 7-3-7: Julius Weisbach mit Markscheidestudenten im Praktikum

sich bereits 1859 in Weisbachs Äußerung „*Es ist hiernach die Markscheidkunst, wie die Feldmeßkunst, nur ein Theil der allgemeinen Meßkunst*“ aus. Markscheiderische Aufgaben bei der Suche und Erkundung von Lagerstätten und der Wiederauffindung von Lagerstättenteilen im Zusammenhang mit geologisch-tektonischen Störungen werden bei ihm beispielsweise nicht mehr erwähnt. Der Markscheider hatte seine einflussreiche Stellung eingebüßt. Noch drastischer fasste Neubert diesen Zustand zusammen: Vom „Bergmann mit vermessungstechnischer Spezialausbildung“ sank der Markscheider „zum Hohlraummesser ab, ist zwar freier Markscheider, handelt mit Grundstücken aus seiner bergbaulichen Kenntnis heraus. ... Auf der Grube erschien er aber nur, wenn er vom Betrieb angefordert wurde. ... Jene Zeit bedeutete den Tiefstand markscheiderischer Tätigkeit.“

Diese Feststellung traf auch auf die mitteldeutschen Braunkohlengruben zu, in denen bis zum Ende des 2. Weltkriegs zwar kleine Markscheidereien existierten, denen jedoch kein fest angestellter Markscheider vorstand. Die anzufertigenden Risswerke, bestehend aus Zulegerisswerk und Grubenbild, wurden durch freiberufliche Markscheider beurkundet. Dies kommt am deutlichsten auf den Titelblättern der Risswerke zum Ausdruck, auf denen z. B. die Unterschriften der Markscheider Schmidt, Wötzel, Neubert, Dietrich, Plato, Pirl und Apel auftauchen.

Dieser Zustand änderte sich erst 1947/48 nach der Bildung der Braunkohlenverwaltung Leipzig mit Herrn Dr. Dorschner, der seinen Sitz in Borna hatte und als Markscheider zur Beurkundung der Risswerke erstmals wieder fest angestellt wurde.

In Auswertung der im Jahr 1957 gegangenen Kippenrutschung im Tagebau Nachterstedt erfolgte innerhalb der Braunkohlenverwaltung Leipzig die **Bildung von Gruppenmarkscheidereien**. Diesen Gruppenmarkscheidereien war strukturell ein Markscheider zugeordnet, der allerdings seinen Sitz in der Verwaltung in Borna hatte.

Dies waren die Gruppen Kernrevier (für die Betriebe Großzössen, Regis, Borna, Thräna, Deutzen, Kulkwitz, Tiefbau Ragewitz bei Grimma, Tiefbau Dölitz und Panna/Bocka/Pöppchen), Südraum (für die Betriebe Rositz, Phönix/Mummsdorf, Zechau und Zipsendorf) sowie Zeitz/Profen (für die Tagebaue und Tiefbaue im Zeitz-Weißenfelser Revier).

1958/59 kam es zur Auflösung der Braunkohlenverwaltung und zur Bildung der Vereinigung Volkseigener Betriebe (VVB) Braunkohle Leipzig mit Sitz in Borna. Diese Maßnahme war verbunden mit einem Umzug von markscheiderischem Personal. Die derzeitigen **Werksmarkscheider** der neu gebildeten Braunkohlenwerke (BKW) Regis, Rositz und Profen waren dem Hauptmarkscheider weiterhin fachlich, aber disziplinarisch den Werken unterstellt. Die Beurkundung der Risswerke erfolgte durch die Werksmarkscheider.

Bemerkenswert ist an dieser Stelle auch, dass bis zur Kippenrutschung Deutzen im Jahr 1961 keine eigenständigen

technologischen Abteilungen existierten. Deren spätere Tätigkeiten oblagen zum damaligen Zeitpunkt ebenfalls der Markscheiderei.

Zu Beginn der 60er Jahre war eine stärkere Orientierung der Organisation der Braunkohlenindustrie und damit verbunden auch der Markscheidereien auf die politischen Bezirke der DDR zu beobachten. Damit kam das Braunkohlenwerk Profen zum Bezirk Halle, während alle anderen im Bezirk Leipzig verblieben. Dies betraf die Werke Borna und Großzössen, Thräna, Regis, Phönix und Rositz (mit Zechau und Zipsendorf zusammengeführt). Viele ehemalige Leiter der einzelnen Markscheidereien wurden in diesem Zusammenhang in die neu gebildeten technologischen Abteilungen übergeleitet (Anl. 7-3-3).

Zur Entwicklung der Mess- und Auswertetechnik

Aus fachlicher Sicht ist der **Zeitraum nach Ende des 2. Weltkriegs** durch den **Einsatz von Theodoliten** unterschiedlichster Genauigkeitsklassen zur Triangulation im Festpunktfeld (Vorwärtseinschneiden, Rückwärtseinschneiden) geprägt. Zur Anlage von verdichtenden Polygonzügen kam der Theodolit in Verbindung mit Stahlmessband (direkte Streckenmessung) oder mit 2-Meter-Basislattenausrüstung (indirekte Streckenmessung) zum Einsatz. Bei Letzterer wurde die Strecke rückwärts aus der Länge der Basislatte (2 m) und dem gemessenen Horizontalwinkel zwischen den Enden der Basislatte berechnet. Die Höhenmessung erfolgte im Allgemeinen durch klassisches geometrisches Nivellement. Für Kleinaufnahmen war die Orthogonalaufnahme das beherrschende Messverfahren. Hierbei wurden von einer abgesteckten Aufnahmeline aus die Abszissen gemessen, von denen mit einem Dreiseit-, später mit einem Pentagon- oder Doppelpentagonprisma die Ordinatenrichtungen bestimmt und eingemessen wurden.

Diese aus dem allgemeinen Vermessungswesen bekannten Verfahren wurden auch bis Ende der 50er Jahre des 20. Jahrhunderts auf die Aufnahme der Gewinnungs- und Verkippungsstände der Tagebaue angewendet. Aufbauend auf einen in der Regel zweiseitigen, unter ungünstigen Umständen aber auch nur einseitigen Tagebaurandpolygon wurden die Aufnahmeline auf den Tagebaustrossen bzw. auf dem Liegenden durch verlorene Punkte vermarktet. Von diesen aus erfolgte die orthogonale Einmessung der Abbaustände, was aufgrund technologischer oder geologischer Umstände teilweise äußerst problematisch war.

Eine **Entwicklungsstufe der Tachymetrie** (lat.: Schnellmessung; zur gleichzeitigen Messung von Winkel und Strecke) war die nach ihrem Erfinder benannte Reichenbach'sche Fadentachymetrie, bei der im Strahlengang des Fernrohrs zwei horizontal gespannte „Fäden“ fixiert wurden. Über diesen so definierten festen Basiswinkel im Standpunkt des Beobachters konnte an der metrisch geteilten Messlatte am Zielpunkt aus dem Maß zwischen den Fäden sofort die Dis-

tanz abgelesen werden. Diese Schrägdistanz musste jedoch mithilfe des Vertikalwinkels in die Horizontale reduziert werden.

Dieser Nachteil wurde ab Mitte der 50er Jahre durch die Entwicklung und den **Einsatz von Kurventachymetern** vom Typ DAHLTA (DAHL'sches Tachymeter) kompensiert, bei denen anstelle der fest fixierten Fäden Kurvendiagramme in Abhängigkeit des Vertikalwinkels in den Strahlengang eingespiegelt wurden. Somit konnte auch die aufwändige Vermarkung von Fluchtungslinien auf den Strossen entfallen. Diese wurden durch den Tachymeterpolygonzug abgelöst, der wiederum an das nach wie vor erforderliche Tagebaurandpolygon an- und abgeschlossen wurde. Die hierbei hauptsächlich auftretenden Längenmessfehler wurden aufgrund des Anschlusszwangs proportional auf die Teillängen verteilt. Dies konnte aber den stetig mit der Größe der Tagebaue wachsenden Arbeitsaufwand nicht kompensieren.

So gab es in der zweiten Hälfte der 50er Jahre Untersuchungen von Markscheider Dr. Dittrich über die Möglichkeiten des Einsatzes der **terrestrischen Fotogrammetrie** in Tagebauen. Luftbildaufnahmen verboten sich aufgrund der damaligen politischen Situation von selbst. Parallel dazu durchgeführte Untersuchungen am Beispiel des Tagebaus Profen kamen jedoch zu der Schlussfolgerung, dass der Einsatz der terrestrischen Fotogrammetrie nicht sinnvoll erscheint.

Letztlich war anhand der Recherchen von Markscheider Kloss sowohl im Lausitzer als auch im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau zu schlussfolgern, dass aufgrund ihrer Länge und relativ dazu geringen Breite Förderbrückentagebaue für terrestrische Fotogrammetrie nicht geeignet sind, jedoch Tagebaue mit Zugbetrieb mit ihrem relativ weiten Schwenkende günstige Einsatzmöglichkeiten boten (Abb. 7-3-8).

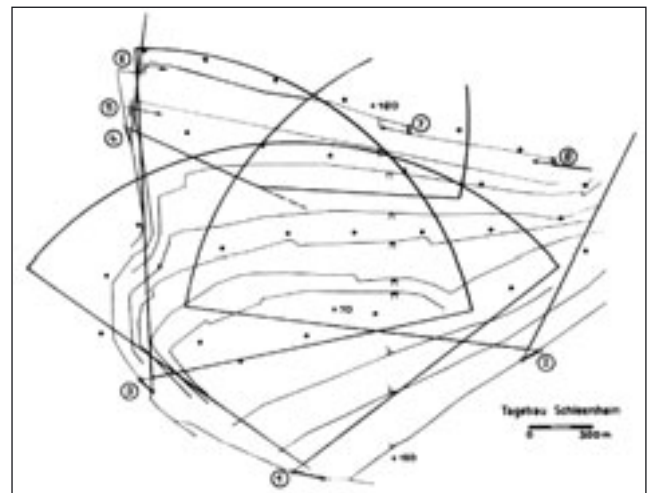
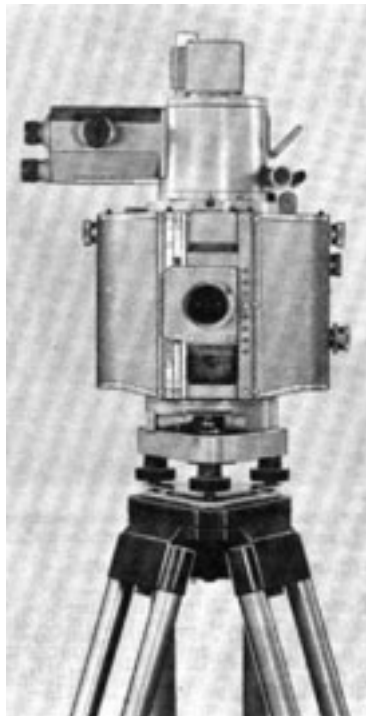


Abb. 7-3-8: Messanordnung der terrestrischen photogrammetrischen Tagebauaufnahme (aus Kloss 1968)

So kam es 1959 im Rahmen eines Forschungsvorhabens und einer Diplomarbeit des Instituts für Markscheidewesen der Bergakademie Freiberg zu ersten Erprobungen des terrestrisch-fotogrammetrischen Messverfahrens an Kippen-

Abb. 7-3-9:
Phototheodolit und
Universalmesskammer
(aus MEIXNER/BUKRIN-
SKIJ 1985)



und danach an Gewinnungsstrossen. Die dabei erzielten Erfolge führten zur anschließenden Einführung in die betriebliche Praxis (Abb. 7-3-9).

Während zu Beginn der Arbeiten noch die an der Bergakademie vorhandene Auswertetechnik zur Verfügung gestellt wurde, wurde im Jahr **1962** in der Markscheiderei Deutzen des Werks Regis mit der Aufstellung eines Stereoaufgrafen der Grundstein für den **Aufbau der fotogrammetrischen Messstelle** und einen bis Mitte 1993 (Tagebau Schleenhain) erfolgten kontinuierlichen Einsatz dieser Technik gelegt. Das Messprogramm der Messstelle Deutzen umfasste die Tagebaue Witznitz, Haselbach, Schleenhain, Borna-Ost und Phoenix sowie die späteren Neuaufschlüsse Peres und Grotzsch-Dreieck der BKK Borna und Regis (Abb. 7-3-10).



Abb. 7-3-10: Messbild aus einem Phototheodoliten

Mit der terrestrischen Fotogrammetrie waren neben den Tagebaufotografien viele spezielle Unterlagen herstellbar. Als herausragende Beispiele seien die Auswertung von Strossenschnitten sowie die so genannte Parallaxenfotogrammetrie mit Zeitbasis zur Erfassung von Deformationen baulicher Anlagen genannt (Abb. 7-3-11).

Kritisch ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung des damaligen Stands der Rechentechnik effektiv keine rechnergestützte Massen- bzw. Kohlebestandsberechnung, insbesondere bei den Mehrflöztagebauen, realisierbar war. Zusätzlich zur fotogrammetrischen Aufnahme waren zumeist ergänzende tachymetrische Messungen erforderlich, die sich jedoch auf das Schwenkende bzw. Muldenbereiche reduzierten, da trotz verschwenkter Aufnahmen zur Basislinie „tote Winkel“ blieben, die nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand mit zusätzlichen Basislinien erschließbar gewesen wären.

In den Jahren **ab 1964** wird im Vorfeld des Förderbrückentagebaus Espenhain unter der Regie von Markscheider

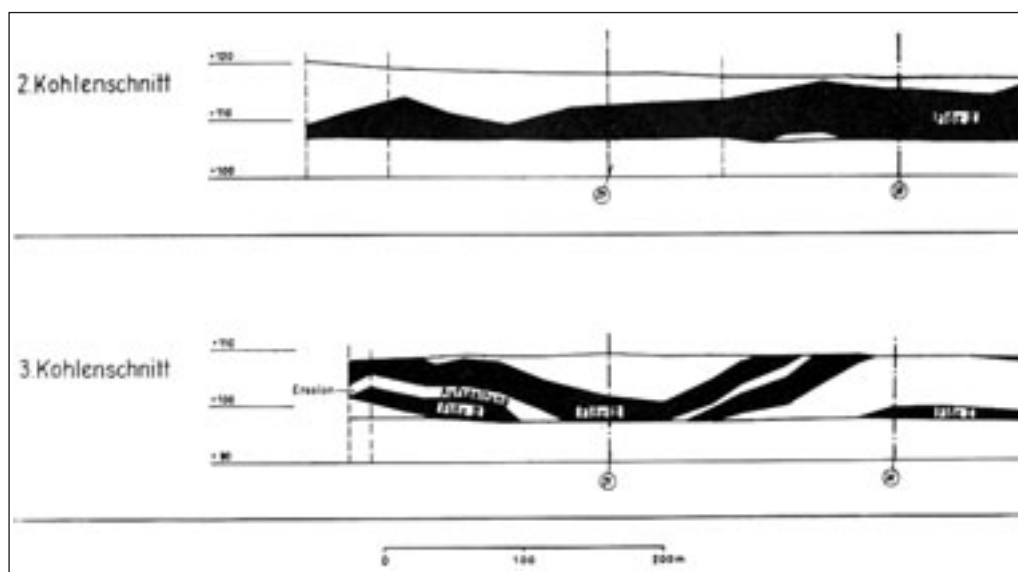


Abb. 7-3-11:
Strossenschnitte
(aus KLOSS 1968)

Albert der **Einsatz der Aerofotogrammetrie** getestet. Ab 1968 wird der Tagebau Espenhain als erster im Südraum regelmäßig befliegen. Der Bildflug wird bis zum Ende der DDR durch eine mit NVA-Angehörigen besetzte Spezialabteilung der INTERFLUG realisiert. Die Luftbildauswertung erfolgte beim Kartier- und Auswertezentrum Leipzig des VEB Geodäsie und Kartographie. Aus den bekannten Geheimhaltungsgründen erfolgte kein Aufbau einer entsprechenden Messstelle in der Braunkohlenindustrie. Vor allem in der Anfangsphase kam es immer wieder zu erheblichen Ausfällen bei den Bildflügen. Auch die Einhaltung der geforderten Auswertegenauigkeit, und hier besonders der Höhen, bereitete anfangs größere Schwierigkeiten.

Erst im Jahr **1986** kam es in Peres zur **Einrichtung und nachfolgendem Ausbau einer weiteren fotogrammetrischen Messstelle** mit entsprechender moderner Auswertetechnik, die sich zunächst ausschließlich der Aerofotogrammetrie zuwendet. Später wird durch die Anschaffung einer Universalmesskammer das Spektrum auf terrestrisch-fotogrammetrische Messungen ausgeweitet (Abb. 7-3-12).



Abb. 7-3-12: Bildflugkonfiguration für eine monatliche Tagebaubefliegung (aus REETZ 1997)

Zusammenfassend zur Mess- und Auswertetechnik in dieser Periode lässt sich feststellen, dass die Entwicklung der klassischen optisch-mechanischen Vermessung ihren Höhepunkt erreicht hat.

Die Leit- bzw. Reviernivellements der 60er Jahre – Bodenbewegungen im Bergbau –

Im Jahr 1956 wurde, abweichend von dem bis dahin gültigen Höhenbezugssystem Normal-Null (NN) mit Bezug auf den Amsterdamer Pegel, ein neues Staatliches Nivellementsnetz (SNN) auf der Grundlage der Definition der Normalhöhen nach Molodenskij, bezogen auf den Pegel Kronstadt, eingeführt (System HN56). Da jedoch Führung aller Risswerke auf der Basis des bisherigen Systems NN erfolgte, wurde dies dem Braunkohlenbergbau auch weiterhin zugestanden.

Aufgrund der durch die weiträumigen Grundwasserabsenkungen verursachten **Senkungen der Tagesoberfläche**

wurde im Südraum Leipzig ein **werksübergreifendes Leit- bzw. Reviernivellement** eingerichtet, dessen Anschlüsse bis in den grundwasserunbeeinflussten Bereich gelegt wurden. Die entsprechenden Messkampagnen fanden 1962, 1965 und letztmalig 1968 statt, wobei bei Letzterer nur noch lokale Wiederholungsmessungen in den einzelnen Werksnetzen durchgeführt wurden. Diesen, nicht bis zur letzten Konsequenz zu Ende geführten Arbeiten ist der Umstand geschuldet, dass kein einheitliches Höhensystem geschaffen wurde. Vielmehr entstanden lokale Höhensysteme der einzelnen Tagebaue mit unterschiedlichen Additionskonstanten zum Staatlichen Nivellementsnetz.

Zusätzlich zu den bekannten Senkungen der Tagesoberfläche durch Grundwasserentzug im Vorfeld der Tagebaue traten mit der geplanten und notwendigen bautechnischen Folgenutzung der rekultivierten Kippenflächen neue Probleme auf. Diese betrafen den Senkungsverlauf auf Tagebaukippen infolge der Eigensetzung des verkippten Materials sowie durch den Grundwasserwiederanstieg induzierte Sackungen. Grundlegende Untersuchungen erfolgten hier vor allem in den Dissertationen von Dr. Dorschner 1965 „Setzungsverlauf auf Tagebaukippen“ sowie von Dr. Rudolf im Geiseltal 1967 „Senkungen im Bereich von Braunkohlentagebauen als Folge von Grundwasserentzug“. Ein weiteres Phänomen wurde 1968 publik. Dr. Dorschner setzte sich in einer Forschungsarbeit mit „Hebungen der Tagebausohle und des Liegenden sowie Horizontalbewegungen in den Tagebau-randgebieten“ auseinander. Hierin legte er dar, dass es durch Entlastung infolge von Massenabtrag zu Auswirkungen bis an die Tagesoberfläche kommt. Parallel dazu führt jedoch ein „Abwandern“ freier Böschungsflächen in Richtung offener Tagebau zu Senkungen. Im Ergebnis dieser Untersuchungen war festzustellen, dass „Festpunkte“ in einem Abstand bis zum Dreifachen der Tagebauteufe von der Tagebauoberkante an gemessenen Bewegungen unterworfen sind. Die in dieser Zeit begonnenen Untersuchungen zeigten bereits und zeigen bis heute die Dynamik und Problematik der Bodenbewegungen im Einwirkungsbereich des Bergbaus, aus denen später die Forderung nach der Anfertigung von Grundwasser- und Höhenfestpunktrissen als Bestandteil des Grubenbilds abgeleitet wurde.

7.3.3.2 Der Zeitraum von 1968 bis 1990

Eine **Zäsur** bildete die so genannte **erste Kombinatbildung im Jahr 1968**. Es entstanden die Volkseigenen Betriebe (VEB) Braunkohlenkombinat (BKK) Regis und Borna.

Eine Sonderstellung nahmen die Tagebaue Espenhain und Böhlen ein, die als Hauptversorger der gleichnamigen Braunkohlenveredlungswerke der chemischen Industrie angegliedert wurden. 1972 wurde der 1969 in Tagebau Zwenkau umbenannte Tagebau Böhlen jedoch wieder der Braunkohlenindustrie zugeordnet.

Im Jahr **1976** wurde die **Zentralstelle für Standardisierung Braunkohle (ZfS)** eingerichtet. Deren Leiter war von Beginn

an bis zu deren Auflösung 1990 Markscheider Dr. Müller. Obgleich es sich um eine Planstelle des damaligen BKK Cottbus handelte, hatte er seinen Sitz in der Markscheiderei Deutzen des damaligen BKK Regis. Deren wichtigste Aufgabe war die Überarbeitung und Fortschreibung der TGL 6429 „Bergmännisches Risswerk“, die nach der Ablösung der DIN 21900 die Grundlage aller Darstellungen des Risswerks bildete.

Die fachliche Entwicklung und Kontaktpflege der Markscheiderei koordinierte die Fachgruppe Markscheidewesen der Kammer der Technik (KdT).

Im Jahr **1981** erreichte der Konzentrationsprozess in der Braunkohlenindustrie mit der Bildung der Braunkohlenkombinate Senftenberg im Lausitzer Revier bzw. Bitterfeld im mitteldeutschen Revier seinen Höhepunkt. Die ehemals selbstständigen Werke Borna und Regis wurden dem BKK Bitterfeld angegliedert. Analoge zentrale Hierarchien wurden auch im Markscheidewesen gebildet. Dem **Hauptmarkscheider des Stammbetriebs in Bitterfeld** (Sachsen-Anhalt) oblag die fachliche Verantwortlichkeit für alle Werksmarkscheider; disziplinarisch waren sie den Technischen Direktoren bzw. späteren Hauptingenieuren der BKW unterstellt.

Anzumerken ist, dass mit dieser Zentralisierung der Tagebau Espenhain nun ebenfalls der Braunkohlenindustrie (BKW Borna) angegliedert wurde. Diese Struktur hatte Bestand bis zur politischen Wende in der DDR.

Das „leidige“ Koordinatenproblem

Bereits **Ende der 50er Jahre** kamen erste Gedanken zur **Geheimhaltung im Bereich des Markscheidewesens** auf. Ab 1964 wurden in einer ersten Aktion alle risslichen Unterlagen als „NfD“ (Nur für den Dienstgebrauch) eingestuft.

Anfang der 70er Jahre wurden dann **massive Forderungen nach einem Geheimnisschutz** der Koordinaten gestellt. So wurden diese zunächst als „VD“ (Vertrauliche Dienstsache) eingestuft, bis sie letztendlich den Status „VVS“ (Vertrauliche Verschlusssache) erhielten. Die vorhandenen Koordinatenverzeichnisse waren der Staatlichen Geodätischen und Kartographischen Kommission zu übergeben, welche im Gegenzug allen risswerksführenden Betrieben lokale Koordinatensysteme zuwies. Während in der Lausitz die lokalen Systeme Verschiebungen und zusätzlich Drehungen im Vergleich zum Staatlichen Triangulationsnetz (STN) aufwiesen, blieb es im mitteldeutschen Raum bei Verschiebungen. Die lokalen Systeme waren in den meisten Fällen zusätzlich mit einem Blattschnittübergang verbunden, d. h., die Blattspiegel der neuen lokalen Systeme fielen nicht mehr mit denen der bisherigen zusammen.

Eine Besonderheit wiesen die Tagebaue Peres und Schleenhain auf. Da diese nur durch die Bundesstraße 176 getrennt waren, waren mehrere Blätter der Risswerke sowohl von

der Markscheiderei Peres des BKW Borna als auch von der Markscheiderei Deutzen des BKW Regis zu führen. Diese Tatsache und der damit erforderliche Austausch von Rissunterlagen bewirkte, dass beide BKW ein gemeinsames lokales Koordinatensystem zugewiesen bekamen, welches nach langen Verhandlungen auch ohne Blattschnittübergang zugbilligt wurde. Zur Abgrenzung musste dafür für die Risswerke des BKW Regis eine neue Nomenklatur für die Blattnumerierung eingeführt werden.

Anmerkungen zur Risswerksführung

Das **Bergmännische Risswerk** lag in Form des Zulegerisswerks (so genannter Urriss) und des Amtlichen Grubenbildes auf mit Leinen kaschierten Kartonrissplatten im Format A 1 vor (Anl. 7-3-4). Die etwa 1957 eingeführten beidseitig kaschierten Rissplatten mit Aluminiumeinlage bereiteten Probleme hinsichtlich der Haltbarkeit. Die daraufhin eingeführte Folien- bzw. Kunststoffeinlage bewährte sich wegen ihrer Bruchempfindlichkeit ebenfalls nicht.

War der **Grundmaßstab** bei den früheren Kleinbetrieben meist 1 : 1 000, kam später der Maßstab 1 : 2 000 zur Anwendung. Das Grubenbild wurde aus dem Zulegerisswerk, auf dem die Messungsergebnisse eingetragen (zugelegt) wurden, durch mechanische Übertragung mittels eines Pantografen abgeleitet. In den Kartonrisswerken wurde nur nachgetragen. Tilgungen bzw. Radierungen wurden nicht vorgenommen. Nicht mehr existierende Objekte wurden gestrichen bzw. gekreuzt.

Ein grundlegendes Problem aller opaken Hartrisse war die **Erstellung von Reproduktionen**.

Da für den aktuellen betrieblichen Gebrauch die Informationsfülle des Risswerks zu dicht und auch nicht erforderlich war, wurden parallel zum Risswerk Risse des aktuellen Betriebszustands (Strossen-/Betriebsgrundriss) erstellt, die meist blattschnittfrei in Form von Rollrissen auf transparentem Zeichenpapier angefertigt wurden und auch nicht archivierungsfähig waren. Trotzdem ist bis heute noch ein Teil dieser Risse erhalten geblieben.

Etwa Mitte der 60er Jahre begannen sich die transparenten Folienrisswerke durchzusetzen. Abgeleitet von dem auf der Basis des Zulegerisses erstellten so genannten Hauptoriginals (zu dem parallel ein zweites Sicherungsexemplar angefertigt und nachgetragen wurde) ließen sich fototechnische Reproduktionen herstellen. Diese Kopien dienten dann wiederum als Vorlage für Lichtpausen. Bei entsprechendem Verschleiß der Kopiervorlage wurde eine neue hergestellt.

Besondere Probleme bei den Folienrisswerken waren eine häufig nicht genügende **Maßhaltigkeit**, was sich bei der Genauigkeit der Risseintragungen widerspiegelt. Hinzu traten Probleme der Haltbarkeit, da sich nach einiger Zeit der in den Folien enthaltene Weichmacher verflüchtigte und diese spröde und brüchig wurden. Erschwerend war weiterhin die

Tatsache, dass zur Erstellung reprofähiger Unterlagen eine pigmentierte Zeichentusche benutzt werden musste, die schwer erhältlich war.

Mit der Einführung der lokalen Koordinatensysteme leitete sich auch die Forderung nach einer Neuankfertigung der Risswerke ab. Diese erfolgte rein grafisch durch Hochzeichnen. Die noch vorhandenen Kartonrisswerke wurden nicht mehr nachgetragen und ebenfalls der Geheimhaltung unterworfen.

7.3.3.3 Die Zeit von 1990 bis zum Ende des Jahres 1993

Unter Verwaltung der Treuhandanstalt wurde im Prozess der Umwandlung der ehemals volkseigenen Betriebe in Kapitalgesellschaften am **01.07.1990** aus dem BKK Bitterfeld die **Vereinigte Mitteldeutsche Braunkohlenwerke AG (MIBRAG)** mit sieben Werkstdirektionen (im Südraum Leipzig die Werkstdirektionen Borna, Regis und die vom ehemaligen Gaskombinat Schwarze Pumpe übernommene Braunkohlenveredlung Espenhain) gegründet. Im ehemaligen Tagebau Peres wurde die Zentralmarkscheidererei der MIBRAG eingerichtet. Damit verbunden war die **Auflösung der fotogrammetrischen Auswertestelle Deutzen und deren Umsetzung nach Peres** im Jahr 1991.

Im Zuge des rapiden Zerfalls des gesamten Industriezweigs wurde die MIBRAG am 01.11.1991 zu den drei Gruppendirektionen Nord (Stammbetrieb Bitterfeld, Geiseltal, ROMONTA Amsdorf), Südost (Borna, Espenhain) und Süd (Deuben, Regis) zusammengefasst. Die Zentralmarkscheidererei blieb im Ergebnis der Bildung der Gruppendirektionen bestehen. Die Markscheider unterstanden nun disziplinarisch den Direktoren Tagebaue, welche ihrerseits den Gruppendirektoren unterstanden.

Die im Zuge der Anpassung an den ständig sinkenden Bedarf in der Zeit von 1990 bis 1993 notwendigen umfangreichen Stilllegungen von Tagebauen, Kraftwerken und Bricketfabriken führten am 01.01.1993 zu einer Umstrukturierung der Leitungsorganisation der MIBRAG. In diesem Zusammenhang wurde auch die ROMONTA der Gruppendirektion Süd angegliedert und von dieser markscheiderisch betreut.

Grundlegende Veränderungen im Markscheidewesen

Dieser Zeitraum ist auch im Markscheidewesen durch einen massiven Personalabbau gekennzeichnet. Genaue Zahlen lassen sich schon heute nur noch sehr schwer recherchieren, da praktisch alle ehemaligen Wissensträger nicht mehr berufstätig sind.

Die **Werksmarkscheiderereien** hatten mit der Wirtschafts- und Währungsunion ab 1990 auch die Möglichkeit, sich instrumentell und auswertetechnisch entsprechend dem

Stand der Technik der alten Bundesländer auszustatten. Dieser wurde durch die so genannten Totalstationen verkörpert, die neben dem beim klassischen Tachymeter möglichen Messumfang (Horizontalwinkel, Vertikalwinkel, Schräg- bzw. Horizontalstrecke) auf der Basis umfangreicher Softwareimplementationen das breite Spektrum der Messungs- und Absteckungsarten realisieren konnten. Der Datentransfer erfolgte hierbei über eine Auslesesoftware direkt vom bzw. zum PC, wo die Daten in einem CAD-System weiterverarbeitet und grafisch ausgegeben werden konnten. Im Bereich Höhenmessung traten die Digitalnivelliere ihren Siegeszug an. Bei diesen erfolgt keine manuelle Ablesung an der konventionell geteilten cm-Latte mehr. Vielmehr misst eine CCD-Kamera einen definierten Abschnitt an einer Barcode-Latte und wandelt diese Information in eine metrische Ablesung um, was zu enormen Messzeiteinsparungen bei gleichzeitigem Genauigkeitsgewinn bei den klassischen technischen Nivellements führte. Den Markscheiderereien war auch freigestellt, für welchen Anbieter sie sich entscheiden, so dass praktisch die gesamte Palette der renommierten Instrumentenhersteller (z. B. ZEISS, Geodimeter, WILD/Leica, Sokkia bzw. Sokkisha) vertreten war.

Mit der politischen Wende wurde, beginnend 1990, eine **Rückeinpassung der örtlichen Koordinatensysteme in das „neue“ (alte) Gauß-Krüger-3°-Streifen-Bessel-System** vorgenommen. Zunächst wurden die Gauß-Krüger-Koordinaten der Blattecken aufgetragen. In einem zweiten Schritt wurde das gesamte Gauß-Krüger-Netz auf die Risse des Grubenbildes im Maßstab 1 : 2 000 aufgetragen.

Die über die Jahrzehnte bei den Folienrisswerken aufgetretenen Probleme führten dazu, dass in einigen Betrieben parallel zur Rücküberführung der Risswerke in das amtliche Bezugssystem der Landesvermessung die alten, bis dahin unter Verschluss gehaltenen Kartonrisswerke wieder nachgetragen wurden.

Ab 1994 wurden dann mit dem Wirksamwerden der Markscheider-Bergverordnung und damit der Ablösung der TGL 6429 durch die DIN 21901 ff. in den neuen Bundesländern neben den Titelblättern auch die Grubenbilder der aktiven Tagebaue reprototechnisch neu angefertigt.

7.3.3.4 Die Zeit ab 1994

Die sich im Laufe des Jahres 1993 abzeichnende **Aufspaltung der MIBRAG** in einen unter marktwirtschaftlichen Bedingungen überlebensfähigen Bergbau (A-Bereich), einen unter der Treuhandanstalt verbleibenden Auslauf- und Sanierungsbergbau (B-Bereich) sowie die gesondert behandelte ROMONTA (C-Bereich) wurde am 08.12.1993 mit der Unterzeichnung des Spaltungsvertrags für die Vereinigte Mitteldeutsche Braunkohlenwerke AG (MIBRAG) vollzogen. Mit dem In-Kraft-Treten der Spaltung zum 01.01.1994 entstanden die Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft mbH (MIBRAG mbH; Sitz Weißen, Land Sachsen-Anhalt), die Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (MBV mbH;

Sitz Bitterfeld, Land Sachsen-Anhalt) sowie die 1995 ebenfalls privatisierte ROMONTA GmbH (Sitz Amsdorf, Land Sachsen-Anhalt).

Innerhalb kürzester Zeit war diese Maßnahme auch in den Markscheidereien umzusetzen. Im Zuge der Spaltung wurden das Personal sowie sämtliche Risswerke, Unterlagen, Instrumente, Geräte und Büroeinrichtungen den zukünftigen eigenständigen Unternehmen zugeordnet. Durch diese Trennung wurde das **historisch gewachsene Gefüge des mitteleuropäischen Braunkohlenbergbaus** im Allgemeinen **wie auch des Markscheidewesens** im Speziellen **binnen kürzester Zeit aufgelöst** (Abb. 7-3-13).



Abb. 7-3-13: Tagebau Cospuden: Vermessungspunkt 229/93 – „Beschädigung wird strafrechtlich verfolgt“

Die neuen Betriebsstrukturen

7.3.4.1 Die MIBRAG mbH

Infolge der Privatisierung gehörten auf der Bergbauseite die Tagebaue Profen und Schleenhain sowie im Rahmen eines Betriebspachtvertrags mit der MBV mbH der Tagebau Zwenkau und auf Veredlungsseite die Brikettfabrik und das Kraftwerk „Phönix“ Mumsdorf, die Brikettfabrik, Staubfabrik und das Kraftwerk Deuben sowie das im August 1994 in Betrieb genommene Kraftwerk Wühlitz zur MIBRAG mbH.

Für diese sind die Risswerke nach § 63 Bundesberggesetz bzw. Markscheider-Bergverordnung zu führen sowie eine Vielzahl von behördlich vorgeschriebenen bzw. betrieblich erforderlichen Rissen, Karten und Plänen zu erstellen.

Mit Beginn der wirtschaftlichen Tätigkeit der MIBRAG mbH wurde innerhalb der **Hauptabteilung Technologische Planung/Umweltschutz** mit der **Abteilung Markscheidewesen und Fotogrammetrie** eine zentrale Organisationseinheit mit 36 Mitarbeitern und Sitz im ehemaligen Tagebau Peres sowie einer Außenstelle im Tagebau Profen gebildet. Diese gliederte sich in die Unterabteilungen Zentrales Markscheidewesen, Fotogrammetrie/Rechentechnik und Tagebauvermessung. Letztere gliederte sich nochmals in die Arbeitsgruppe Industrie- und Grundlagenmessung sowie die Arbeitsgruppen Tagebaumessung Zwenkau, Profen und Schleenhain. Neben dem Abteilungsleiter wurden als Leiter der Unterabteilungen Zentrales Markscheidewesen und Tagebauvermessung ebenfalls Markscheider eingesetzt.

Zum **01.01.1995** trat eine neue Struktur in Kraft, mit der es den Bergbau- und Veredlungsbereichen ermöglicht werden sollte, selbstständiger zu agieren. Dies brachte eine **erneute Trennung im Markscheidewesen** mit sich. Während das Zentrale Markscheidewesen und die Fotogrammetrie/Rechentechnik in ihrer Struktur verblieben, wurde die Tagebauvermessung strukturell den Tagebauen, konkret den Leitern Engineering, unterstellt. Damit gab es sowohl im Tagebau Profen als auch im Tagebau Zwenkau je eine Arbeitsgruppe Grundlagenmessung und eine Arbeitsgruppe Tagebaumessung. Beide Markscheidereien wurden von einem Markscheider geleitet und waren dem Leiter Markscheidewesen in der Verwaltung Theißen fachlich unterstellt (Abb. 7-3-14).



Abb. 7-3-14: GPS-Empfänger im Einsatz

Nach einem Zwischenschritt, in dem die Arbeitsgruppe Grundlagenmessung in der Verwaltung Theißen zusammengefasst wurde, erfolgte eine **Zusammenführung der Arbeitsgruppe Tagebaumessung im Juli 2000**. Diese wird ebenfalls von einem Markscheider geleitet, der nunmehr fachlich und disziplinarisch dem Leiter Markscheidewesen untersteht (Abb. 7-3-15).



Abb. 7-3-15: Digital unterstützte Risswerksnachtragung

Trotz dieser mehrfachen Strukturmaßnahmen haben die Markscheidereien ihren Sitz in den Tagebauen behalten, um jederzeit flexibel einsetzbar zu sein. Dies ist umso mehr erforderlich, da infolge von sozial abgesichertem Ausscheiden von Mitarbeitern der Personalbestand der Markscheiderei seit der Privatisierung um ca. 25 % zurückgegangen ist.

7.3.4.2 MBV mbH/LMBV mbH

Die Aufgaben der MBV mbH waren die gezielte Beendigung des nicht privatisierbaren auslaufenden Braunkohlenbergbaus, die Bewältigung der Bergbaualtlasten sowie die Verwertung der sanierten Liegenschaften.

Mit dem Beginn der Existenz der MBV mbH wurde eine **Zentralmarkscheiderei mit Sitz in Espenhain** gebildet. Außenstellen befanden sich in Bitterfeld und im Geiseltal. Von diesen drei Standorten aus wurden alle Tagebaue der MBV mbH markscheiderisch betreut. Diese erstreckten sich weit über das Gebiet des Leipziger Südraums hinaus bis nach Gräfenhainichen im Norden und bis an die Landesgrenze zu Niedersachsen im Westen. Strukturell bestand eine Aufteilung zwischen dem Vermessungstechnischen Außendienst und der Führung der Riss- und Kartenwerke. In den Jahren 1994 und 1995 dominierten noch die bekannten tagebautypischen Produktionsaufgaben. Mit der Einstellung der Kohleförderung in den Tagebauen der MBV mbH und der weiter fortschreitenden Sanierung, gingen diese Anteile deutlich zurück. In dieser Zeit wurden die ersten leistungsfähigen Rechner beschafft, um mit diesen die Bearbeitung der Riss- und Kartenwerke auf digitalem Weg zu realisieren. Weiterhin waren Investitionen in neue Vermessungsinstrumente notwendig (*Abb. 7-3-16*).

Bereits zwei Jahre nach der Spaltung der MIBRAG wurden am 01.01.1996 die LBV mbH und die MBV mbH zur Lausitzer und Mitteldeutschen Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV mbH) verschmolzen. Damit wurde der nicht privatisierte Braunkohlenbergbau Ostdeutschlands in die Obhut einer Gesellschaft gegeben. Die LMBV mbH wird sowohl

als Bergbauunternehmen als auch als Projektträgergesellschaft zur Renaturierung und Revitalisierung von Landschaften und Industriestandorten tätig. Die Wiedernutzbarmachung stillgelegter Produktionsstätten, die Normalisierung des Wasserhaushalts, die Beseitigung von Altlasten sowie der Verkauf von Liegenschaften gehören zu den Hauptaufgaben des bundeseigenen Unternehmens.

Die grundlegendste strukturelle Änderung war die Überwindung der bisherigen Revierstruktur und die **Bildung von Länderbereichen**. Der Südraum Leipzig gehört somit zum Länderbereich Westsachsen/Thüringen. Parallel dazu wurde die bisherige zentrale Markscheiderei der MBV mbH aufgelöst und den Länderbereichen Westsachsen/Thüringen (Sitz Borna) und Sachsen-Anhalt (Sitz Bitterfeld) zugeordnet. In beiden Länderbereichen wurden die Markscheidereien in eigenständigen Abteilungen organisiert. Insofern kam es zu einer erneuten Aufteilung des Personals, der Risswerke und Unterlagen sowie der gesamten Technik. Standort der Markscheiderei des Länderbereichs Westsachsen/Thüringen war Espenhain. Personell waren in der Markscheiderei zu diesem Zeitpunkt 25 Ingenieure, Techniker, Sachbearbeiter und Messgehilfen tätig. Das markscheiderisch zu betreuende Gebiet umfasste, mit Ausnahmen, alle Tagebaue und Veredlungsstandorte auf sächsischem und thüringischem Territorium südlich von Leipzig. Ebenfalls in Espenhain befand sich ein Standort der Markscheiderei des Länderbereichs Sachsen-Anhalt. Von diesem Standort aus wurde der südliche anhaltinische Teil des Reviers betreut (Tagebau Profen-Nord, Veredlungsstandorte Profen, Deuben, Wähltitz, Bösau) sowie aufgrund von gesonderten Regelungen die Veredlungsstandorte auf sächsischem Territorium. Zu diesen gesonderten Regelungen gehörte auch die Festlegung, dass die Tagebaue Delitzsch-Südwest und Breitenfeld aufgrund der territorialen Nähe vom Standort Bitterfeld betreut wurden.



Abb. 7-3-16: Vermessungsarbeiten mittels vollautomatischem Tachymeter (Totalstation) an der Südböschung des in Flutung befindlichen Tagebaus Witznitz

Strukturell existierte ab **1996** innerhalb der LMBV mbH eine **Abteilung Zentrale Markscheiderei** mit Sitz in Brieske. Zu ihren Aufgaben, welche von denen der Markscheidereien der Länderbereiche klar abgegrenzt war, gehörte die gesamte Bearbeitung der Bergschäden, die Erstellung von kleinmaßstäblichen Übersichtskarten sowie die fachliche Anleitung bei der unternehmensweit einheitlichen Gestaltung der Riss- und Kartenwerke.

Dementsprechend wurden federführend durch diese zentrale Abteilung sowie mit externer Hilfe im Zeitraum von 1996 bis 1998 sämtliche Gewinnungsrisse der in Sanierung befindlichen Tagebaue sowie die Bestandsunterlagen der Veredlungsstandorte nach einer unternehmensweit einheitlichen Digitalisiernorm vektorisiert und ein digitaler Grunddatenbestand in Form des Risswerks geschaffen. Parallel dazu wurden alle Markscheidereien mit moderner Rechentechnik ausgestattet und das Personal entsprechend geschult. Mit dem digitalen Risswerk wurden die Markscheidereien in die Lage versetzt, effizienter zu arbeiten, eine höhere Aktualität der Risse und Grundlagendaten zu gewährleisten und qualitativ auf einem gleichmäßig hohen Niveau rissliche Unterlagen und thematische Karten unterschiedlicher Maßstäbe analog und digital herzustellen. Mit der innerbetrieblichen Verfügbarkeit dieser Daten konnte gleichzeitig den gestiegenen Anforderungen an Informationsqualität, Umfang und Auskunftsfähigkeit Rechnung getragen werden. Digitale Daten erfahren damit durch ihre vielfache Verwendbarkeit einen höheren Nutzen und bilden im vorliegenden Fall die Basis des betriebsinternen Geo-Informationssystems (GIS), welches maßgeblich für die Hauptaufgaben der LMBV mbH benötigt wird.

Zur Aktualisierung des gewonnenen Grunddatenbestands sowie zur Führung der digitalen Risswerke ist es notwendig, alle Messdaten in digitaler Form zu gewinnen. Digitale Daten werden aus fotogrammetrischen Auswertungen der regelmäßig durchgeführten Bildflüge, aus laufenden Messungen mit den Totalstationen, aus der Auswertung von Messungen mittels GPS sowie aus der Umwandlung archivierter Daten (analog) gewonnen.

Manuelle Arbeiten bei Berechnungen, Risswerkführung, Kartenherstellung und -herausgabe gehen gegen null. Die Arbeit an und mit den (analogen) Risswerken auf Karton bzw. Folien spielt in der Begleitung der Aktivitäten des Auslauf- und Sanierungsbergbaus nur eine eher untergeordnete Rolle. Lediglich für bestimmte Spezialaufgaben und im Zusammenhang mit vor dem Jahr 1990 stillgelegten Betrieben werden diese „Wissensspeicher“ genutzt.

Die jährliche Nachtragung der Gewinnungsrisse erfolgt auf der Basis der Auswertungen von zum Jahreswechsel aufgenommenen Luftbildern. Dabei werden nur die Gebiete ausgewertet, welche im Laufe des Jahres eine Änderung der Oberflächenform erfahren haben und noch nicht vermessungstechnisch erfasst worden sind (Anl. 7-3-5).

Mit dem Beginn des Jahres **1998** wurden mittels **Ausgründung** die bisherigen Mitarbeiter des vermessungstechni-

schen Außendienstes von einem Vermessungsbüro samt dazugehöriger Aufgaben übernommen. Diese Maßnahme, entsprechend der Zielstellung der LMBV mbH, bedeutete einen tief greifenden Einschnitt in die bis dahin gewohnte und funktionierende Arbeitsweise. Alle in den Tagebauen und an den Standorten der ehemaligen Veredlungsanlagen (Industriebrachen) notwendigen Vermessungsarbeiten werden seit diesem Zeitpunkt durch Vermessungsbüros durchgeführt. In der Markscheiderei der LMBV mbH verblieb lediglich ein kleiner Stamm von Mitarbeitern des ehemaligen Außendienstes zur Vor- und Nachbereitung der Fremdaufträge.

Mit Wirkung vom **01.01.2000** wurden die **vier Markscheidereien der Länderbereiche mit der zur Technischen Zentrale gehörenden Markscheiderei in Brieske strukturell zu einer Abteilung zusammengefasst**. Innerhalb der Struktur der Zentralen Markscheiderei wurde die Markscheiderei Mitteldeutschland gebildet. Die Tagebaue im Südraum Leipzig werden vom Standort Espenhain betreut.

Die letzten Jahre waren außerdem gekennzeichnet durch die **Realisierung einiger vermessungstechnischer Großprojekte** unter Anwendung modernster Technologien. Zu nennen ist hier das gemeinsam mit der MIBRAG mbH realisierte Reviernivellement zur Beweissicherung und zur Übertragung von aktuellen und präzisen Höhen in die Nähe der Tagebaue. Weiterhin wurde in den Jahren 2000/2001 die Unterwasserkontur eines bereits bis zum geplanten Endstand gefluteten Tagebaus komplett mittels Echolot erfasst (Anl. 7-3-6) sowie die Oberflächenkontur großer Teile der LMBV-eigenen Tagebaue einschließlich deren Umfeld mittels Airborne-Laserscanning „abgetastet“. Bei beiden letzt-



Abb. 7-3-17: Passpunkt als Grundlage für die Luftbilddauswertung

genannten Verfahren entsteht im Ergebnis ein Digitales Geländemodell (DGM), welches für unterschiedlichste Aufgabenstellungen innerhalb der LMBV mbH genutzt wird (Abb. 7-3-17).

7.3.5 Schlussbemerkungen

In der Vergangenheit sind die Aufgaben des Markscheiders über die reine Vermessungstätigkeit über und unter Tage hinausgewachsen. Die Arbeit des Markscheiders bzw. der Mitarbeiter der Markscheiderei ist eng mit den Aufgaben eines Braunkohlenbergbaubetriebs verknüpft.

Dabei verlangt die Tätigkeit des Markscheiders bzw. der Mitarbeiter der Markscheiderei oft die enge Verbindung zu Nachbardisziplinen wie Vermessungswesen, Informatik, Geologie/Hydrologie, Gebirgsmechanik, Geophysik, Bergrecht, Bauwesen, Umweltschutz und Landesplanung.

Der Markscheider und seine Mitarbeiter sind somit mitverantwortlich dafür, dass die Braunkohlentagebaue sicher und geordnet unter kostenoptimierten Gesichtspunkten betrieben, beendet und rekultiviert werden können.

Aber auch außerhalb des Bergbaus haben Markscheider wegweisende Aufgaben im Geflecht von Technik, Industrie, Ökonomie und Umwelt übernommen. Die breit gefächerten Tätigkeitsfelder erlauben es den Markscheidern, sich mit ihren Fachkenntnissen flexibel an eine sich schnell wandelnde Welt in Industrie und Wirtschaft anzupassen.

7.4 Landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung von Kippenflächen

7.4.1 Definition

Im Leipziger Südraum leitet die Schüttung und Planierung von kulturfähigem Abraum die **landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung** ein¹. Im Rahmen dieser **technischen Rekultivierung** entstehen die wenig wandelbaren Bodenfruchtbarkeitsmerkmale der Kippenböden, wie z. B. Korngrößenzusammensetzung, innere und äußere Heterogenität und Mächtigkeit der kulturfähigen Deckschicht.

Der technischen Rekultivierung folgt die „**biologische Rekultivierung**“ zur landwirtschaftlichen Nutzung. Hierzu gehören alle **Maßnahmen zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit mit landwirtschaftlichen Verfahren des Acker- und Pflanzenbaus**. Die biologische Rekultivierung wird seit der Wiedervereinigung durch die Rekultivierungsbetriebe des Bergbaus begonnen und nach der Entlassung der Flächen aus der Bergaufsicht durch die Folgenutzer fortgeführt. Sie ist abgeschlossen, wenn die standortspezifischen Bodenfruchtbarkeitskennwerte erreicht sind (VOGLER 1981). Tiefbau- und

¹ Wiedernutzbarmachung im Sinne von WEISSBRODT (1957) mit den Teilleistungen Wiederurbarmachung (technische Rekultivierung) und Rekultivierung (biologische Rekultivierung)

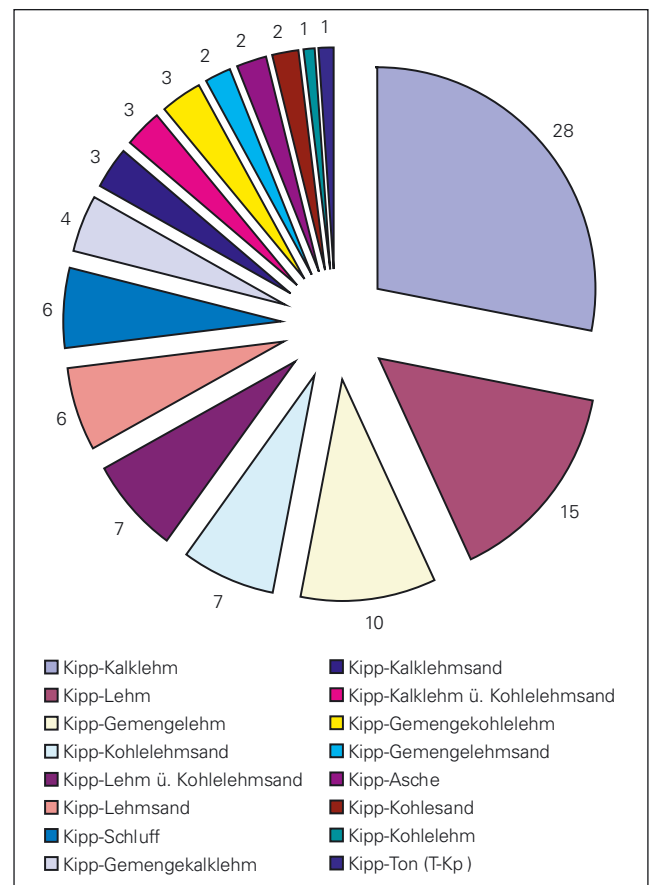


Abb. 7-4-1: Anteile der Kipp-Bodenformen (%) an den Kippenflächen Nord-West-Sachsens (Datengrundlage nach ALTERMANN und WÜNSCHE 1993)

Wie im gesamten nordwestsächsischen Förderzentrum, so bestimmen auch im Leipziger Südraum Kippenflächen mit Geschiebemergel-/Geschiebelehm-böden die Rekultivierungsstrategien der Landwirtschaft.

Meliorationsmaßnahmen (Wegebau, Ent- und Bewässerung, Flurholzanbau) sind unerlässliche landeskulturelle Maßnahmen. Sie gehören aber nicht zur landwirtschaftlichen Rekultivierung. Verwertungsverfahren der erzeugten Biomasse sind ebenfalls nicht mehr Bestandteil der Rekultivierung.

7.4.2 Standortbedingungen

Die **klimatischen Bedingungen** des Leipziger Südraums (Regenfaktor 64²) und das hochwertige natürliche Bodinventar mit **Bodenzahlen zwischen 60 und 100** boten hervorragende Voraussetzungen für die Entwicklung einer effektiven Landwirtschaft. Spätestens seit Beginn des 19. Jahrhunderts entstanden aufgrund der Standortvorteile **wirtschaftsstarke mittelbäuerliche Landwirtschaftsbetriebe**, die vorwiegend Getreide, Hackfrüchte, Ölfrüchte und Feldfutter produzierten. Aufgrund der **Nähe der Großstadt Leipzig** lohnte sich die Veredlung der pflanzlichen Produkte in der Viehwirtschaft sowie die Erzeugung von Feldgemüse (Kohl, Zwiebeln, Möhren) und Obst. Produktionsbe-

² Regenfaktor nach LANG: Quotient aus Niederschlag und Temperatur

dingungen und Produktionsergebnisse führten in der weiteren Folge bei den Bewirtschaftern zur starken Bindung an den Boden und zu eingehendem Fachwissen (HEINRICH 2000). Diese Landwirte versuchten auch auf den Kippenböden hohe Erträge zu erzielen und die Auswirkungen des Bergbaus zu minimieren. Sie suchten selbstständig nach Wegen zur Aufwertung der Böden (E. KRÖBER, pers. Mitt.). Wissenschaftliche Ergebnisse setzen sie kreativ um.

Sechzig bis siebenzig Prozent der vom Braunkohlenbergbau durch Tagebau und Tiefbau (Bruchfelder) entzogenen Flächen kamen aus der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung. Aufgrund der umfangreichen **Flächenverluste** ergab sich für zahlreiche Landwirtschaftsbetriebe, insbesondere im Kreis Borna, die **zwingende Notwendigkeit zur Rekultivierung und Bewirtschaftung von Kippenflächen**. Auf den Kippenflächen des Leipziger Südraums dominieren Kippenböden mit hohen Geschiebemergelanteilen (Abb. 7-4-1).

Für die landwirtschaftliche Rekultivierung wurden die **Kipp-Hauptbodenformen** zu pragmatischen Gruppen, sog. **Behandlungseinheiten**, zusammengefasst. Sie umfassen Kippbodenformen mit annähernd gleicher Substratbeschaffenheit, Rekultivierungseignung und Rekultivierungsansprüchen. Sie können aufgrund der Rohbodenvielfalt im mitteldeutschen Revier auch unter marktwirtschaftlichen Bedingungen als Rekultivierungsgruppen dienen, obgleich die starke Verfahrensbindung nicht mehr besteht (Tab. 7-4-1 – Behandlungseinheiten des mitteldeutschen Reviers [gekürzt]).

Ursprünglich fand auch das Ertragspotenzial bei der Bildung der Behandlungseinheiten Berücksichtigung (VOGLER 1978; EINHORN/VOGLER 1982). Spätere Untersuchungen reduzierten die Bedeutung des Ertragspotenzials als differenzierenden Faktor unter Feldbedingungen (VOGLER & VOGLER 1998; VOGLER, SAUPE, SCHMIDT 1998).

Im Leipziger Südraum dominieren die Behandlungseinheiten 2 und 3. Insbesondere die Rohböden der Behandlungseinheit 2 bereiten infolge ihrer physikalischen Eigenschaften bei der Rekultivierung Schwierigkeiten. Sie sind in ihrer technologischen Eignung den natürlichen Böden der Tagebauvorfelder deutlich unterlegen und stellen hohe Anforderungen an die agronomische Disziplin. Experimentell und durch Erhebungen konnte aber nachgewiesen werden, dass sich die Böden durch Humuszufuhr zu ertragreichen Ackerböden entwickeln können (VOGLER et al. 1985). VERDOFSKY (unveröff.) konnte auf Geschiebemergelkippen hohes Nachlieferungsvermögen für pflanzenverfügbares Kalium, Kalzium und Magnesium nachweisen.

7.4.3 Zielstellungen

Bergleute und Landwirte vereint das Bestreben, die Flächenverluste zu minimieren. Der technischen Rekultivierung der Kippenflächen schließt sich im Weiße-Elster-Becken unmittelbar die biologische Rekultivierung an. „**Der Pflug muss der Planieraupe folgen**“ galt seit jeher als dominie-

Tab. 7-4-1: Behandlungseinheiten des Mitteldeutschen Reviers (gekürzt)

BhE ¹⁾	Hauptbodenformen ²⁾	Geologisches Ausgangsmaterial	Rekultivierungseignung	Ertragspotenzial ⁴⁾
1	Kipp-Kalkschluffe Kipp-Schluffe	Löß Lößlehm, Sandlößlehm, Auenlehm	keine besonderen Schwierigkeiten	100
2	Kipp-Kieskalklehme und Kipp-Kieskalksandlehme Kipp-Kalklehme	Geschiebemergel, Schmelzwassersand und -kies, Flusssand und -kies Geschiebemergel, untergeordnet Schmelzwasser- und Flusssand, Löß- und Beckenbildungen, Bornaer Schichten, Rupelschichten	schwierig, hohe agronomische Disziplin erforderlich	85
3	Kipp-Kieslehme Kipp-Lehme Kipp-Lehme ³⁾ Kipp-Sandlehm ³⁾ Kipp-Gemengelehm ³⁾	Geschiebelehm mit Schmelzwasser- und Flusssand Geschiebelehm, untergeordnet Lößlehm bzw. Sandlößlehm und Auenlehm Geschiebelehm, untergeordnet Schmelzwasser- und Flusssand Geschiebelehm, untergeordnet Schmelzwassersand, Bornaer Schichten (Kohleton)	schwierig in den ersten Bewirtschaftungsjahren	75
5	Kipp-Kieskalksande Kipp-Kalklehmsande	Schmelzwassersand, -kies; Schmelzwasser- und Geschiebesand, untergeordnet Geschiebelehm oder Geschiebemergel	keine besonderen Schwierigkeiten	65

Bezeichnung der Behandlungseinheit (1), Hauptbodenformen (2) und Lokalbodenformen (3) erfolgt nach der Beilage zu Kapitel 8.4.1.2 der Arbeitsrichtlinie Boden-geologie, bearbeitet von WÜNSCHE, OEHME, HAUBOLD, KNAUF, SCHMIDT, FROBENIUS und ALTERMANN (ALTERMANN u.a. 1979)

(4) Ertragspotenzial relativ zur Behandlungseinheit; Ertragsschätzungen nach sechsjährigen Ergebnissen eines Großgefäßversuchs

rende **Zielstellung standortgerechter landwirtschaftlicher Kippenrekultivierung** (BRÜNING 1959, BRÜNING, UNGER, DUNGER 1965). Sie steht in engem Zusammenhang mit weiteren Zielstellungen der landwirtschaftlichen Rekultivierung, nämlich der

- **Rückgewinnung landwirtschaftlicher Nutzflächen** und **Minimierung** der im Tagebauvorfeld entstehenden quantitativen **Bodenverluste**,
- **Erhöhung der Fruchtbarkeit** in den Kippenböden durch Anreicherung mit reproduktionswirksamer organischer Substanz und pflanzenverfügbaren Nährstoffen, Ausbildung stabiler Gefügeformen mit ausreichender Luftkapazität und Wasserführung sowie hohem nutzbaren Wasserspeichervermögen, Einstellung optimaler fruchtartbezogener Bodenreaktionen, Erhöhung des phytosanitären Potenzials und Verbesserung der technologischen Eignung,
- **Gestaltung artenreicher Biozöosen**, insbesondere der Bodenbiozöosen und **Vermeidung von Kontaminationen** aller Art und
- **Sicherung** eines angemessenen **Reineinkommens der Bewirtschafter**.

Die landwirtschaftliche Rekultivierungszielstellung ist nicht ausschließlich ökonomisch orientiert. Mit der Rekultivierung leisten die Landwirtschaftsbetriebe auch einen wesentlichen **Beitrag zur Verbesserung der ökologischen Standortbedingungen** sowie zum **Bodenschutz** und damit zur **Erhöhung der Umweltqualität in der Bergbaufolgelandschaft**, wie die Verbesserung der „Regenverdaulichkeit“ explizit zeigt (Abb. 7-4-2). Häufig wird diese landschaftspflegerische Leistung der Landwirtschaftsbetriebe nicht genügend berücksichtigt. Die Übergänge zwischen landwirtschaftlicher Produktion und Landschaftspflege sind fließend.

7.4.4 Rekultivierungsstrategien

Der **Ackerbau mit feldfutterbetonten Fruchtfolgen** war seit jeher **dominierende Form der landwirtschaftlichen Rekultivierung und Kippenbewirtschaftung** (Abb. 7-4-3). Unter planwirtschaftlichen Bedingungen bestanden starke Bindungen zwischen den Behandlungseinheiten und den Rekultivierungsverfahren. Diese so genannten „**standort-spezifischen Verfahren**“ gaben in technologischen Musterkarten Empfehlungen

- zur Bodenbearbeitung, Maschinen- und Geräteeinsatz, Bearbeitungszeitspannen,
- zum Ausgleich des Nährstoffdefizits und der Nährstoffdisproportionen,
- zur Zufuhr biologisch-wirksamer organischer Substanz sowie
- zur standortspezifischen Fruchtartenwahl und -folge.

Kostenschätzungen ergänzten die technologischen Empfehlungen (WERNER et al. 1974). Obwohl unter marktwirtschaftlichen Bedingungen die strenge Bindung zwischen Bodeninventar und Rekultivierungsverfahren einer größeren Vielfalt und Flexibilität gewichen ist, haben die Grundzüge der standortspezifischen Verfahren auch gegenwärtig noch Bedeutung.

Die **Bodenbearbeitung** sollte auf den Kippenböden der Behandlungseinheiten 2 und 3 vorwiegend im Spätsommer und Herbst erfolgen. Feste und dichte Lagerung des Bodens (>1,75 g/cm³) sowie die innere Heterogenität erschweren aber häufig die Herbstbearbeitung. Der mittlere Zughakenwiderstand kann Extremwerte erreichen. Auf der Kippe Deutzen wurden z. B. im Schlagdurchschnitt 2 400 kp gemessen, Spitzenwerte erreichten aber 4 800 kp (VERDOF-

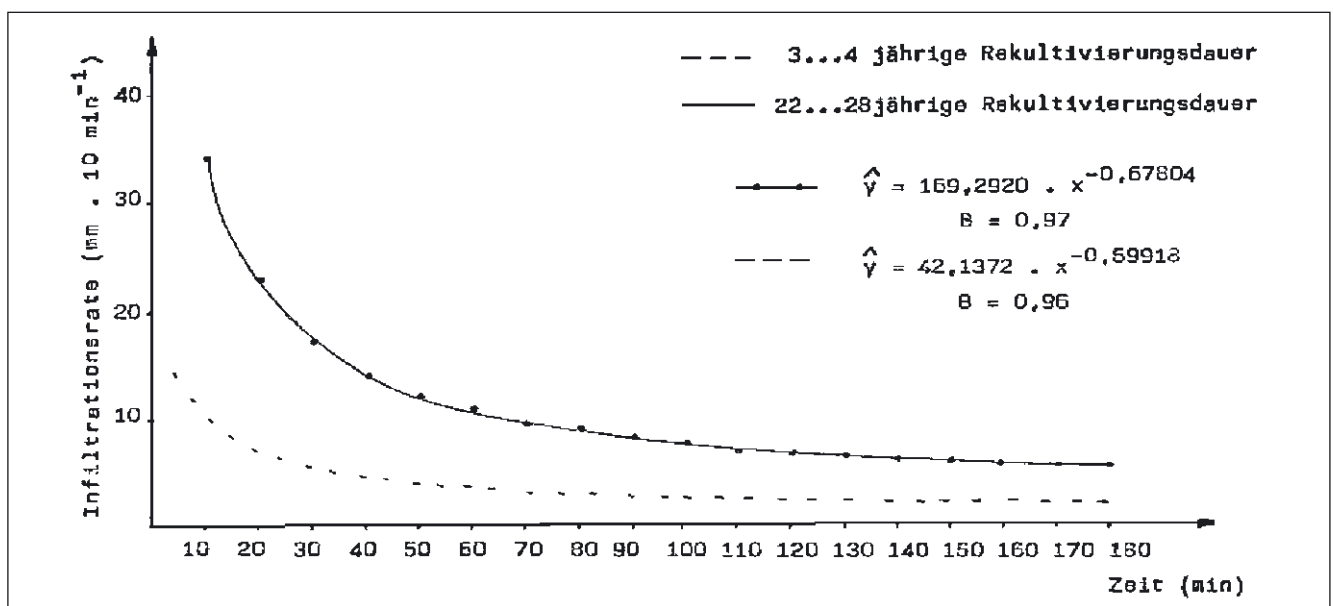


Abb. 7-4-2: Regenverdaulichkeit von Kipp-Kalklehm in Abhängigkeit vom Rekultivierungszeitraum

Die Darstellung zeigt, dass nach 22 bis 28 Jahren landwirtschaftlicher Bewirtschaftung auf den Kippenflächen (signifikant) größere Wassermengen versickern können, als zu Beginn der Rekultivierung. Höhere Versickerungsraten fördern die Grundwasserneubildung und die Wasserspeicherung im Boden. Diese landeskulturell positiven Wirkungen auf den Profil- und Gebietswasserhaushalt fasst SEKERA (1951) unter dem Begriff „Regenverdaulichkeit“ zusammen. Die Verbesserung des Wasserhaushalts ist ein wesentliches Rekultivierungsziel.

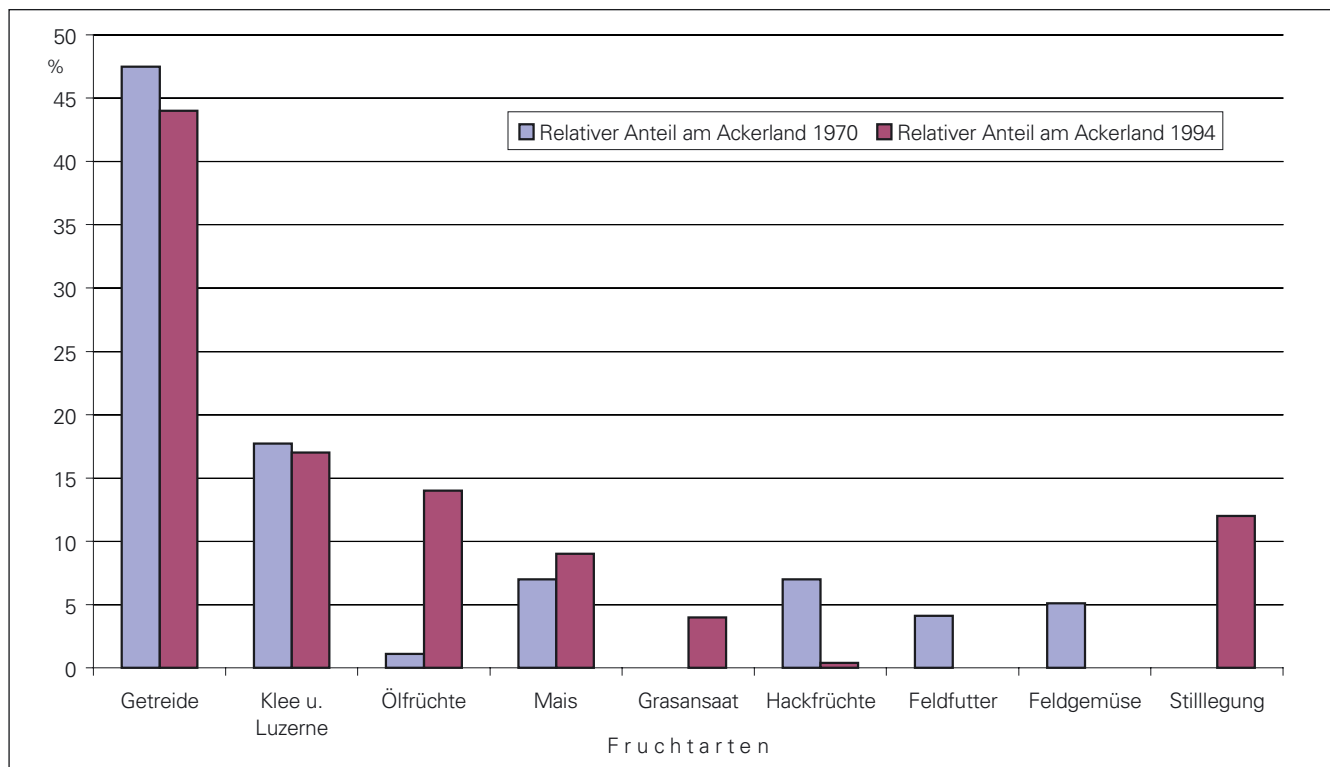


Abb. 7-4-3: Fruchtartenwahl und Fruchtartenanteil auf landwirtschaftlich genutzten Kippenflächen im Leipziger Südraum (nach WERNER 1970, VOGLER u.a. 1994)

Die Grafik zeigt gemittelte Anbauverhältnisse auf den Kippenflächen des Leipziger Südraums bei annähernd gleicher Bezugsbasis. Es sind Augenblicksaufnahmen. Abweichungen zwischen den Betrieben und Jahren als Folge von Lenkungs- und Fördermaßnahmen sind vorhanden, beeinflussen aber nur wenig die allgemeine Tendenz in der jeweiligen Wirtschaftsperiode (Planwirtschaft und Marktwirtschaft), die deutlich hervortritt.

Aus bodenökologischer Sicht ist das Anbauverhältnis des Zeitraums 1994 höher zu bewerten. In ihm sind humusmehrnde Fruchtarten wesentlich stärker vertreten, als in den Anbauverhältnissen, die vor 1990 auf Kippenflächen allgemein üblich waren.

SKY, unveröff.). Im Frühjahr sind die Flächen aufgrund ihrer langsamen Abtrocknung oft erst wesentlich später als vergleichbare natürliche Böden befahrbar. Bei Pflege und Ernte können tief reichende Bodenschäden entstehen. Nur in einem relativ engen Bodenfeuchtebereich, der sehr schnell unter- bzw. überschritten werden kann, besteht optimale technologische Eignung. Es sind „Minutenböden“, die hohe Anforderungen an die agronomische Disziplin der Bewirtschafter stellen. Die Bewirtschafter verweisen außerdem auf den höheren Verschleiß der Bearbeitungswerkzeuge und reduzierte Maschinenleistungen.

In den letzten Jahren hat der **Einsatz von Maschinen** und Geräten mit angetriebenen bzw. aktiv rotierenden Arbeitswerkzeugen, wie z. B. der Kreiselegge, wesentlich zur Aufwandsreduzierung und Qualitätsverbesserung bei der Bearbeitung der Geschiebemergelkippen beigetragen. Der Boden konnte, bei gleichzeitig stärkerem Schutz des Edaphons, schonender und tiefer bearbeitet werden.

Besondere Bedeutung wurde in der Vergangenheit den mechanischen Unterbodenlockerungen durch Fräsen, Bodenmeißel, Tiefkulturpflüge oder Spezialmaschinen beigemessen. Ziel der Maßnahmen war vorrangig die **Melioration des Profilwasserhaushalts** und die **Vertiefung des durchwurzelbaren Bereichs**. Die gewünschte Wirkung konnte bei verschiedenen Verfahren nachgewiesen werden

(GLUCH 1970). Gute Erfolge wurden mit Tiefkulturpflügen sowie mit einer vom Braunkohlenbergbau konstruierten speziellen Fräse erreicht (KRUMMSDORF, SCHNURRBUSCH, SAUPE 1977). Die Rekultivierungsbetriebe des Braunkohlenbergbaus wenden mit Erfolg Bodenmeißel, Hackabbruchlockerer und Wippscharlockerer mit zapfwellengesteuerten Arbeitswerkzeugen an. Auch im Rahmen der forstwirtschaftlichen Rekultivierung erfolgt z. T. Tiefenlockerung. Die Tiefenlockerung ist aufgrund ihrer Zielstellung eine empfehlenswerte landeskulturelle Maßnahme, jedoch keine spezielle Maßnahme der landwirtschaftlichen Rekultivierung.

Seit 1995 erfolgt auf mehreren Standorten des Leipziger Südraums die **konservierende Bodenbearbeitung** mit consequentem Verzicht auf die Bodenwendung durch den Pflug. Der Boden wird lediglich mit unterschiedlicher Intensität gelockert. Als **positive Effekte** nennen die Autoren

- die Reduzierung von Häufigkeit und Eingriffsintensität der Bearbeitung und als Folge Schonung der Bodenstruktur (STAHL 2000/1),
- die Förderung des Bodenlebens und der biologischen Erschließung (EMMERLING 2000),
- eine tiefere und intensivere Durchwurzelung der gesamten kulturfähigen Schicht und stärkere Nutzung des Bodenwasserangebots (LEBERT/STAHL 2000/1 und 2000/2),

- die Reduzierung von Arbeitszeit und Maschinenkosten (STAHL 2000/1) sowie
- höhere Erträge bei Winterweizen, Wintergerste und Winterraps (STAHL 2000/1).

Die bisher veröffentlichten Ergebnisse zeigen, dass die konservierende Bodenbearbeitung eine gefügeschonende Bewirtschaftungsmaßnahme von Kippenböden der Behandlungseinheiten 2 und 3 darstellen kann. Besonders hervorzuheben ist die dabei nachgewiesene Durchwurzelung des Bodens bis in einen Meter Tiefe, die bisher nur nach Tiefpflügen erreicht wurde (GLUCH 1970). Die Nachhaltigkeit des Effekts ist durch weitere Untersuchungen mit langjährigen Beobachtungsreihen zu bestätigen.

Gestaffelte, auf Boden und Fruchtart abgestimmte **Mineraldüngergaben** sollen den Ausgleich des Nährstoffdefizits (N-, P- und z. T. K-Mangel) und von Nährstoffdisproportionen (weite Ca-P- sowie Ca-K-Verhältnisse) herbeiführen. Die Bestimmung der aktuell erforderlichen Düngermenge ist problematisch. Bereits im Zeitraum von 1965 bis 1975 stellten Praktiker aus Borna, Neukirchen und Zwenkau zusammen mit Wissenschaftlern aus Jena und Dölzig fest, dass die auf natürlichen Böden übliche Bestimmung der pflanzenverfügbaren Nährstoffe bei Kippenböden zu geringe, nicht genügend differenzierte Werte liefert. Überdüngungen waren nicht auszuschließen. Schärfere Aufschlusslösungen ersetzen den Doppellaktataufschluss. Mit den neuen Methoden wurden die landwirtschaftlich genutzten Flächen flächendeckend im vierjährigen Turnus untersucht. Die Auswertung der Ergebnisse in „Empfehlungen zur Mineraldüngung und Weiterführung der Rekultivierung“ vermittelten den Landwirtschaftsbetrieben Vorschläge zur schlagbezoge-

nen Bemessung der Düngergaben. Die Auswertungen zeigten aber auch erhebliche Differenzen (Streuungen) in der Nährstoffversorgung innerhalb der Schläge (Abb. 7-4-4). Sie treten auf zahlreichen, landwirtschaftlich genutzten Kippenflächen auf. Sie sind auf die innere Heterogenität der Substrate, Bewirtschaftungsunterschiede und nicht normal verteilte Einzelwerte zurückzuführen. Unterliegen die Einzelwerte der Nährstoffgehalte, wie bei der Auswertung der Nährstoffuntersuchungen mehrfach festgestellt wurde, keiner Normalverteilung, ist die gebräuchliche Mittelwertschätzung aus

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

unpräzise und führt zu großen Streuungswerten.

Durch spezielle, den Kippenbedingungen angepasste **Probenahmeverfahren** und **Differenzierung der Düngermengen innerhalb der Schläge** konnte die Höhe der Düngergaben der aktuellen Nährstoffversorgung angepasst werden. Trotzdem waren Überdüngungen oder partiell nicht ausreichende Nährstoffzufuhr nicht zu vermeiden. Dieser Zustand konnte aus ökonomischen und ökologischen Gründen nicht befriedigen. Erst die satellitengestützte (GPS) Kartierung und Dokumentation der Probenahme und der daraus abgeleiteten Steuerung der Düngerstreuer zur teilflächenspezifischen Düngung („Präzisionslandwirtschaft“), die Großbetriebe im Leipziger Südraum auch auf Kippenflächen anwenden, führte zur grundlegend verbesserten Nährstoffversorgung auf den Kippenflächen. Obwohl das Verfahren gegenwärtig noch sehr kostenintensiv ist, stehen ihm, insbesondere bei der Bewirtschaftung umfangreicher Kippenflächen, durch die Optimierung des Düngereinsatzes erhebliche ökologische und ökonomische Vorteile gegenüber (LIEBING, pers. Mitt.).

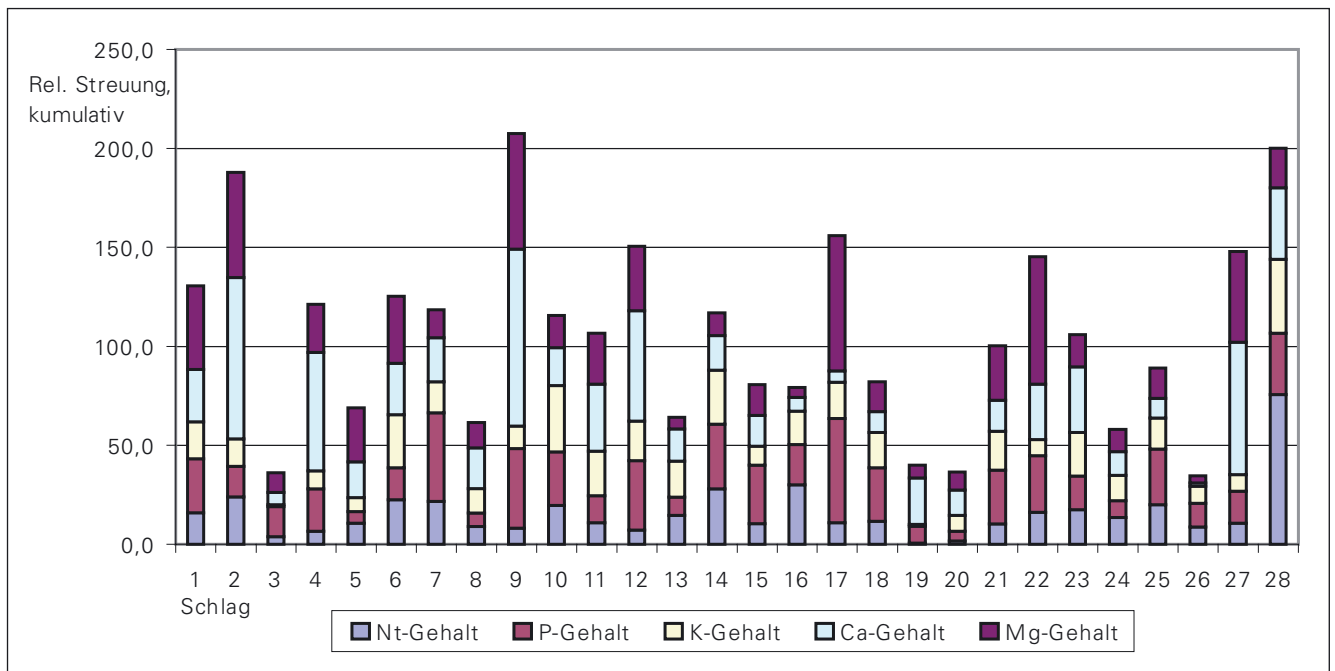


Abb. 7-4-4: Variationskoeffizienten (s%) der mittleren Nährstoffgehalte landwirtschaftlich genutzter Kippenflächen

Bezugsbasis: 1255,6 ha Untersuchungsfläche im Südraum Leipzig, Mittlere Schlaggröße ~45 ha

Die Darstellung zeigt eine typische Eigenschaft landwirtschaftlich genutzter Kippenflächen: erhebliche Streuungen des Nährstoffgehalts, unabhängig vom Alter der Flächen und vom Bodensubstrat. Die Bemessung optimaler Düngergaben ist schwierig.

Im Gegensatz zu älteren Auffassungen, die **organische Düngergaben** in den ersten Rekultivierungsjahren aufgrund geringer biologischer Aktivität der Kippböden ablehnen, konnte auf Löß und Geschiebelehm/-mergel die rasche Umsetzung der organischen Düngestoffe in Verbindung mit positiven Auswirkungen auf Boden und Pflanzenertrag in frühen Rekultivierungsstadien festgestellt werden, wenn die organischen Dünger vor dem Pflügen flach in den Boden eingearbeitet wurden. Geeignet sind grundsätzlich alle organischen Düngestoffe, wie Stalldung, Feldbaukompost u.ä., sofern sie nicht schwermetall- oder schadstoffbelastet sind. Die organischen Düngergaben sollten mindestens einer vollen Stallunggabe (ca. 300 dt/ha) entsprechen. Auch Gülle ist als organischer Dünger auf Kippenflächen geeignet. THUM konnte nachweisen, dass durch Sickerung der Unterbodenbereich mit Gülle-nährstoffen angereichert werden kann (THUM et al. 1980).

Neben Bodenbearbeitung und Düngung bestimmen **Fruchtartenwahl und Fruchtfolge** den Erfolg der Kippenbewirtschaftung. Die Rekultivierungsbetriebe³ beginnen mit so genannten Anlauffruchtfolgen, in denen der Anbau von Luzerne bzw. Luzerne-Gras dominiert. Tab. 7-4-2 zeigt eine Auswahl möglicher Anlauffruchtfolgevarianten. Etwa bis zum Zeitraum 1980 bis 1985 stand in diesen Fruchtfolgen Luzerne-Weißklee-Gemisch als Erstkultur in Pionierstellung, wobei die Stickstoffakkumulation, die Bodenbedeckung und die Bodenerschließung maßgebliche Auswahlkriterien waren (Variante 1). Beobachtungen zeigten aber wesentliche Vorteile des jährlichen Fruchtwechsels auf Kippenflächen der Behandlungseinheiten 2, 3 und 5 in den ersten Jahren der biologischen Rekultivierung. Die extensive Nutzung der Fruchtarten (das Stroh bleibt auf dem Acker), die Zufuhr leicht umsetzbarer organischer Substanz und die häufigere mechanische Lockerung bei der Bodenbearbeitung fördern die Homogenisierung des Bodensubstrats und den Bodenbildungsprozess. Variante 2 zeigt eine mögliche Variante dieser Anlauffruchtfolgen.

Tab. 7-4-2: Fruchtfolgevarianten in den ersten Rekultivierungsjahren (vgl. VÖGLER, SAUPE, SCHMIDT 1998)

Rek.- jahr	Fruchtfolgevariante	
	1	2
1	Luzerne mit Weißklee	Waldstaudenroggen
2	Luzerne mit Weißklee	Senf
3	Luzerne mit Weißklee	Luzerne
4	Luzerne mit Weißklee	Luzerne
5	Waldstaudenroggen	Luzerne
6	Winterweizen	Waldstaudenroggen/- Weidelgras
7	Wintergerste	Wintergetreide

Nach Abschluss der Anlauffruchtfolgen bestimmten unter den Bedingungen der Planwirtschaft staatliche Planvorgaben

³ Bis 1990 Landwirtschaftsbetriebe, nach 1990 Spezialbetriebe des Bergbaus

Fruchtartenwahl und Anbauverhältnis auf den Kippenflächen. Hieraus ist u. a. der hohe Getreide-, Zuckerrüben- und Feldgemüseanteil in dem als Beispiel vorgestellten Anbauverhältnis aus dem Jahr 1970 zu erklären (Abb. 7-4-3). Die Anbauverhältnisse änderten sich in den einzelnen Bewirtschaftungsjahren nur geringfügig.

Unter **marktwirtschaftlichen Bedingungen** bestimmen die **Betriebsstruktur** der Bewirtschafter, **förderpolitische Maßnahmen** und **Marktsituation** weitgehend Fruchtartenwahl und Fruchtfolgegestaltung. **Flexible Anbauverhältnisse** sind notwendig. Untersuchungen in ausgewählten Landwirtschaftsbetrieben Nordwestsachsens zeigen aber auch in den marktfreientorientierten Fruchtfolgen überwiegend stabile Elemente, die sich in den einzelnen Bewirtschaftungsjahren nur geringfügig ändern. Hierzu gehören die Dominanz des Wintergetreideanbaus, der Anbau von Ölfrüchten (Raps und Sonnenblumen), der Verzicht auf Hackfrüchte und Feldgemüse sowie der beträchtliche Anteil an Stilllegungsflächen. Die Humusbilanzen dieser Fruchtfolgen sind in den meisten Betrieben ausgeglichen. Die zur Rekultivierung unbedingt erforderliche Humusakkumulation wird durch Strohdüngung, Zwischenfruchtanbau und Flächenstilllegung erreicht. Insbesondere die Flächenstilllegung (etwa 15 % der Ackerfläche) trägt wesentlich zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit bei. Als **Vorteile** der Flächenstilllegung für den Boden werden genannt:

- Ausbildung von stabilem Krümelgefüge und resultierend verringertes Erosions- und Verschlämmungsrisiko,
- Förderung der Auflockerung des Oberbodens mit Erhöhung der nutzbaren Wasserkapazität, zunehmender Porenkontinuität sowie günstigerem Luft- und Wasserhaushalt,
- Entwicklung einer bis 2 cm mächtigen Auflageschicht aus reproduktionswirksamer organischer Bodensubstanz (Aih-Horizont) und
- Förderung der biologischen Aktivität (ABO-RADY & KRÜGER 2000).

Die durch die Stilllegung entstehenden **Nachteile**, wie pH-Absenkung und allmähliche Verarmung an Nährstoffen (K, Mg, P, N_{min}) sind unerheblich und können bei der Wiederaufnahme der Bewirtschaftung durch gezielte Düngung rasch behoben werden (ABO-RADY & KRÜGER 2000).

Der **Anbau von Gemüse- und Sonderkulturen** erfolgt auf Kippenflächen des Leipziger Südraums mindestens seit den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts (HOPPE & SCHULZE, pers. Mitteilung). Anfang der 60er Jahre zeigte BRÜNING Versuchspartellen mit Heil- und Gewürzpflanzen auf der Absetzerkippe 18 im Tagebau Böhlen (grundmelioriertes Bodenmaterial). In jüngster Zeit haben WÖHLER und GUNSCHERA Ergebnisse über den Anbau nachwachsender Rohstoffe auf Kippböden in der Lausitz veröffentlicht (WÖHLER/GUNSCHERA 2000).

Anbauwürdig sind im Südraum Leipzig aus pflanzenbaulicher Sicht aufgrund von Praxiserfahrungen und/oder Versuchsergebnissen:

- **Gemüse:** Erbsen, Grünspargel, Möhren, Rote Bete, Zwiebeln,
- **Rohstoffpflanzen:** Chinagrass, Hanf, Krampe, Öllein und
- **Sonderkulturen:** Bokharaklee, Buchweizen, Kamille, Sanddorn, Tabak, Topinambur.

Wesentliche **Voraussetzung für den erfolgreichen Anbau der genannten Fruchtarten** sind entsprechende **Produktionserfahrungen** sowie die **Beachtung der Standortansprüche**. Positive Wirkungen auf den Bodenbildungsprozess durch schattengare, postmortale Pflanzensubstanz konnten beobachtet werden. Die Eigenschaften basieren häufig auf einem gut ausgebildeten Wurzelsystem (Wurzelmenge, Wurzeltiefgang und Feinwurzelverteilung), der hohen Ausschöpfung des Bodenwasservorrats und einem beachtlichen Nährstofferschließungsvermögen.

Unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten ist die **Erweiterung des Fruchtartenspektrums** für die Rohböden und Ergänzung der Rekultivierungsfruchtfolgen durch alternative Kulturen möglich. Jedoch wird der Gewinn durch wechselnde Förderbedingungen wesentlich beeinflusst. Bei jeder anzubauenden Kultur müssen der mögliche Förderstatus und die daran gebundenen Auflagen abgeklärt werden. Sonderkulturen erlauben die Erzielung eines hohen Gewinns. Jedoch sollte unbedingt der hohe Handarbeitskräftebedarf für die Pflegearbeiten berücksichtigt werden (vgl. WÖHLER/GUNSCHERA 2000).

Der Anbau von Gemüse und Sonderkulturen ist, als Nischenproduktion, nur bei gesicherter Abnahme der Erzeugnisse zu empfehlen. Obwohl diese Empfehlung grundsätzlich für viele Marktfrüchte gilt, z. B. auch Braugerste, hat sie für die häufig kostenintensiven Sonderkulturen besondere Bedeutung, da sich deren Anbau nur bei gesicherten Abnahmepreisen lohnt. Vertragsbindungen mit der Verwertungsindustrie vor dem Anbau geben die erforderliche Planungssicherheit.

Die **Nutzung der Kippenflächen durch Grünland** (Wiesen und Weiden) erfolgte, bedingt durch das zu geringe Niederschlagsangebot, bisher fast nur auf Spezialstandorten, wie z. B. Trockenspeicherbecken oder Gülleverwertungsflächen (THUM et al. 1980). Als Folge der Flächenstilllegungen nahm der Grünlandanteil zu (ABO-RADY/KRÜGER 2000). Wechsellnutzung von Acker und Saatgrasland ist aus bodenökologischer Sicht zu empfehlen, wenn entsprechende Verwertungsmöglichkeiten für die Biomasse bestehen (VOGLER/WÜNSCHE 1992).

Bei der **Hutung als extensive Grünlandform**, z. B. auf Böschungen, steht die tiergebundene Landschaftspflege im Vordergrund (EICHLER 2000). Sie stellt den Übergang von der landwirtschaftlichen Rekultivierung mit der geplanten Steigerung der Bodenfruchtbarkeit zur Sanierungs- und Sukzessionsfläche dar, auf der ein niedriges Fruchtbarkeitsniveau wünschenswert ist.

7.4.5 Ergebnisse und Zusammenfassung

Die **landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung** minimiert die quantitativen Bodenverluste der Tagebauvorfelder. Dabei entstehen **anthropogene Böden mit spezifischen Eigenschaften**, die sich grundlegend von den natürlichen Böden unterscheiden. Die **Rückkehr zum „Boden vor dem Bergbau“** ist **nicht möglich**. *Das Ergebnis der Rekultivierungsmaßnahmen sind landwirtschaftlich nutzbare Böden, die bei hohem Humusgehalt und standortgerechter Bewirtschaftung über mittleres bis hohes Ertragspotential verfügen, jedoch schwieriger und mit größerem Aufwand als die natürlichen Böden zu bewirtschaften sind* (STAHL 2000/2). Die Erträge natürlicher Böden werden nur bei einzelnen Fruchtarten und bei entsprechenden Witterungsbedingungen erreicht. KEIL konnte als Ursachen Störungen im Profilwasserhaushalt im Zusammenhang mit der ungenügenden Unterbodenerschließung nachweisen (KEIL 1987).

Mit den **standortspezifischen Düngungsmaßnahmen** können in diesen Böden die angestrebten Kipp-Boden-Sollwerte bei Phosphor und Kalium nach 7-10 Jahren und die Stickstoff- und Kohlenstoffgehalte nach 25-40 Jahren erreicht werden (THUM et al. 1990). Die **Anreicherung mit reproduktionswirksamer organischer Substanz** fördert im Zeitraum von mindestens 20-25 Jahren die Ausbildung stabiler Gefügeformen mit ausreichender Luftkapazität und Wasserführung. Daraus resultiert ein hohes nutzbares Wasserspeichervermögen und eine Verbesserung der technologischen Eignung. Als Beispiel dient die komplexe Größe „Regenverdaulichkeit“. Die Unterschiede zwischen den anthropogenen Kippenböden und den natürlichen Böden bestehen aber auch nach diesem Zeitraum.

Neue Arbeitsverfahren, wie beispielsweise die pfluglose Bodenbearbeitung oder die Präzisionslandwirtschaft (PICKEL 2001), reduzieren bei gleichzeitiger Qualitätsförderung den Bearbeitungsaufwand auf Kippenflächen und wirken stimulierend auf die Entwicklung der Bodenbiozöten. Erste Versuchsergebnisse zeigen die Möglichkeit zur Unterbodenerschließung auf Kippenflächen mit der pfluglosen Bodenbearbeitung.

Bei der volkswirtschaftlichen Bewertung der Rekultivierungsleistung dürfen aber nicht nur ökonomische Ergebnisse und die notwendigen Förderungsmaßnahmen berücksichtigt werden (STAHL 2000/2). Die **ökologischen Leistungen der Landwirtschaft in der Bergbaufolgelandschaft**, die sie im gesamtgesellschaftlichen Interesse erbringt, dürfen nicht unterschätzt werden (HEINRICH 2000). Diese Werte rechtfertigen die Argrarförderung, auch zur Sicherung eines angemessenen Reineinkommens der Bewirtschaftler, in der Bergbaulandschaft des Leipziger Südraums.

Im **Leipziger Südraum** stehen vorwiegend **Kippenböden mit hohem Geschiebemergel-/Geschiebelehmanteilen** für die landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung zur Ver-

fügung. Die wenig wandelbaren Bodenfruchtbarkeitsmerkmale dieser Kippenböden entstehen bereits im Rahmen der technischen Rekultivierung.

Ziel der meliorativ wirkenden landwirtschaftlichen Rekultivierung ist die Verbesserung der flexiblen Bodeneigenschaften, insbesondere des Gefüges und des pflanzenverfügbaren Nährstoffgehalts durch Versorgung der Böden mit biologisch wirksamer organischer Substanz und Düngung. Als Folgen der meliorativen Maßnahmen werden ökologische (Verbesserung des Profil-Gebietswasserhaushalts) und ökonomische Vorteile erwartet (bessere technologische Eignung, höhere und stabilere Erträge). **Gemessen an Bodenfruchtbarkeitskennwerten benötigt der landwirtschaftliche Rekultivierungsprozess einen Zeitraum von etwa vierzig bis fünfzig Jahren.** Teilziele können eher erreicht werden. In diesem Zeitraum entstehen landwirtschaftlich nutzbare anthropogene Böden mit spezifischen Eigenschaften, auf denen bei standortgerechter Rekultivierung mittlere bis hohe Erträge erzielt werden können. Die Bewirtschaftung ist aber auch nach Abschluss der Rekultivierung schwierig. Sie erfordert hohes agronomisches Können. Die anthropogenen Neukulturböden unterscheiden sich grundlegend und dauerhaft von den natürlichen Böden.

Im Beitrag werden die naturwissenschaftlichen Probleme und Möglichkeiten der landwirtschaftlichen Wiedernutzbarmachung vorgestellt. Die Darstellung der umfangreichen betriebswirtschaftlichen würde den vorgegebenen Rahmen sprengen. Hierzu wird auf die Arbeit „Zur Frage der Wirtschaftlichkeit des Ackerbaus auf Kippen“ verwiesen (STAHL 2000/2). Ungeachtet der genannten Schwierigkeiten kann auf die landwirtschaftliche Rekultivierung als Gestaltungselement der Bergbaulandschaft nicht verzichtet werden. Sie ist im gesellschaftlichen Interesse dringend notwendig.

7.5 Forstwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung

7.5.1 Einleitung

Der Südraum von Leipzig stellt eine flachwellige, von breiten Talauen der Weißen Elster, der Pleiße und ihrer Nebengewässer durchzogene Ebene dar, die sich generell durch mildes Klima sowie fruchtbare Böden auszeichnet. Von Natur aus würde er **Laubmischwälder** tragen, in den **Auen** der Fließgewässer **Weich- und Hartholzauenwälder**, auf den **Ebenen** überwiegend **Hainbuchen-Eichenwälder**. Diese Wälder wurden seit der Bronzezeit durch Besiedlung und Ackerbau auf die überflutungsgefährdeten, siedlungsun günstigen Niederungen sowie einige schwer kultivierbare Böden zurückgedrängt (Hainbuchen-Eichenwald mit Zittergrassegge). Man kann annehmen, dass diese **Waldrefugien** in dem heute als „Leipziger Land“ bezeichneten Naturraum um 1850, d. h. **vor Beginn des industriemäßigen Braunkohlenbergbaus** noch etwa **15 % der Fläche** eingenommen haben.

In **den seitdem verstrichenen 150 Jahren** wurde die Fläche der **auf unverritzten Böden stockenden Wälder** auf einen Anteil von **deutlich unter 5 %** reduziert. Die größten Waldverluste sind in den 60er und 70er Jahren des 20. Jahrhunderts durch **bergbauliche Inanspruchnahme** eingetreten. Diese geringe Bewaldung des schon seit dem Mittelalter waldarmen Leipziger Landes ist ökologisch und soziologisch bedenklich. Andererseits sind durch die **Rückgabe von Bergbaufolgeflächen** auch **neue Wälder** entstanden, die landschaftsökologisch und sozioökonomisch bei sachkundiger Anlage und Gestaltung sehr wirkungsvoll sein können.

Über die **Flächeninanspruchnahme des Braunkohlenbergbaus in Nordwestsachsen** (sächsischer Anteil am miteldeutschen Revier) sowie die bis 1992 bzw. 1997 erfolgte Flächenrückgabe und Wiedernutzbarmachung von Bergbaufolgeflächen informiert [Tab. 7-5-1](#).

Daraus folgt, dass einer **Waldinanspruchnahme von rund 2 500 ha** (11,4 % der insgesamt in Anspruch genommenen Fläche) etwa **4 300 ha Aufforstungen** gegenüberstehen. Diese Zunahme des Waldanteils ist angesichts der Waldarmut des Leipziger Landes, seiner starken Industrialisierung und Urbanisierung erfreulich. „Aus Gründen des Klima- und Landschaftsschutzes sowie zur Verbesserung der Naherholungsmöglichkeiten und der Attraktivität des Großraums Leipzig ...“ wurde 1994 von der Regierung des Freistaats Sachsen die **Anlage eines größeren, weitgehend zusammenhängenden Waldgebiets** beschlossen (SÄCHSISCHE STAATSREGIERUNG 1994, SIEGL et al. 1995, WÜNSCHE 1995, HILDMANN u. WÜNSCHE 1996).

Neben der **Bewaldung von Bergbaufolgeflächen** durch **Rekultivierung** (Aufforstung) und **Renaturierung** (Sukzession) sind in den bereits vorhandenen **Kippenforsten** funktionsspezifische **Waldpflegemaßnahmen** durchzuführen und ältere Bestockungen, die heutigen und künftigen Anforderungen ökologisch oder funktional nicht entsprechen, umzubauen. Dabei handelt es sich um

- **schädigungsdisponierte Reinbestände** von Kiefer und Pappel (Waldbrände, Insektenbefall),
- **Bestockungen mit Vorwaldcharakter** und Seneszenzerscheinungen (ältere Pappelreinbestände),
- **nicht geotopgerechte Forsten** durch Diskrepanz der ökologischen Ansprüche der gepflanzten Baumart mit den Verhältnissen am Standort oder
- **Forsten im Bereich eingetretener bzw. absehbarer Veränderungen des Kippengeotops** infolge Grundwasseranstieg oder Eutrophierung durch Stoffeinträge aus der Atmosphäre (basische Stäube, Stickstoff).

Hinzu kommt, dass die Bergbaufolgeflächen mit der Wiedernutzbarmachung in die umgebende Landschaft integriert werden sollen. Die Art und Weise ihrer Rekultivierung oder Renaturierung wird wesentlich von der stofflichen und morphologischen Hinterlassenschaft des Braunkohlenbergbaus bestimmt.

Tab. 7-5-1: Flächeninanspruchnahme und -rückgabe durch den mitteldeutschen Braunkohlenbergbau in Sachsen, differenziert nach Bodennutzungsarten (BERKNER 1998)

Nutzungsart	Inanspruchnahme bis 31.12.1994		Wiedernutzbarmachung bis Ende 1992	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)
sächs. Anteil am mitteldeutschen Revier	14 800 + 4 000 ¹	43,0	8 500 + 4 000 ¹	48,8
Landwirtschaft	17 750	80,7	6 500	52,1
Forstwirtschaft	2 500	11,4	4 300	34,3
Wasserfläche	150	0,7	300	2,4
sonstige	1 600	7,2	1 400	11,2
Summe	= 22 000	100,0	= 12 500	100,0

¹ Etwa 4 000 ha Bergbaufolgefleichen (Alttagebaue) wurden schon vor 1967 wieder nutzbar gemacht (BERKNER 1998).

7.5.2 Charakterisierung und Klassifikation der Kippengeotope nach forstwirtschaftlichen Erfordernissen

Kippengeotope stellen **räumliche und funktionelle Einheiten** aus den **Kompartimenten Morphotop** (Relief), **Lithotop/Pedotop** (Substrat/Boden), **Hydrotop** (Wasserregime) und **Klimatop** (Lokalklima) dar. Sie haben als Standort sowie Nährstoff- und Wasserreservoir grundlegende Bedeutung für die Vegetation.

Aus der **Spezifik der Kippenböden** wird bereits in Kapitel 3 eingegangen. Darüber hinaus ist es für die forstwirtschaftliche Nutzung wichtig, dass sich solche Sekundärgeotope erheblich durch **Stoffeinträge aus der Atmosphäre oder Grundwasseranstieg** verändern können.

- Stoffeinträge -

In allen Kippenböden Nordwestsachsens lassen sich **Staubakkumulationen** nachweisen. Sie stammen aus der **Kohleverbrennung** (Kraftwerke) und Kohleverarbeitung (Brikettfabriken). BRÄUNIG (1997) konnte im mitteldeutschen Braunkohlenrevier akkumulierte Staubmengen von 2-165 kg/m² (20-1 650 t/ha) nachweisen. Das entspricht Auflagemächtig-

keiten von 0,4-33 cm und mittleren jährlichen Depositionsraten von 90-3 000 g/a. Diese **Flugstäube** verursachen im Oberbodenbereich eine Zunahme an Feinsand und Grobschluff, ein erhöhtes Porenvolumen (70-80 V%) und eine hohe nutzbare Feldkapazität (30 V%). Bodenchemisch korrespondieren mit den C_{org}-Einträgen Erweiterungen der C/N- und C/P-Verhältnisse in der Humusaufgabe und im A-Horizont. Sehr hohe Ca- und Mg-Mengen bewirken pH-Werte von 5-7 und Basensättigungen von >80 %. In stark staubbeeinflussten Humusaufgaben wurden höhere Gehalte an S (10 g/kg), Fe (30 g/kg) und Al (20 g/kg) sowie Schwermetallen (bis zu 0,1 g/m² Cd, 5 g/m² Cu, 5 g/m² Pb und 10 g/m² Zn) festgestellt.

Staubablagerungen können den Einfluss der unterschiedlichen Laub- und Nadelstreu überprägen und lokal zu Sonderhumusformen führen. Nach den bislang vorliegenden Erkenntnissen beeinflussen jahrzehntelange Stoffeinträge das geogene Nährstoffangebot aus Kippsubstraten im Oberbodenbereich. Dabei erfolgt eine Aufwertung um eine Substrat-Nährkraftstufe, wenn die Deposition 5-15 kg/m², und um 1-2 Substrat-Nährkraftstufen, wenn sie >15 kg/m² (450 g/m²/a) beträgt. Nur die Kippsubstrate mit geogen sehr hohem Nährstoffpotenzial werden nicht weiter aufgewertet (Tab. 7-5-2).

Tab. 7-5-2: Bildung von Gesamt-Nährkraftstufen aus Substrat-Nährkraftstufen und Staub-Depositionsstufen

Substrat-Nährkraftstufe	Kombination von Substrat-Nährkraftstufe und Staub-Depositionsstufe entspr. der eingetragenen Staubmenge (kg/m ²)			Gesamt-Nährkraftstufe
	a) < 5	b) 5 - 15	c) > 15	
A arm	Aa			A*
G gering	Ga	Ab	Ac	G*
M mittel	Ma	Gb	Gc	M*
K kräftig	Ka	Mb	Mc	K*
R reich		Kb	Kc	R*
	Ra	Rb	Rc	

Tab. 7-5-3: Abgrenzung und Bezeichnung von Grundwasser-Tiefenstufen und Feuchtestufen in terrestrischen Geotopen

hydrische Kategorie	Feuchte-ziffer	Grundwasser		pflanzenverfügbares Wasser (mm/a)	Bezeichnung bei Beschreibung des Hydrotops	Bemerkungen
		Tiefenstufe	mittl. Flur-abstand			
aquatisch	7	offene Wasser-fläche	– 0			Gewässer
semiter-restrisch	6	grundwasser-beherrscht	0,0 – 0,2	bei Anschl. der Wur-zeln an Grundwasser unbegrenzt	sehr nass	Uferbereiche
		grundwasser-bestimmt	0,2 – 0,5		nass	Brüche
		grundwassernah	0,5 - 1,0		grundnass	Feuchtwälder
	5	grundwasser-beeinflusst	1,0 – 2,0		grundfeucht	
terrestrisch	4	grundwasserfern	2,0 – 5,0	> 450 ¹	grundfrisch	Nemorale Wälder
	3	dendroökologisch grundwasserfrei	> 5,0	400 – 450	mäßig frisch	
	2			300 – 400	mäßig trocken	
	1			extrem gering	trocken	Trockenwälder

¹ 50 mm/a Zuschlag bei kapillarem Wasseraufstieg

Die Wirkungsnachhaltigkeit sehr hoher Staubakkumulationen muss weiter untersucht werden, zumal die atmosphärischen Depositionen seit 1990 zurückgegangen sind (BRÄUNIG et al. 1997).

- Wasserdargebot -

Zu ihrer **hydrischen Charakterisierung** erfolgt eine Differenzierung von **aquatischen** (offene Wasserflächen), **semi-terrestrischen** (Grundwasser in wurzelerreichbarer Tiefe) und **terrestrischen Kippengeotopen** (Grundwasser wird nicht von den Baumwurzeln erreicht).

Bei den semiterrestrischen Geotopen wurde weiter nach der Grundwassertiefe und bei den terrestrischen nach dem pflanzenverfügbaren Wasserangebot differenziert (Tab. 7-5-3). Letzteres erfolgte mithilfe einfacher Bilanzierungen auf der

Basis mittlerer Sommer- (IV-IX) und Winterniederschläge (X-III), der nFK und ggf. des Grundwasserflurabstands (BRÄUNIG 1997). Schließlich musste für südexponierte Steilhänge von Überflurkippen und Halden noch eine extrem trockene Stufe ausgeschieden werden.

Bei **Betrachtung der Bodenfeuchtigkeit** ist außerdem zu unterscheiden zwischen:

■ **Kippen und Halden in Gebieten, wo noch Kohle abgebaut wird** und das endogene Wasserregime durch Flutungen nicht verändert worden ist. In ihnen bilden sich je nach Lage in der Landschaft (Unterflurkippen, Flurkippen, Überflurkippen und Halden) und substratspezifischen Eigenschaften bestimmte Feuchtigkeitsverhältnisse aus. Andererseits sind von den ebenen Flurkippen mittlerer Feuchtigkeit extrem trockene Südlagen an Überflurkippen und Halden zu unterscheiden.

Tab. 7-5-4: Übersicht der nach Nährkraft und Feuchtigkeit gebildeten Geotoptypen

Feuchtestufe		Substrat-Nährkraftstufe				
Ziffer	Bezeichnung	A	G	M	K	R
7	aquatisch	A7	G7	M7	K7	R7
6	nass	A6	G6	M6	K6	R6
5	grundfeucht	A5	G5	M5	K5	R5
4	frisch	A4	G4	M4	K4	R4
3	mäßig frisch	A3	G3	M3	K3	R3
2	mäßig trocken	A2	G2	M2	K2	R2
1	trocken	A1	G1	M1	K1	R1
alle Stufen	Kombination von Substrat-Nährkraft- und Staub-Depositionsstufe	Aa	Ab, Ga	Ac, Gb, Ma	Gc, Ma	Mb, Mc, Kb, Kc, Ra, Rb, Rc
	Gesamt-Nährkraftstufe	A*	G*	M*	K*	M*

- **Kippen und Halden in Gebieten, in denen der Kohleabbau abgeschlossen und die Flutung in Gang gesetzt oder vollzogen worden ist.** Diese Pedotope können sich von terrestrischen zu semiterrestrischen und – im Bereich von Tagebaurestseen – zu subhydri-schen Böden entwickeln.

Die zur Charakterisierung der Kippen und Durchführung der Waldbauplanung erforderliche Klassifikation der Kippengeo-tope basiert somit auf Kippenbodenformen, d. h. dem Sub-strat, der Substratschichtung und dem Entwicklungszu-stand (Bodentypen). Die Bodenformen werden vorrangig nach den wenig wandelbaren Merkmalen Körnung, Kalk-und Kohlegehalt gegliedert. Nährelement- und Schwefelge-halt werden zusätzlich erfasst (WÜNSCHE et al. 1969, 1981, 1990).

Davon ausgehend wurde den in der **forstlichen Standort-kartierung** üblichen **Gliederungsprinzipien** folgend das in Tab. 7-5-4 dargestellte, nach Gradienten der Kardinalfaktoren

- pflanzenverfügbares Nährstoffangebot und
- pflanzenverfügbares Wasserangebot

bestehende System ausgearbeitet.

Dadurch wird die Klassifikation der Kippenböden ökologisch untersetzt. In dieser Form ist sie eine relevante Bewertungs-grundlage für die geotopgerechte Wiedernutzbarmachung von Kippen.

7.5.3 Kippenwälder und -forsten

Kippen und Halden des Braunkohlenbergbaus können der Natur überlassen oder mit mehr oder weniger großem Aufwand einer bestimmten Bodennutzungsart, z. B. der Forstwirtschaft, zugeführt werden. Im ersten Fall kommt es zur **Sukzession**, die unter den in Mitteleuropa gegebenen Klimaverhältnissen meist zur Bewaldung führt; im zweiten wird ein als **Forst** bezeichneter Baumbestand künstlich **durch Saat oder Pflanzung** begründet.

Da beide Wege prinzipiell gangbar sind, ist zuerst zu klären, welcher beschritten werden soll. Die Beantwortung dieser Frage erfordert Kenntnis

- der gegebenen Umweltsituation, d. h. des Geotops und des Attraktors der zu erwartenden Sukzession und
- der vorrangigen Zielstellung, d. h. der Dominanzfunktion des künftigen Waldes (Produktion, Protektion oder Rekreation).

Zur **Orientierung und Abwägung** dessen wurde an ander-er Stelle (THOMASIIUS et al. 1997 und 1999) eine tabellarische Zusammenstellung publiziert. Daraus folgt:

- Eine sukzessive Bewaldung ist besonders auf Extrem-geotopen mit größerer Relevanz von Schutz- und Erho-

lungsfunktionen bedeutungsvoll (z. B. Nassgeotope aller Nährkraftstufen, trockene bis sehr trockene Geotope geringer bis mittlerer Trophie).

- Aufforstungen sind meist bei künftigen Wirtschaftswäl-dern auf Geotopen der Nährkraftstufen M bis R in fri-schen und mittleren Feuchtebereichen angebracht.

Bei der Begründung von Wirtschaftswäldern hat die Sukzes-sion während der zurückliegenden Jahrzehnte keine oder nur eine untergeordnete Rolle gespielt. Nur auf unzugängli-chen und nicht planmäßig bewirtschafteten Flächen konnten sich Sukzessionen entwickeln.

7.5.3.1 Natürliche Bewaldung (Sukzession) Etablierung der Phytozönose

- Ausbildung der Bodenpflanzendecke -

Trotz mancher „Zufälligkeit“, z. B. als Folge kleinstflächiger Relief-, Klima- und Feuchtigkeitsunterschiede sowie wech-selnder Diasporeneinträge, lässt die Besiedlung von Braun-kohlenkippen **Gesetzmäßigkeiten** erkennen. Man kann all-gemein feststellen, dass

- die **Besiedlungsgeschwindigkeit** und -dichte vom öko-logischen Pessimum zum Optimum zunehmen,
- die **Ansiedlungsmöglichkeit später Immigranten**, darunter zahlreicher Bäume, von der Besiedlungsdichte komplementärer Nischenfreiheit abhängig ist und
- die **Artendiversität** bei vollem Lichtgenuss im trophisch-hygrischen Optimum kulminiert.

Es gibt eine Reihe von Pflanzenarten, die dank großer öko-logischer Toleranz fast überall, bis auf flächenmäßig nur wenig vertretenen armen Geotopen, vorkommen, wenn auch die Abundanz und Dominanz mit bestimmten Trophie-und Feuchtestufen korrespondiert. Dazu zählen z. B. Sand-rohr (*Calamagrostis epigejos*), Ackerkratzdistel (*Cirsium arvensis*), Knäuelgras (*Dactylis sp.*), Hainrispengras (*Poa nemoralis*), Wiesenrispengras (*Poa pratensis agg.*), Löwen-zahn (*Taraxacum officinale agg. et laevigatum agg.*), Brom-beere (*Rubus fruticosus agg.*), Glattes Habichtkraut (*Hieraci-um laevigatum*), Walderdbeere (*Fragaria vesca*) und Krücken-Kegelmoss (*Brachythecium rutabulum*).

Bei fehlender oder geringer Staubdeposition ist es möglich, die Substrat-Nährkraftstufen der Kippengeotope, vor allem in den äußeren Bereichen der fünfteiligen Trophieskala, mit-hilfe der Reaktions- und Nährkraftzahlen von Bodenpflanzen nach ELLENBERG et al. (1991) zu schätzen. Diese Bioindikati-on wird allerdings erschwert oder unmöglich gemacht, wenn stärkere Staubdepositionen und/oder Stickstoffeinträ-ge erfolgt sind und dadurch die Gesamt-Nährkraftstufe ver-ändert worden ist.

Staubdepositionen, Stickstoffeinträge sowie der Anbau luft-stickstoffbindender Kraut- und Baumarten modifizieren die Artenstruktur der Bodenpflanzendecke erheblich. Sie

begünstigen auf Kippengeotopen aller Trophiestufen die Präsenz und Dominanz basi- und nitrophytischer Ruderalarten, vor allem bei längerer Einwirkungszeit.

Die auf diese Weise begünstigten Spezies hemmen die Etablierung von Pionierbaumarten und Eiche. Bis zum trophischen Optimum fördern Staubeinträge die Diversität, das Nischenangebot für trophisch anspruchsvollere Intermediärbaumarten und das Wachstum. Hohe bis sehr hohe, eine Überschreitung des trophischen Optimums bewirkende Staubdepositionen können diversitätsmindernd und wachstumsbegrenzend wirken. Eine Übersicht zur Bioindikation von Substrat-Nährkraft- und Depositionsstufen enthält [Tab. 7-5-5](#).

Die auf unverritzten Böden zur Charakterisierung von Waldökosystemen geeigneten ökologisch-soziologischen Artengruppen haben sich in den untersuchten, bis über 70 Jahre alten Kippenwaldökosystemen noch nicht ausgebildet.

Gehölzansiedlung

Je nach Diasporenangebot, Kippengeotop und Entwicklungsstadium können **Artengarnitur und Flächenanteil der spontanen Gehölzvegetation** sehr unterschiedlich sein:

- Das **Diasporenangebot** ist von der Distanz zum Spender, dessen Fruktifikationsfähigkeit und der Ausbreitungsfähigkeit der Diasporen abhängig. Die Samen von Birke sind nahezu allgegenwärtig. Von einem waldbaulich relevanten Sameneintrag kann man bei Winterlinde, Esche sowie Spitz- und Bergahorn bis zu etwa 400 m und bei Stiel- und Traubeneiche bis zu etwa 1 000 m Distanz rechnen.
- Vom **Kippengeotop** ist es abhängig, ob sich die eingetragenen Diasporen aufgrund ihrer ökologischen Potenz unter den gegebenen Umweltbedingungen behaupten können. Es wurde festgestellt, dass Birke und Kiefer auf allen Geotopen existenzfähig sind. Bei den beiden Eichen erstreckt sich die ökologische Potenz von den geringen bis zu den reichen Geotopen. Der Potenzbereich der Winterlinde reicht von mittleren bis zu reichen Geotopen. Trophisch etwas enger ist der von Hainbuche. Die Edellaubbaumarten Esche, Spitz- und Bergahorn wurden nur auf kräftigen und reichen Geotopen angetroffen.
- Von der **Entwicklung der sich aufbauenden Phytozönose** ist es abhängig, ob sich die betreffende Art im interspezifischen Konkurrenzkampf zu behaupten vermag. Dieses Durchsetzungsvermögen ist in erster Linie von der Kongruenz „Geotop x ökologische Potenz“ abhängig.

Gestützt auf vielfältige Beobachtungen wurde versucht, diese Einflussgrößen zusammenzufassen und tabellarisch darzustellen ([Tab. 7-5-6](#)). [Abb. 7-5-1](#) zeigt einen semisukzessiv entstandenen Birkenwald auf der Espenhainer Kippe.

Tab. 7-5-5: Weiserpflanzen zur bioindikativen Ansprache von Substrat-Nährkraft- und Depositionsstufen (SELENT 1997)

Artname	Gesamt-Nährkraftstufe				
	A	G	M	K	R
Vicia tetrasperma	4,0 - 5,2				
Festuca trachyphylla	> 4,0				
Trifolium arvense	> 4,8				
Agrostis capillaris	< 5,0				
Hypochoeris radicata					
Polytrichum juniperum					
Hieracium pilosella	< 4,0				
Carex pilulifera		< 4,0			
Euphrasia officinalis		< 4,0			
Leontodon autumnalis		< 4,0			
Melampyrum pratensis		< 4,0			
Holcu mollis		< 4,5			
Plagiomnium affine					
Stellaria media					
Ajuga reptans					
Circea lutetiana					
Lathyrus tuberosus					
Medicago lupulina					
Lycopus europaeus					
Stachys palustris					
Eupatorium cannabinum				> 6,0	
Mentha arvensis					
Anemone nemerosa					
Stellaria holostea					
Silene dioica					
Cirsium oleraceum					
Virga pilosa					

Legende

Staub-Depositionsstufen		Feuchtestufe
	a	Pflanzen, die überdurchschnittliche Feuchtigkeit indizieren, wurden in Tab. 7-5-5 kursiv geschrieben. Außerdem gehören dazu:
	a - b	
	b	<i>Agrostis stolonifera</i>
		<i>Carex brizoides</i>
	b - c	<i>Deschampsia cespitosa</i>
		<i>Phragmites australis</i>
	c	<i>Ranunculus repens</i>
	a - c	Die pH-Wert-Bereiche des Vorkommens werden jeweils mit angegeben.

Tab. 7-5-6: Etablierung von Baumarten auf verschiedenen Kippengeotopen bei Nischenfreiheit (in Anlehnung an SELENT 1997)

Geotop		Arm	Gering	Mittel	Kräftig	Reich
Distanz zu Diasporenspendern	< 100 m	BI	BI TEI/SEI	BI TEI/SEI WLI	ZPA TEI/SEI WLI HBU BAH/SAH GES RBU	ZPA TEI/SEI WLI HBU BAH/SAH GES RBU
	100 – 200 m	BI	BI TEI/SEI	BI TEI/SEI WLI	ZPA TEI/SEI WLI HBU BAH/SAH GES	ZPA TEI/SEI WLI HBU BAH/SAH GES
	200 – 500 m	BI	BI TEI/SEI	BI TEI/SEI	ZPA TEI/SEI BAH/SAH GES	ZPA TEI/SEI BAH/SAH GES
	500 – 1000 m	BI	BI	BI TEI/SEI	BI TEI/SEI	BI TEI/SEI
	> 1 000 m	BI	BI	BI ZPA	BI ZPA	BI ZPA

Erläuterung Abkürzungen: BI – Birke, TEI – Traubeneiche, SEI – Stieleiche, WLI – Winterlinde, ZPA – Zitterpappel, HBU – Hainbuche, BAH – Berg-Ahorn, SAH – Spitz-Ahorn, GES – Gemeine Esche, RBU – Rotbuche



Abb. 7-5-1: Beispiel für einen semisukzessiv entstandenen Birkenbestand auf einem Gb3-Standort der Flurkippe Espenhain (Ausgangssubstrat: Kipp-Kohlesand, Bodentyp: Regosol, Bestandsalter: 37 Jahre [1960], Wuchshöhe: 8 ... 12 m)

Prognose des Sukzessionsverlaufs

Bei Kenntnis des Geotops und Berücksichtigung einiger biologischer Komponenten (vor allem des Diasporenangebots sowie der Art und Häufigkeit von Herbivoren) ist es möglich, den Sukzessionsverlauf in grober Näherung vorauszusagen. So fällt es nicht schwer, die nicht bewaldungsfähigen Extrem-Geotope mit G-G-G-Sukzession⁴ von den bewaldungsfähigen mit G-P-P- und G-P-S-Sukzession zu unterscheiden. Meist ist schon im Initialstadium erkennbar, ob sich neben und mit den für das betreffende Geotop charakteristischen Kräutern zugleich Gehölze ansiedeln und behaupten können (z. B. Birkenanflug zwischen Kräutern und Gräsern) oder Langgräser (z. B. Calamagrostis-Arten), die die Sukzession zum Wald über Jahrzehnte behindern, ausbreiten werden.

Bei G-P-S-Sukzessionen ist dieser Weg länger, weil die mit dem Erreichen des Terminalstadiums angestrebten Strukturen und den sich daraus ergebenden produktiven, protektiven und rekreativen Wirkungen erst nach der Passage des Pionierwaldstadiums voll erreicht werden.

⁴ Die Buchstaben bezeichnen die die einzelnen Stadien der Sukzession charakterisierenden Wuchsformen, und zwar K: Kräuter, G: Gräser, P: Pionierbaumarten, J: Intermediärbaumarten, K: Klimaxbaumarten. Somit bedeuten G-G-G eine Sukzessionsfolge, in der alle Stadien von Gräsern bestimmt werden (z. B. Trockenrasen), G-P-P eine Sukzessionsfolge, die vom Gras- oder Kräuterstadium über ein Pionierbaumstadium zu einer von Pionierbaumarten bestimmten „Klimax“ führt und G-P-S eine vom Grasstadium über ein Pionierbaum zum sukzessorenbeherrschten Terminalstadium verlaufende Sequenz.

Initiierung und Stimulierung der Waldsukzession

Unter Berücksichtigung der prognostizierten Sukzessionsverläufe ist es bis zu einem bestimmten Grad möglich, die ihnen zugrunde liegenden Naturkräfte für die Kippenbewaldung zu nutzen. Das kann durch folgende **Maßnahmen** geschehen:

- **Oberflächengestaltung** zur Erhöhung der „Fängigkeit“ für Gehölzsamen durch Aufrauung,
- **Verbesserung der Keim- und Anwuchsbedingungen** für Gehölzpflanzen durch Bodenlockerung und Aufreißen geschlossener Grasdecken,
- **Düngung und Melioration** zwecks Begünstigung trophisch anspruchsvollerer sowie waldbaulich vorteilhafter Pionier- (Espe, Eberesche) und Intermediärbaumarten (Eiche, Ahorn, Esche),
- **Erhöhung des Diasporenangebots** durch Erhaltung fruktifizierender Altbäume, Bereitstellung von Samen interessierender Baumarten sowie Begünstigung ihrer Samenausbreitung und Keimung (z. B. Schneesaat bei Birke) sowie
- **Regulierung** der die Gehölzausbreitung und -entwicklung beeinflussenden **Phytophagen**.



Abb. 7-5-2: Beispiel für einen Traubeneichen-Winterlindenbestand auf einem Kc4-Standort der Flurkippe Marie II bei Wintersdorf (Ausgangssubstrat: Kipp-Gemenge aus Reinsand + Schlufflehm-sand + Ton [alles kohleführend], Bodentyp: Regosol, Bestandsalter: 45 Jahre [1952], Wuchshöhe 14 ... 16 m)



Abb. 7-5-3: Beispiel für einen Stieleichen-Winterlinden-Mischbestand auf einem Mb3-Standort der Flurkippe Witznitz (Ausgangssubstrat: Kipp-Gemenge auf Reinsand, Bodentyp: Regosol, Bestandsalter: 45 Jahre [1952], Wuchshöhe: 14 ... 16 m)

7.5.3.2 Aufforstung

Mit Kippen- und Haldenrekultivierungen begann man schon vor dem 1. Weltkrieg. Großflächig wurden sie aber erst nach der Auskohlung von Großtagebauen in den 20er Jahren erforderlich. Aus dieser Zeit stammen die ältesten, heute über 70-jährigen Kippenforsten (z. B. Haselbach). Abb. 7-5-2/-3 zeigen Waldbestände auf Kippenstandorten im Südraum Leipzig.

Bei den **frühen Halden- und Kippenrekultivierungen** experimentierten meist Beauftragte der Bergwerksunternehmen (Werksgärtner) mit verschiedenen Aufforstungsverfahren sowie Baum- und Straucharten. So wurden z. B. auf den Halden bei Haselbach Mischbestände mit den Baumarten Weißerle, Gemeine Birke, Robinie, Trauben- und Roteiche, Spitz- und Bergahorn, Gemeine Esche, Winterlinde, Hainbuche, Rotbuche, Wildbirne, Gemeine Kiefer, Weymouthskiefer und Weißdorn (HARTGEN 1942) angepflanzt.

Nach einer kriegsbedingten Pause und vereinzelten Pappel- sowie Erlenpflanzungen während der ersten Nachkriegsjahre wurde **1951 planmäßig und großmaßstäblich mit Rekultivierungsmaßnahmen begonnen**. In diesem Jahr

Tab. 7-5-7: Baumartenwahl in Abhängigkeit von Trophie, Staubdeposition und Feuchte

Baumart	Substrat-Nährkraftstufe	Staub-Depositionsstufe	Feuchtestufen	Bemerkungen
Laubbaumarten				
Birken				
• Moorbirke	alle Stufen möglich	–	5 – 6	Pionier-Baumart
• Sandbirke	alle Stufen möglich	–	1 – 6	Pionier-Baumart
Erlen				
• Roterle	K, R	–	2 – 6	Pionier-Baumart
• Weißerle	M, K, R	–	2 – 6	Pionier-Baumart
Pappeln				
• Balsampappel	M, K, R	–	2 – 6	Pionier-Baumart
• Schwarzpappel	K, R	–	4 – 6	Pionier-Baumart
• Zitterpappel	K, R	–	2 – 6	Pionier-Baumart
Weiden	nach Arten sehr differenziert			Pionier-Arten
Robinie	G, M, K, R	–	1 – 3	Pionier-Baumart
Eichen				
• Roteiche	G, M, K, R	–	1 – 6	Intermed.-Baumart
• Stieleiche	G, M, K, R	–	1 – 6	Intermed.-Baumart
• Traubeneiche	G, M, K, R	–	1 – 4	Intermed.-Baumart
Eschen				
• Gem. Esche	K, R	bei b u. c auch M	4 – 6	Intermed.-Baumart
Linden				
• Winterlinde	M, K, R	bei b u. c auch G	2 – 5	Intermed.-Baumart
• Sommerlinde	M, K, R	–	2 – 5	Klimax-Baumart
Hainbuche	K, R	bei b u. c auch M	2 – 5	Intermed.-Baumart
Buche	M, K, R	–	2 – 4	Klimax-Baumart in Klimastufen Um, UD
Ahorne				
• Feldahorn	K, R	bei b u. c auch M	1 – 4	Intermed.-Baumart
• Spitzahorn	K, R	bei b u. c auch M	2 – 6	Intermed.-Baumart
• Bergahorn	K, R	bei b u. c auch M	2 – 6	Klimax-Baumart
Ulmen				
• Flatterulme	K, R	bei b u. c auch M	2 – 6	Intermed.-Baumart
• Bergulme	K, R	bei b u. c auch M	2 – 6	Klimax-Baumart
• Feldulme	K, R	bei b u. c auch M	2 – 6	Klimax-Baumart
Koniferen				
Kiefern				
• Gem. Kiefer	alle Stufen möglich	nicht bei b u. c	1 – 6	Pionier-Baumart
• Schwarzkiefer	M, K, R	–	1 – 3	Pionier-Baumart
Lärchen				
• Europ. Lärche	G, M, K, R	–	2 – 4	Pionier-Baumart

wurde der Bergbau durch eine Wiedernutzbarmachungsordnung gesetzlich verpflichtet, die ausgekohnten Flächen wieder urbar zu machen. Zu dieser technischen Rekultivierung gehörten Kulturbodenauftrag bzw. Grundmelioration, Planierung, Böschungsgestaltung, Vorflutregelung und Wegeaufschluss.

Während der **50er und 60er Jahre** wurden im mitteldeutschen Revier großflächig **Pappelhybriden** angebaut. Man folgte damit einem für die gesamte DDR konzipierten Pappelanbauprogramm (GÜNTHER 1951, 1952). Anfang der 60er Jahre begann man mit einer systematischen bodenkundlichen Bearbeitung, Bewertung und Kartierung der Braunkoh-

lenvorfelder und Kippenböden (BARTHEL 1962, WÜNSCHE et al. 1963, 1969, 1980, 1981, 1998 sowie WÜNSCHE 1991, 1995). Sie wurden durch komplexe Untersuchungen über Beziehungen zwischen Kippsubstraten und Wachstum der angebauten Baumarten ergänzt (BARTHEL et al. 1965, WÜNSCHE et al. 1966, 1967). So konnten schon in den 60er Jahren wichtige Kausalbeziehungen zwischen Kippengeotopen und Baumwachstum aufgeklärt und fundierte Baumartenvorschläge unterbreitet werden. Wenn trotzdem überwiegend Reinbestände von Pappelhybriden und Kiefer angebaut worden sind, ist das nicht auf mangelnde Fachkenntnisse, sondern offizielle Orientierungen während der Zeit „industriemäßiger Produktionsmethoden in Land- und Forstwirtschaft“ zurückzuführen.

Die generelle Zielsetzung des Waldbaus und mit dieser auch die forstliche Kippenrekultivierung änderte sich im Laufe der **80er Jahre**. Das Primat der Holzproduktion wurde nun von dem **Leitbild der multifunktional wirksamen Bergbaufolgelandschaft**, in der **Schutz- und Erholungswirkungen gleichrangig neben der Produktionsfunktion** stehen, abgelöst (THUM et al. 1992, THOMASUS et al. 1996, 1997, 1999, WÜNSCHE u. SELENT 2000).

Baumartenwahl und -mischung

Bei den nachfolgend unterbreiteten Vorschlägen wird davon ausgegangen, dass die die künftige Waldbestockung bestimmenden Baumarten unter Berücksichtigung der jeweiligen gesellschaftlichen Zielstellung mit denen des Sukzessionsattraktors möglichst gut übereinstimmen (Minimalhemerobie). Folgende Fragen sind damit im Zusammenhang zu beantworten:

- Welche Baumarten sind bei den gegebenen Umweltkonstellationen lebens-, konkurrenz- und funktionsfähig?
- Welche Baumarten sind unter den gegebenen und sich im Verlauf der Zeit verändernden Umweltbedingungen assoziationsfähig?
- Welche Bestandszieltypen sind auf den einzelnen Geotopen besonders geeignet, spezielle Zielstellungen (Wirtschaftswald, Schutzwald, Erholungswald) zu erfüllen?
- Wie und mit welchem Aufwand sind die einzelnen Bestandszieltypen zu begründen und zu behandeln?

Ein kurze **Übersicht zur Baumartenwahl** in ihrer Abhängigkeit von der Substrat-Nährkraftstufe, der Staubdeposition und Feuchtigkeit der Kippengeotope wird mit [Tab. 7-5-7](#) gegeben.

Nach Klärung der die Baumartenwahl betreffenden autökologischen Probleme ist die Frage nach der **Baumartenmischung** zu beantworten. Dabei stützt man sich auf

- in geotopisch vergleichbaren natürlichen Waldgesellschaften verbreitete Baumassoziationen,
- die Ergebnisse umfangreicher Mischbestandsuntersuchungen und
- langjährige Erfahrungen ansässiger Praktiker.

Über die Baumartenzusammensetzung der mit verschiedenen Kippengeotopen ökologisch vergleichbaren natürlichen Biotope und die ihnen entsprechenden Bestandszieltypen informiert [Tab. 7-5-8](#).

Neben den genannten Aspekten müssen bei der Baumartenwahl spezielle **Anforderungen der Wirtschaft, des Natur- und Landschaftsschutzes und Erholungswesens** beachtet werden. Über die dabei zu berücksichtigenden produktiven, protektiven und rekreativen Effekte verschiedener Bestandstypen wurde an anderer Stelle ausführlich berichtet (THOMASUS et al. 1997, 1999).

Aufforstungstechnologie

- Reliefausformung -

Auf freien Kippenflächen ist zu beobachten, dass sich der Wind mechanisch und physiologisch sehr nachteilig auswirken kann. Dies zeigt sich u. a. daran, dass die **spontane Pflanzenansiedlung meist im Windschatten von Geländeunebenheiten**, wo sich Feuchtigkeit, Feinboden und Humus anreichern, beginnt. Einebnungen und Planierungen von Kippenflächen sollten darum nur erfolgen, soweit es die Begeh- bzw. Befahrbarkeit erfordern.

Für **extreme Windlagen** sind spezielle **Maßnahmen der Oberflächengestaltung** im Interesse der Verbesserung des Mikroklimas zu empfehlen:

- Anlage von Erddämmen und Gräben quer zur Hauptwindrichtung,
- Aufstellung von Windschutzzäunen quer zur Hauptwindrichtung; auch Benjeshecken wirken sich günstig auf das Geländeklima aus.

- Bodenbearbeitung -

Bei hohem Schluff- und/oder Tonanteil des Kippsubstrats und Verdichtungsgefahr kann Tiefenlockerung notwendig sein. Das ist vor allem dort erforderlich, wo das Kippsubstrat bei feuchter Witterung aus größerer Höhe verkippt worden ist. Auch dort, wo Kippen durch Befahren mit schweren Maschinen verdichtet worden sind, ist diese Maßnahme zu empfehlen.

- Düngung und Melioration -

Die **Notwendigkeit einer Düngung** ergibt sich aus dem **Nährstoffdargebot des Kippsubstrats** und dem **Nährstoffbedarf der künftigen Bestockung**. Auf frisch geschütteten Kippen können Aufforstungen durch Startdüngung gefördert werden. Auch die Aussaat luftstickstoffbindender Hilfspflanzen (z. B. Lupinen) ist nützlich.

Tab. 7-5-8: Bestandszieltypen, charakterisiert nach Baumartenzusammensetzung, Begründung und Behandlung, Raumstruktur sowie geotopischer Eignung

Bezeichnung	Hauptbaumart		Nebenbaumarten		Begründung auf der Kippe	spätere Verjüngungs- u. Pflegemaßnahmen	Raumstruktur		Geototyp
	Name	Anteil	Name	Anteil			vertikal	horizontal	
Roterlen-Typen									
RER-Rein	Roterle	10			Pflanzung o. Sukzession		einschichtig		K-R, II-III
RER-Bi	Roterle	8	Sand- o. Moorbirke	2	Pflanzung o. Sukzession	Mischungsregulierung	unregelmäßig einschichtig	einzelbaum- weise	M, III
RER-ELH	Roterle	7	Ahorn (bes. Bergah.), Stieleiche, Feld- o. Bergulme	3	Pflanzung o. Sukzession	Mischungsregulierung	penetriert	trupp- u. grup- penweise	K-R, II-III
RER-ES	Roterle	7	Esche	3	Pflanzung o. Sukzession	Mischungsregulierung	penetriert	trupp- u. grup- penweise	K-R, III
Pappel-Typen									
SPA o. BPA	Schwarz- o. Balsam- pappel-Hybr.	10			Pflanzung als Vorwald	Umbau nach 30 - 40 Jahren erforderlich	einschichtig		K-R, II-III BPA auch M, II-III
SPA/BPA-ELH	Schwarz- o. Balsam- pappel-Hybr.	6 – 7	Ahorn (bes. Bergah.), ES, Feld- o. Bergulme, Stieleiche	3 – 4	SPA/BPA Pflanzung als Vorwald	ELH später durch Pflanzung o. Sukzes- sion unter Schirm	penetriert	trupp- u. grup- penweise	K-R, II-III
ZPA	Zitterpappel	10			Pflanzung als Vorwald	Umbau nach 30 - 40 Jahren erforderlich	einschichtig		M-R, II-III
Birken-Typen									
GBI-Rein	Sandbirke	10			Sukzession		einschichtig		A-G, I-III
GBI-Gki/SEI	Sand- o. Moorbirke	7	Stieleiche, Kiefer	3	Sukzession, Ergän- zungspflanzung	Mischungsregulierung	weitgehend einschichtig	horstweise	A-G, I-III
GBI-Gki/TEI	Sandbirke	7	Traubeneiche, Kiefer	3	Sukzession, Ergän- zungspflanzung	Mischungsregulierung	weitgehend einschichtig	horstweise	A-G, I-II
Stieleichen-Typen									
SEI-ELH	Stieleiche	6 – 7	Ahorn (bes. Bergah.), Feld- o. Bergulme	3 – 4	SEI d. Saat o. Planzung	ELH später durch Pflanzung o. Sukz. unter Schirm	penetriert	trupp- u. grup- penweise	K-R, II-III
SEI-RBU	Stieleiche	6 – 7	Rotbuche	3 – 4		BU später durch Pflanzung o. Sukz. unter Schirm	zweischichtig	trupp- u. grup- penweise	M-R, II
SEI-Gbi/GKI	Stieleiche	7	Sand- u. Moorbirke, Kiefer	3	Sukzession, Ergänzungs- pflanzung	v. GBI-Pionierwald zu SEI d. Sukz. o. Pflanzung	Weitgehend einschichtig	horstweise	G, I-III

Bezeichnung	Hauptbaumart		Nebenbaumarten		Begründung auf der Kippe	spätere Verjüngungs- u. Pflegemaßnahmen	Raumstruktur		Geotoptyp
	Name	Anteil	Name	Anteil			vertikal	horizontal	
Traubeneichen-Typen									
TEI-ELH	Traubeneiche	6 – 7	Ahorn (bes. Bergah.), Esche, Feld- o. Bergulme	3 – 4	TEI d. Saat o. Pflanzung	ELH später durch Pflanzung o. Sukz. unter Schirm	penetriert	trupp- u. gruppenweise	K-R, (bei c auch M), II-III
TEI-RBU	Traubeneiche	6 – 7	Rotbuche	3 – 4		BU später durch Pflanzung unter Schirm	zweischichtig	gruppenweise o. flächig	M-R, II
TEI-Wli/HBU	Traubeneiche	7	Winterlinde, Hainbuche	3	TEI d. Saat o. Pflanzung	WLI u. HBU später Pflanzung o. Sukz. unter Schirm	zweischichtig oder penetriert	gruppenweise o. flächig	M-R (HBU ab K), II-III
TEI-Gki	Traubeneiche	7	Kiefer	3	Pflanzung o. Saat	d. Mischungsregulierung zu Mischbeständen	weitgehend einschichtig o. penetriert	horstweise	M, I-II
TEI-GBI	Traubeneiche	7	Sandbirke	3	Sukzession, Ergänzungspflanzung	v. GBI-Pionierwald zu TEI d. Sukz. o. Pflanzung	weitgehend einschichtig o. penetriert	horstweise	G-M, I-II
Roteichen-Typen									
REI-Rein	Roteiche	10			Pflanzung		einschichtig		G-K, I-II
REI-WLI	Roteiche	7	Winterlinde	3	Pflanzung	WLI später oder semi-sukzessiv	zweischichtig	flächig	M-R, II
Edellaubholz-Typ									
ELH	Esche	6 – 7	Ahorn (bes. Bergah.), Stiel- o. Traubeneiche, Feld- o. Bergulme	3 – 4	Pflanzung und/oder Sukzession	bei Sukzession z. T. Ergänzungspflanzung	penetriert	trupp- und gruppenweise	K-R, II-III
Lärchen-Typen									
ELÄ-BU	Europ. Lärche	7	Rotbuche	3	Pflanzung von ELÄ	RBU zugleich (auch später d. Pflanzung unter Schirm)	zweischichtig	flächig (auch gruppenweise)	M-R, II
ELÄ-WLI/HBU	Europ. Lärche	7	Winterlinde, Hainbuche	3	Pflanzung von ELÄ	WLI u. HBU zugleich, WLI auch semisukzessiv	zweischichtig	flächig (auch gruppenweise)	M-R, II (HBU ab K)
ELÄ-REI	Europ. Lärche	7	Roteiche	3	Pflanzung von ELÄ	REI zugleich einbringen	zweischichtig	flächig	M-K, II
Kiefern-Typen									
GKI-Rein	Kiefer	10		0	Pflanzung	GBI semisukzessiv	unregelmäßig einschichtig	trupp- und gruppenweise	A-G, I-II

Auf vielen **Kippen des mitteldeutschen Braunkohlenreviers** ist ein **Verzicht auf Düngung und Melioration möglich**, weil

- die Baumartenvorschläge mit der Nährstoffausstattung der Kippsubstrate abgestimmt werden,
- der Flächenanteil düng- und meliorationsbedürftiger Geotope im Südraum von Leipzig gering ist und die wenigen „Magerstandorte“ für Naturschutz und Erholungswesen interessant sein können,
- in den zurückliegenden Jahrzehnten große Mengen basischer Stoffe und Stickstoff eingetragen worden sind und
- die Dendromasseproduktion auf großen Arealen nicht mehr im Vordergrund steht.

Ausnahmen davon sind

- Geotope der Trophiestufen A und G, auf denen eine Erweiterung des Baumartenspektrums und Erhöhung der Dendromasseproduktion angestrebt wird, und
- schwefelhaltige Kohlesande, bei deren Verwitterung (Pyrit) extreme Bodenversauerung eintritt, die durch eine Grundmelioration neutralisiert werden muss (KATZUR 1977).

- Pflanzung und Saat -

Es ist zweckmäßig, **Aufforstungen unverzüglich nach der Verkipfung** durchzuführen, wenn einer Verdichtung der frisch geschütteten und noch unstrukturierten Schüttsubstrate zuvorgekommen werden soll. Außerdem ist zu vermeiden, dass sich schon vor der Kultur Wildpflanzen ansiedeln, die dadurch einen Vorsprung vor den Holzgewächsen haben.

Mit Ausnahme von „Eichen-Einstufungen“ und „Birken-Schneesaaten“ (Vorwald) werden Kippenkulturen durch Pflanzung begründet. Die Wahl der Pflanzensorte wird vor allem von der Anwuchsfreudigkeit und Konkurrenzfähigkeit der Gehölzpflanzen bestimmt.

- Schutzpflanzenanbau -

Für die **Abschwächung klimatischer Extreme** auf Freiflächen, die **Beschleunigung der Bodenbildung** und den **Schutz vor Erosion** ist eine rasche Begrünung der Kippen mit wurzelintensiven, gut bodendeckenden Pflanzen nützlich. Je nach Gunst oder Ungunst der ökologischen Bedingungen stellt sich diese früher oder später und mit größerer oder geringerer Dichte als Initialstadium der Sukzession ein.

Bei **Kippenrekultivierungen** ist oft nur ein **schmaler Pfad zwischen Schutzeffekt und Konkurrenz** der spontan ankommenden Wildpflanzen vorhanden. Dieser kann durch den **Anbau krautiger Pflanzen** verbreitert und verlängert werden.

Dazu können verschiedene Fabaceen, z. B. Perennierende Lupine (*Lupinus polyphyllus*), einige Kleearten (*Trifolium pratense*, *T. repens* u. a.), die Rainfarnblättrige Phacelie (*Phacelia tanacetifolia*) und der Waldstaudenroggen, häufig auch in Mischung, benutzt werden.

Sehr hohe und dichte Schutzpflanzenbestände können aber auch infolge Licht-, Nährstoff- und Wasserentzug zu Konkurrenten der Forstpflanzen werden, so der bis zu 2 m hohe Steinklee (*Melilotus alba*). Wird nur eine kurzfristige Schutzwirkung angestrebt, sind einjährige Pflanzen (*Therophyten*) vorteilhaft.

- Pflege und Schutz von Forstkulturen -

Jegliche **Begrünung von Kippenböden ist zuerst positiv zu beurteilen**. Sie trägt zur Bedeckung und Beschattung der Bodenoberfläche sowie Befestigung, Erschließung und Entwicklung des Bodens bei. Auf diese Weise wird die Insolatation, Reflektion und Windeinwirkung vermindert und eine Schutzwirkung gegenüber starker Erhitzung und Abkühlung, Evaporation sowie Erosion und Deflation hervorgebracht.

Diesen ökologisch günstigen Wirkungen können **forstwirtschaftlich ungünstige Effekte** infolge Konkurrenz durch den Begleitwuchs entgegenstehen. Sie sind nach Kipp-Geotopen und Phytozönosen zu differenzieren.

Neben dem **Konkurrenzdruck** ist auch die **Empfindlichkeit der verschiedenen Baumarten** in den ersten Jahren nach der Pflanzung zu berücksichtigen. Hinzu kommt die Größe dieser Pflanzen im Vergleich zur Begleitwuchshöhe und ihre Stellung im Verhältnis zum Normalniveau der Bodenoberfläche.

Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte können hinsichtlich der **Empfindlichkeit bzw. Schutzbedürftigkeit der einheimischen Baumarten gegenüber Begleitwuchskonkurrenz** folgende **Grundmuster** festgestellt werden (THOMASUS 1976):

- Permanent polyphote Baumarten (z. B. Kiefer) sind empfindlicher als juvenil-schattentolerante (z. B. Esche, Ahorn, Eiche).
- Größere Pflanzen (Heister) setzen sich gegenüber Begleitwuchskonkurrenz besser als kleine Pflanzen (Lohden) durch.
- Höher stehende Pflanzen (Damm- und Hügelpflanzung) unterliegen der Begleitwuchskonkurrenz weniger als tief stehende (Lochpflanzung).
- Regenerationsstarke Baumarten (Eichen) vermögen Begleitwuchskonkurrenz besser als regenerationssschwache (Kiefer) zu ertragen und zu überwinden.

Aus dieser Ambivalenz zwischen Schutz- und Konkurrenzwirkung der Wildpflanzen gegenüber den Forstpflanzen folgt, dass die gebräuchlichen Kulturpflegeverfahren (Aus-

schneiden, Behäckeln etc.) kritisch geprüft werden müssen. Mit großer Wahrscheinlichkeit ist anzunehmen, dass auf viele „Pfleßmaßnahmen“ verzichtet werden kann.

- Wildschadenverhütung und Jagd -

Das **Misslingen zahlreicher Kippenaufforstungen** ist dem **Verbiss durch Wild** zuzuschreiben. Bei der Beurteilung dieses Faktors sind die Wilddichte und das Äsungsangebot bedeutungsvoll. Nach der Regel, dass der Verbißdruck durch Schalenwild um so stärker ist, je weiter der Wildverbiß von den Pflanzen mit hohem Beliebtheitsgrad zu solchen mit geringem herunterreicht, kann man die Belastungssituation beurteilen.

Am besten hat sich flächenweiser Schutz durch Zäunung bewährt. Die eingezäunten Flächen sollten aus bekannten Gründen eine Mindestgröße von 1 ha nicht unter- und eine Maximalgröße von 5 ha nicht überschreiten. Parallel zu diesen Schutzmaßnahmen muss eine ordnungsgemäße Bejagung der aufgeforsteten Kippen erfolgen.

7.5.3.3 Dynamik und Produktivität der Kippenwälder und Forsten

Biotopbildung durch biozönotische Rückwirkungen auf Kippengeotope

Im Laufe der Zeit entstehen aus Kippengeotopen durch Bewuchs, Ausbildung eines Bioklimas, Detrituszufuhr zum Boden und Humusbildung sowie Bodendurchwurzelung mit Regulation des Wasser- und Lufthaushalts im Boden Biotope mit Waldklima und Waldboden. Je nach Kippengeotop und Bestockung verlaufen diese Prozesse verschieden schnell und in unterschiedliche Richtung.

Auf kräftigen und reichen Kippengeotopen erfolgt die Besiedlung und Bodenbedeckung durch Pflanzen in 3-5 Jahren. Später eintreffende Immigranten haben dann Schwierigkeiten, in geschlossenen Pflanzendecken Fuß zu fassen. Demgegenüber erfordert die Besiedlung der oft nur eine lockere Pflanzendecke aufweisenden armen und geringen Geotope 10-20 Jahre. Hier können auch noch Spätimmigranten Fuß fassen und sich behaupten.

Humusbildung

Vergleicht man die **Humusformen** über die Substrat-Nährkraftstufen, dann ergibt sich von den armen zu den kräftigen und reichen Geotopen eine Abfolge vom Hagerhumus über Moder, mullartigen Moder zu Mull. Bei der Gegenüberstellung von Baumarten und Bestandstypen gelangt man erwartungsgemäß zu dem Schluss, dass die Koniferen Kiefer und Lärche ungünstigere Humusformen als die heimischen Laubbaumarten hervorbringen. So liefern Birken und Eichen auf armen bis mittleren Geotopen nur Hagerhumus. Unter

Pappel, Erle, Robinie und Rotbuche findet man Moder und Mull. In nahezu allen Mischbeständen wurden auf vergleichbaren Geotopen weitaus günstigere Humusformen (mullartiger Moder, Leipzig- u. F-Mull) als unter Reinbeständen angetroffen.

In Verbindung mit der Humusbildung sei noch kurz auf die **Entstehung und Akkumulation von Totholz** hingewiesen. In Beständen der Pionierbaumarten Pappel, Erle und Robinie, die schon mit 30-40 Jahren Seneszenzerscheinungen aufweisen, nimmt die Totholzbildung mit dem Alter stark zu. Das gilt auch dort, wo kurzlebigen Pionierbaumarten Bestände langlebiger Intermediär- und Klimaxbaumarten beigemischt sind. Hier kann das Totholzvolumen über 30 m³/ha betragen (SELENT 1997, SELENT et al. 1999).

Baumbe- und Bodendurchwurzelung

Bei Kippenböden ist einerseits eine möglichst rasche Bindung und Befestigung, andererseits ein intensiver Bodenaufschluss erforderlich. Die vor allem in verdichtungsgefährdeten Kipplehmen durchgeführten Wurzeluntersuchungen ergaben:

- **Schwarz- und Zitterpappel** bilden bevorzugt weit reichende Horizontal- und Diagonalwurzeln, daneben einige Vertikalwurzeln sowie zahlreiche Feinwurzeln im Stockbereich.
- Die **Birke** entwickelt auf Kippböden ein relativ tief reichendes (60-80 cm) Hauptwurzelsystem, das in der Zwischenfläche durch Beimischung anderer Baumarten ergänzt werden sollte.
- Die **Eichen** zeichnen sich, wie auch sonst auf bindigen Böden, durch eine tief reichende, breite und intensive Wurzelbildung aus. Das ursprüngliche Pfahlwurzelsystem bildet sich schon in der Auxophase zu einem Herzwurzelsystem hoher edaphischer Wirksamkeit um.
- Die **Esche** besitzt auf nährstoffkräftigen und reichen Kippenböden neben einigen horizontalen und diagonalen Derbwurzeln eine große Feinwurzelintensität im krümlig humosen Feinboden.

Alle untersuchten Bäume durchwurzelten den Stockbereich, bei hinreichender Bestandsdichte auch die Zwischenfläche, bemerkenswert gut. Dadurch werden auch bindige Kippenböden erschlossen, vor Verdichtung bewahrt und in ihrer Genese gefördert. Bemerkenswert ist, dass die Feinwurzeln aller untersuchten Baumarten in den oft inhomogenen Kippsubstraten bevorzugt Kohlestückchen durchwachsen und Tonbrocken umhüllen.

Produktivität der Baumbestände

Die Substrat-Nährkraftstufen und die durch Staubdepositionen angehobenen Gesamt-Nährkraftstufen bringen einen wesentlichen Einfluss auf die Produktivität der Waldbestände zum Ausdruck (SELENT 1997, 1999). Sie wird nachfolgend

als durchschnittlicher Gesamtwuchs in Volumen- ($\text{m}^3/(\text{a} \cdot \text{ha})$) und Gewichtseinheiten ($\text{t}/(\text{a} \cdot \text{ha})$) im Alter von 40 Jahren angegeben. Aus diesen **Wachstumsuntersuchungen** folgt:

- Der **Zuwachs steigt generell von den armen und geringen Geotoptypen zu den kräftigen und reichen**, wobei innerhalb derselben Trophiestufe erhebliche Mittelwertunterschiede festgestellt wurden. Die trophisch anspruchsvolleren Baumarten Esche, Ahorn, div. Pappelhybriden, Hainbuche und Winterlinde wurden fast nur auf kräftigen und reichen Geotopen angetroffen. Zwischen kräftigen und reichen Geotopen besteht bei den meisten Bestandstypen kein signifikanter Unterschied. Man gelangt zu dem Eindruck, dass mit der Gesamt-Nährkraftstufe K ein trophisches Sättigungsniveau erreicht wird.
- Auf **kräftigen und reichen Geotopen** ergeben sich im Alter von 40 Jahren die **Rangfolgen**

Reinbestände

- nach d. Volumen-dGZ ($\text{m}^3/(\text{a} \cdot \text{ha})$): GKI u. SKI ($\approx 9,0$); REI ($\approx 7,0$); ELÄ ($\approx 7,0$); PA ($\approx 7,0$); SEI u. TEI ($\approx 5,0$); RBÜ ($\approx 4,0$); GBI ($\approx 2,0$)
- nach d. Trockensubstanz-dGZ ($\text{t}/(\text{a} \cdot \text{ha})$): REI ($\approx 4,0$); GKI u. SKI ($\approx 3,8$); ELÄ ($\approx 3,1$); SEI u. TEI ($\approx 3,0$); PA ($\approx 2,5$); RBÜ ($\approx 2,4$); RER ($\approx 2,1$); GBI ($\approx 0,9$);

Mischbestände

- nach d. Volumen-dGZ ($\text{m}^3/(\text{a} \cdot \text{ha})$): ELÄ mit div. Baumarten ($\approx 6-7$); PA mit div. Baumarten (REI, GES, ROB, WLI $\approx 5-7$); EI mit div. Baumarten ($\approx 5-7$)
- nach d. Trockensubstanz-dGZ ($\text{t}/(\text{a} \cdot \text{ha})$): ELÄ mit div. Baumarten ($\approx 3-4$); PA mit div. Baumarten ($\approx 2-3,5$); EI mit div. Baumarten ($\approx 2-3,5$).

Hinsichtlich Produktivität sind Reinbestände bis zu dem betrachteten Bezugsalter den Mischbeständen überlegen. Dabei ist jedoch zu beachten, dass der Wachstumsverlauf der verschiedenen Bestandstypen sehr unterschiedlich sein kann und die dGZ-Werte zu sehr verschiedenen Zeitpunkten kulminieren. Aus diesen Gründen werden bei dem Bezugsalter von 40 Jahren alle Frühkulminierer (Pionierbaumarten) zu günstig und alle Spätkulminierer (Klimaxbaumarten) zu ungünstig beurteilt.

7.5.3.4 Funktionsdifferenzierte Behandlung von Kippenwäldern und -forsten

Wie die meisten Wälder und Forsten bedürfen auch die auf Kippen stockenden Baumbestände der Erziehung und Pflege. Dabei sollte im mitteldeutschen Revier eine sich aus der Aufgabenvielfalt ergebende funktionelle Differenzierung erfolgen.

Die **funktionsspezifische Gestaltung von Kippenforsten** kommt in erster Linie in der Mischungs-, Dichte-, Standraum- und Phänotypenregulierung zum Ausdruck.

Durch **Mischungsregulierung** wird vor allem auf die Baumartenzusammensetzung der heranwachsenden Kippenfor-

ten und Wälder Einfluss genommen. Allgemein werden Mischbestände angestrebt, wobei nach Geotop und Ziel-funktion zu differenzieren ist. Die Voraussetzungen für geotop- und funktionsgemäße Mischungen müssen im Prinzip schon bei der Bestandsbegründung geschaffen werden.

Mithilfe von **Dichte- und Standraumregulierungen** wird vor allem die räumliche und zeitliche Strukturierung der Kippenbestockungen beeinflusst (z. B. Verteilung kurzlebiger Pionierbaumarten und langlebiger Intermediärbaumarten). Mehr als bisher sollen Verfahren angewendet werden, die die Strukturierung der Kippenbestände fördern.

Durch **Phänotypenanalyse** wird Einfluss auf die Bestandszusammensetzung hinsichtlich Morphologie und Genetik des Baumkollektivs genommen. Die dabei maßgeblichen Kriterien können sich je nach Dominanzfunktion erheblich unterscheiden.

Generelles Anliegen der Behandlung von Kippenbestockungen ist es, die Pionierbaumarten dort, wo geotopgemäße Sukzessorbaumarten vorhanden sind, schrittweise zugunsten Letzterer zu reduzieren. Auf diese Weise können die sich im Waldökosystem vollziehenden Naturprozesse beschleunigt werden. Das deckt sich mit der generellen Forderung, in möglichst kurzer Zeit stabile, multifunktional wirksame und große Kohlenstoffmengen akkumulierende Wälder aufzubauen.

7.5.4 Umbau von Kippenbestockungen

7.5.4.1 Umbau aus waldökologischen und/oder funktionalen Gründen

In den zurückliegenden Jahrzehnten wurden auch bei Kippenrekultivierungen großflächige Reinbestände, vor allem von Pappeln, aber auch einigen anderen Baumarten (Gem. Kiefer, Schwarzkiefer, Lärche, Birke) angelegt, die verschiedenen heutigen Anforderungen nicht mehr genügen.

Die **Entscheidung für einen Waldumbau** beruht auf ökologischen und funktionalen Vergleichen zwischen Soll und Ist und führt zur Feststellung von Art und Ausmaß bestehender ökologischer sowie funktionaler Diskrepanzen (THOMASius 1995, 1996).

In waldökologischer Hinsicht geht es um folgende Fragen:

- Art und Größe der Divergenzen zwischen den Wirkungen des betreffenden Bestands sowie der ökologisch potenziellen Waldgesellschaft,
- Verlauf der in den vorhandenen Beständen ablaufenden ökologischen Prozesse und Entwicklungsstadium, das bereits erreicht wurde.

Die **Dringlichkeit eines Waldumbaues** korrespondiert weitgehend mit dem **Hemerobiegrad der vorhandenen Bestockung**.

In funktionaler Hinsicht ist zu klären, ob und mit welcher Qualität die vorhandene Bestockung geeignet ist, die erwarteten gesellschaftlichen Wirkungen, wie Stoffproduktion, Schutz oder Erholung, zu erfüllen. So sind z. B. Pappel- oder auch Schwarzkiefern-Reinbestände kaum geeignet, die in vielen Bereichen des mitteldeutschen Raums dominierenden Schutz- und Erholungsfunktionen hinreichend zu erfüllen.

Der **Umbau von Kippenforsten** kann durch **gezielte Verjüngungs- oder spezielle Erziehungs- und Pflegemaßnahmen** erfolgen. Auch Veränderungen der Waldbaustrategie, besonders bei Abkehr vom System des Schlagweisen Hochwaldes und Hinwendung zum System des Dauerwaldes (THOMASIUS 1995, 1996), werden Umbaumaßnahmen erforderlich.

Verjüngungsmaßnahmen

Bei **Waldumwandlungen durch Verjüngung** muss zwischen **natürlich und künstlich orientierten Verfahren** unterschieden werden. Bei Ersteren handelt es sich um semisukzessive Methoden, bei Letzteren um Vor- und Unterbauten. Unter **semisukzessiven Verfahren** versteht man

- Saaten oder Pflanzungen freiflächenempfindlicher Baumarten unter dem schützenden Schirm eines Pionierwaldes und
- Erhaltung oder Förderung spontan ankommender Baumarten unter dem Schirm oder in Lücken künstlich entstandener Bestockungen; ein Beispiel dafür ist die vielerorts zu beobachtende Einwanderung von Eiche in Kippenforsten.

Auch das räumliche Nebeneinander sukzessiver und anthropogener Waldbildung ist hier zu erwähnen.

In mehr oder weniger gleichmäßig verlichteten oder aufgelichteten Beständen und auf produktionsbiologisch günstigeren Geotopen (M, K, R) greift man häufig zum Vor- oder Unterbau. Bei diesen Verfahren wird der Schirm der vorhandenen Bestockung reduziert und eine zweite der Strukturierung oder Verjüngung dieses Bestands dienende Baumschicht eingebracht. In beiden Fällen wird vorhandene Anflug- oder Aufschlagverjüngung, so weit sie dem vorgegebenen Bestandsziel entspricht, erhalten. Einzelne, vitale und hochwertige Bäume der den Oberbestand bildenden Bestockung werden erhalten bzw. übergehalten, so lange das ökologisch und ökonomisch vertretbar ist.

Erziehungs- und Pflegeverfahren (Umbaudurchforstung)

Bestände, deren Baumartenzusammensetzung, Raumstruktur und Gesundheitszustand es rechtfertigen, werden schrittweise durch **Selektion** (negative Auslese) oder **Pro-motion** (positive Auslese) einzelner Bäume umgestaltet. Auf diese Weise wird eine meist Jahrzehnte in Anspruch

nehmende Annäherung an die Arten-, Raum- und schließlich auch Altersstruktur der **Zielbestockung** angestrebt.

Im **Waldbau des Schlagweisen Systems** war die Mehrzahl der Erziehungs- und Pflegeeingriffe auf eine **Homogenisierung der Struktur sowie Nutzung zu einem definierten Zeitpunkt** (Umtriebszeit) ausgerichtet. Diese Verfahren wurden von dem Streben nach substanziell oder finanziell maximalen Erträgen während einer fixierten Umtriebszeit dominiert, wie sie bei störungsfreier Bestandsentwicklung in Ertragstafeln ausgewiesen werden.

Im Gegensatz dazu erstrebt der **ökologisch orientierte Waldbau** eine die natürliche Dynamik der Waldökosysteme berücksichtigende und zu einem geotop- und funktionsgerechten Dauerwald hinführende **Strukturierung der Waldbestände**. Diesem Ziel dienen unkonventionelle Durchforschungsverfahren, auf die hier nicht im Detail eingegangen werden kann.

7.5.4.2 Umbau aufgrund relevanter Umweltveränderungen

Umbau von Kippenforsten infolge Grundwasseranstieg

Von großer Bedeutung können **Feuchtigkeitsveränderungen in Kippenböden** nach Einstellung des Abbaubetriebs, Flutung der Restlöcher und Grundwasseranstieg sein. Durch den Anstieg des Grundwassers werden der Bodenluft- und Wasserhaushalt, das Bodenklima und die Bodengenese erheblich verändert. In Verbindung damit kommt es zu allo-genen Sukzessionen und Wandlungen der Attraktoren. Diese Vorgänge werden durch Pegelmessungen nachgewiesen und von der Bodenvegetation, sobald das Grundwasser in die Rhizosphäre eingedrungen ist, angezeigt. Dabei handelt es sich um Verschiebungen der Artengarnitur zugunsten hydrophytischer Pflanzenarten und eine Erhöhung der Arten-diversität.

Die in Kippenböden unter ursprünglich grundwasserfreien Bedingungen ausgebildeten Wurzelsysteme der Bäume werden durch das in die Rhizosphäre eindringende Grundwasser modifiziert. Dabei kann man generell feststellen, dass sich die Relationen zwischen der Wurzelmenge des Haupt- und Tiefenwurzelraums zugunsten Ersterer verschieben:

- über dem geschlossenen Grundwasser bilden sich besenförmige Wurzelverzweigungen,
- im Bereich des geschlossenen Grundwassers sterben die Feinwurzeln kurzfristig ab, während die stärkeren Wurzeln noch mehrere Jahre lebensfähig bleiben können.

Es konnte nachgewiesen werden (THOMASIUS et al. 1995, 1998), dass eine **baumartenspezifisch optimale Grundwassertiefe** existiert. Sie ergibt sich aus der Gegenläufigkeit von Wasserversorgung und verfügbarem Wurzelraum.

Je nachdem, ob die mit dem Grundwasseranstieg verbundene Verbesserung der Feuchtigkeitsversorgung oder Beeinträchtigung des Wurzelraums stärker ins Gewicht fällt, umso mehr kommt es zu Wachstumsförderungen oder -depressionen. Etwa 30 Jahre nach dem Grundwasseranstieg in Kiefern- und Pappelbeständen durchgeführte Zuwachsuntersuchungen ergaben tiefenstufenabhängige Durchmesserzuwachsreaktionen mit einem Optimum bei 1,5 – 3,0 m Grundwassertiefe unter Flur.

Trotz des unterschiedlichen Verhaltens verschiedener Baumarten ist eine allgemeine Klassifikation der betroffenen Bestände nach Reaktionsart und -intensität bei differenziertem Grundwasseranstieg möglich. Darauf aufbauend konnten schädigungsdisponierte, indifferente und begünstigte Bereiche ausgeschieden werden. Sie sind eine Grundlage für die Planungen entsprechender Umbaumaßnahmen. Weitere Differenzierungen müssen nach der Grundwasserbeschaffenheit durchgeführt werden.

Bei der **waldbaulichen Planung in Kippenwäldern** ist es notwendig, sich auf die finale Grundwassertiefe und -beschaffenheit mit den daraus folgenden Attraktoren zu orientieren. Im Hinblick auf die Adaptationsfähigkeit der vom Grundwasseranstieg betroffenen Waldbestände sind weiterhin der bis zum Erreichen des Endzustands verstreichende Zeitraum und das Alter der betroffenen Baumarten zu berücksichtigen. Hinzu kommen Aspekte des Waldschutzes, vor allem Sturmgefährdung infolge Wurzelabsterben bei starker Einengung des Wurzelraums sowie die Disposition zur Ausbreitung von Schädlingen in geschwächten Beständen.

Veränderung von Kippenforsten infolge Stoffeintrag

Auf vielen Kippengeotopen des mitteldeutschen Braunkohlenreviers, die durch Staubdepositionen eutrophiert wurden, müssen Waldökosysteme aufgebaut werden, die sich durch große Aufnahme-, Speicher- und Umsatzfähigkeit der reichlich dargebotenen basischen Stoffe auszeichnen. Das sind in erster Linie Laubmischbestände, besonders solche mit einem größeren Anteil von Edellaubbaumarten.

Dieser Waldumbau drängt vor allem bei reinen Kieferbeständen, die schon jetzt üerversorgt sind und Ernährungsstörungen sowie Vitalitätsbeeinträchtigungen erkennen lassen. Meist zeigt die Natur selbst, wohin die Entwicklung führt. Die mit der spontanen Ansiedlung von Eichen, Ahornen, Linden, Hainbuchen, Eschen und zahlreichen Straucharten angezeigte Bestandssukzession muss in das Programm des Waldumbaus einbezogen werden.

Dort, wo das Ziel des Bestandsumbaus wegen Eutrophierung, Vergrasung, Mangel an Diasporen, Wildverbiss etc. in vertretbarer Zeit und hinreichender Qualität nicht allein durch Bestandssukzession erreicht werden kann, müssen die geotop- und funktionsgemäßen Baumarten künstlich mittels Unter- oder Voranbau eingebracht werden.

7.5.5 Zusammenfassung

Von den Braunkohlenrevieren Mitteldeutschlands liegen rund 43 % in Sachsen. Davon entfallen etwa 11 % auf forstwirtschaftliche Nutzflächen. Etwa die Hälfte der in Anspruch genommenen Flächen ist gegenwärtig rekultiviert.

Im nordwestsächsischen Raum herrschen quartäre, bindige Kippsubstrate vor. Darüber hinaus sind Fremdstoffeinträge aus der Atmosphäre und Grundwasseranstieg nach Einstellung des Bergbaus und Flutung der Restlöcher zu berücksichtigen.

Grundlage der forstwirtschaftlichen Wiedernutzbarmachung von Kippen sowie der Bewirtschaftung von Kippenforsten und -wäldern ist eine sachgemäße Differenzierung und Klassifizierung der Kippengeotope. Es hat sich erwiesen, dass über die bereits vorhandene und bewährte Kippenklassifikation hinaus Substrat-Nährkraftstufen und Staubdepositionsstufen berücksichtigt werden müssen. Außerdem sind Geotopveränderungen durch Grundwasseranstieg zu erfassen und bei der Bewirtschaftung zu beachten.

Grundlage der ökogerechten Rekultivierung bzw. Renaturierung von Kippen sind Kenntnisse über deren natürliche Besiedlung durch Pflanzen sowie die in Kippenforsten und -wäldern ablaufenden Naturprozesse (Bodenvegetation, Gehölzetaublierung, Biotopbildung durch biozönotische Rückwirkungen, ökologisch-potenzielle Pflanzengesellschaften).

Unter Berücksichtigung walddökologischer Erkenntnisse wird generell auf die Kippenrekultivierung und -renaturierung im Südraum Leipzig eingegangen. Besondere Aufmerksamkeit wird der Baumartenwahl geschenkt. Für die weitere waldbauliche Behandlung von Kippenforsten werden Empfehlungen gegeben, die nach Dominanzfunktionen differenziert werden sollten.

Abschließend wird auf den Umbau von Kippenforsten bei Seneszenz von Vorwäldern, falscher Baumartenwahl sowie Wandlung der Umweltbedingungen, insbesondere nach Fremdstoffeinträgen und Grundwasseranstieg, eingegangen.

7.6 Naturschutz in Bergbaulandschaften

7.6.1 Allgemeines

Die durch die Braunkohlengewinnung verursachten Landschaftsveränderungen in den Abbaugebieten sind schon vielfach hervorgehoben worden. So gibt BERKNER (1997) an, dass die allein im Braunkohlenplangebiet Westsachsen überbagerte Fläche rund 250 km² beträgt und eine Grundwasserabsenkung auf mehr als 800 km² stattfand. Ein Großteil davon bezieht sich dabei auf das Territorium des Südraums Leipzig, wobei die angrenzenden Bereiche Sachsen-Anhalts und NO-Thüringens noch zusätzlich zu berücksichtigen sind. Dazu kommen noch Altbergbaugelbiete, in denen die Braunkohle unter Tage abgebaut wurde. Die

Braunkohlenindustrie (Gewinnung und Veredlung) prägte in den letzten 150 Jahren in zunehmendem Maß das Bild der Region.

Die schwerwiegendsten **Folgen für den Naturhaushalt** resultieren aus der bergbaulichen Inanspruchnahme der Wald- und Auenbereiche, wobei Letztere unwiederbringlich verloren gingen. Andere devastierte Lebensraumtypen sind langfristig gesehen mehr oder weniger gut auf Sekundärstandorten wieder induzierbar, allerdings wird es bei Biotoptypen, die mehrere Jahrzehnte oder Jahrhunderte benötigen, um zu reifen (z. B. Altwälder) nicht gelingen, in überschaubaren Zeiträumen einen gleichwertigen Ersatz zu schaffen. Gerade Zönoselemente, deren Vorkommen an eine historische Kontinuität von Entwicklungsprozessen gebunden ist (z. B. Bestandteile der Bodenfauna), werden langfristig oder auf Dauer durch ihr Fehlen diese jüngeren Standorte als solche erkennen lassen.

Das **Engagement von Naturschutzinteressierten** an der Bergbaufolgelandschaft setzte – begründet durch die traditionell verfolgte Bewahrung intakter Landschaften – erst recht spät ein. Ursachen dafür liegen sicher darin, dass die Bergbauflächen nur als Wunden in der Landschaft, tote „Mondlandschaften“, gesehen wurden, deren Potenzial zur Selbstheilung (mit den damit verbundenen Neubesiedlungsprozessen) nicht erkannt wurde und z. T. noch wird. Daneben mögen auch restriktive Maßnahmen, wie Betretungsverbote, an der weitgehenden Nichtbeachtung von Halden, Restlöchern und Kippen verantwortlich sein.

Unabhängig von einem naturschutzrelevanten Hintergrund finden sich **ab den 30er Jahren floristische und faunistische Beobachtungen und Untersuchungsergebnisse**, die in den Bergbaugebieten Mitteldeutschlands erzielt wurden, im Schrifttum wieder (z. B. BOCK 1930: Vogelbeobachtungen; HANF 1937: pflanzliche Erstbesiedlung; WULFERT 1937: Lebensgemeinschaften der Restlochgewässer). Die Hochhalde Trages fand ab den 50er Jahren Interesse bei Naturschützern und Biologen (Abb. 7-6-1).

7.6.2 Forschung in der Bergbaufolgelandschaft

Zu DDR-Zeiten lag infolge der enormen Flächenbeanspruchung der Braunkohlenindustrie das Primat der Wiederurbarmachung/Rekultivierung auf der Herstellung landwirtschaftlicher Nutzflächen. Forschungskapazität wurde deshalb in die Bemühungen zur schnelleren Rehabilitation von Kippenflächen für die landwirtschaftliche Produktion eingesetzt. Als weitere Nutzungsarten existierten die forstwirtschaftliche, wasserwirtschaftliche sowie die „sonstige“ Nutzung (z. B. infrastrukturelle Maßnahmen). Neben dem Vorrang der Wiederherstellung landwirtschaftlicher Produktionsflächen ließ auch die Konzeption der Mehrfachnutzung (z. B. von Restlochseen und deren Umland) keinen Raum, für verlorene Naturausrüstung Flächen bereitzustellen, die vorrangig einer ungestörten natürlichen Entwicklung vorbehalten bleiben und somit eine Naturschutzfunktion erfüllen.



Abb. 7-6-1: Die Hochhalde Trages fand ab den 50er Jahren Interesse bei Naturschützern und Biologen

Zudem wurde damit vielfach auch die Chance vertan, abwechslungsreiche, attraktive und – großflächig gesehen – vielfältigen Anforderungen gerecht werdende Landschaften herzurichten bzw. zu initiieren.

Nachdem auch in der Region die Ornithologen ab den 30er Jahren als Vorreiter die Tagebaurestlöcher in ihre Aktivitäten einbezogen (Beispiele bei SYKORA 1985 und HÖSER 1990), nahm in den letzten Jahrzehnten (ältere Arbeiten z. B. von BEER 1954/ 1955, 1964, 1984; KALBE 1957, 1958/1959, 1959; SCHEFFEL & SCHEITHAUER 1967, DUNGER 1968) das Interesse – wenn auch unterschiedlich motiviert – an den Besiedlungsprozessen in der Bergbaufolgelandschaft zu und erreichte Ende der 90er Jahre einen Höhepunkt.

Die **Sorge um die Rettung von Pflanzen- und Tierarten in der vom Bergbau beeinträchtigten Landschaft** führte bereits **anfangs der 50er Jahre** zu ersten Bemühungen im Altenburger Raum, wenig beeinträchtigte ehemalige **Abbaugelände unter Schutz** zu stellen. Den damals vorherrschenden **Prinzipien des konservierenden Naturschutzes** folgend, schienen die vom Kleintagebau bzw. Tiefbau hinterlassenen Flächen Lödlaer Bruch (NSG seit 01.03.1953) und Lossener Senke (FND seit 1973) zur Eingliederung in die Kulturlandschaft besonders geeignet (SYKORA 1985). 1983 wurde als weiteres Schutzgebiet in der Bergbaufolgelandschaft das NSG „Nordfeld Jaucha“ im „Profener Braunkohlenrevier“ ausgewiesen. „Besondere Bedeutung erhält das Gebiet als Beispiel und Versuchsobjekt für eine gesteuerte Entwicklung von NSG in Bergbaufolgelandschaften“ (WEINITSCHE 1983). Die bewusste Bereitstellung potenziell schutzwürdiger Bergbauflächen für Naturschutzziele blieb jedoch bis 1990 im Südraum ein unerfüllter Anspruch. Wie schwerfällig und oftmals unnachgiebig sich in der DDR die Industrie und der administrative Apparat in die-

ser Frage zeigten, wird am Beispiel der Unterschutzstellung des Tagebaurestlochs Zechau deutlich (u. a. HÖSER 1990). Dies änderte sich erst, als nach der deutschen Einheit die Braunkohlenindustrie in Ostdeutschland drastisch reduziert wurde und die nun stillgelegten Tagebaue unter anderen Nachnutzungsinteressen saniert wurden.

Die **Bergbaufolgeflächen** in der Region haben aus unterschiedlichen Gründen derzeit eine **hohe Bedeutung für den Natur- und Artenschutz**. Der unwiederbringliche Verlust vor allem der Auengebiete kann natürlich in keiner Weise wieder kompensiert werden. Deshalb liegt ein besonderes Augenmerk darauf, zumindest flächenmäßig Ersatz für die Entwicklung naturnaher Landschaftsteile zur Verfügung zu stellen. Auf den in der Vergangenheit stark industriell und landwirtschaftlich beanspruchten Flächen bestanden kaum Chancen, zusätzlich zu den bereits gesicherten Schutzgebieten intensiv genutzte Teile der Kulturlandschaft für Naturschutzbelange umzuwidmen, zudem auch Landwirtschaftsflächen durch den Bergbau entzogen wurden und die Agrarproduktion zu nicht unerheblichen Teilen auf Kippenflächen erfolgte. Eine echte Chance, Naturschutz als Zielfunktion für Teile der Bergbaufolgelandschaft umzusetzen, ergab sich erst mit der Stilllegung der Tagebaue und den nach 1990 installierten Planungsinstrumenten (Abb. 7-6-2).



Abb. 7-6-2: Vorrangfläche für Natur und Landschaft im Tagebau Bockwitz

Zudem hatten die vor allem durch ehrenamtliche Forschungen gewonnenen Ergebnisse gezeigt, dass sich **unter den Bedingungen des „DDR-Bergbaus“ an verschiedensten Stellen naturnahe Biotope** in den Tagebauen herausbilden konnten, die allerdings **meist nur zeitweilig Bestand** hatten und oft dem weiteren Abbaugeschehen oder anderen betrieblichen Maßnahmen zum Opfer fielen. Unter den hier festgestellten Pflanzen- und Tierarten fanden sich oftmals

gefährdete bzw. geschützte Vertreter, mitunter in (über) regional bedeutsamen Populationsgrößen. In diesem Zusammenhang ist auffallend, dass in den Tagebauen Biotopstrukturen und Arten angetroffen werden können, die auf Parallelen zu natürlichen Flussauen hinweisen. Dieses Phänomen wurde bereits für zahlreiche ausgebeutete Kiesgruben festgestellt.

Die großflächigeren Braunkohlentagebaue und Folgelandschaften weisen mit ihren Hohlformen, Halden und Kippen zudem noch weitere Biotoptypen auf, von denen der speziell erarbeitete Biotoptypen-Schlüssel (FBM 1999) einen Eindruck vermittelt. Neben der erwähnten (anfänglichen) Ähnlichkeit von Abgrabungsgebieten mit Flussauen, noch mehr aber von den Unterschieden, leiten sich Konsequenzen ab, die einerseits deutlich machen, dass derartige Sekundärlebensräume nur eingeschränkt Ersatz darstellen können, in ihrer weiteren Entwicklung einen anderen Verlauf nehmen und (vor allem) Pionierbiotope nur durch Folgeeingriffe im Gebiet erhalten werden können.

Abb. 7-6-3 bis 9 zeigen ausgewählte Tierarten, die ihre gegenwärtigen Hauptverbreitungsgebiete in Bergbaufolgelandschaften besitzen.

7.6.3 Bergbausanierung und Naturschutz

Während bis 1990 faunistisch-floristische Untersuchungen in sehr beschränktem Umfang stattfanden, wurden durch die **Übernahme der bundesdeutschen Gesetze** auch in der Bergbaufolgelandschaft Belange des Naturschutzes bei der Erstellung der **Sanierungsrahmenpläne** oder anderen untergeordneten Planungsschritten berücksichtigt. Neben der Inventarisierung und Bewertung der vorhandenen Natur-



Abb. 7-6-3: Flussregenpfeifer als typischer Besiedler vegetationsarmer Uferflächen, die er sowohl in Kiesgruben als auch in der Bergbaufolgelandschaft findet.



Abb. 7-6-4: Uferschwalben an der Brutröhre



Abb. 7-6-7: Die Zauneidechse besiedelt Übergangszonen zwischen Offenland und Gehölzbeständen



Abb. 7-6-5: Neuntöter – Charaktervogel des verbuschten Offenlandes



Abb. 7-6-8: Die Sandschrecke ist auf vegetationsarmen Flächen der Bergbaufolgelandschaft weit verbreitet



Abb. 7-6-6: Wechselkröte – typischer Pionierbesiedler von Kleingewässern



Abb. 7-6-9: Südlicher Blaupfeil – ein seltener Vertreter der Libellen, der an bachähnlichen Rinnsalen lebt

ausstattung bei geplanten Eingriffen im Rahmen der Sanierung, dem wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahren im Zuge der Herrichtung und Einbindung neuer Gewässer wurden auch Teilbereiche der Bergbaufolgelandschaft, die mit **Vorrangnutzung „Natur und Landschaft“** belegt sind, hinsichtlich Biotoptypen, Flora und Fauna (ausgewählte Artengruppen) untersucht.

Daneben wurden auch **öffentlich finanzierte Forschungsprojekte** mit regionaler Beteiligung bearbeitet, in deren Ergebnis die **Schutzwürdigkeit** flächenkonkret bewertet und wissenschaftlich begründbar ein Vorrangflächennetz für ein Schutzgebietssystem erstellt werden konnte.

Abhängig von der Zielsetzung werden in der Region unterschiedliche Naturschutzstrategien verfolgt. Neben den bislang üblichen Arbeitsmethoden wie Lebensraumsicherung, Biotoppflege, Umsiedlung und Neuanlage von Lebensräumen wurde in den letzten Jahren sowohl vom wissenschaftlichen Naturschutz (z. B. PLACHTER 1996) als auch von administrativer Seite dem sog. Prozessschutz vermehrt Bedeutung beigemessen (Abb. 7-6-10).



Abb. 7-6-10: Fläche für Prozessschutz im Tagebau Peres

Während in der **Anfangszeit die mit öffentlichen Mitteln durchgeführte Tagebausanierung mit geringem verfügbarem Kenntnisstand** zur Arten- und Biotopausstattung und **unzureichendem Planungsvorlauf** in Angriff genommen werden musste und sich regionale Naturschutzfachleute nur z. T. in lokale Sanierungsvorhaben einbringen konnten, führte die **zunehmende Akzeptanz von Naturschutzbemühungen** dazu, dass sich der Sanierungsträger strukturell und strategisch diesen Anforderungen stellte. Ergebnis dessen sind z. B. die **Durchführung von (Vor-) Untersuchungen zur Naturausstattung auf ausgewählten Bergbauflächen** oder die in den einzelnen LMBV-Länderbereichen eingeführte naturschutzfachliche Sanierungsbegleitung. Dadurch wird beispielsweise erreicht, dass beim Auf-

einandertreffen von bergbautechnischen Notwendigkeiten zur Herstellung dauerhaft standsicherer Böschungen und Naturschutzbelangen (z. B. Biotoperhalt) oft Kompromisslösungen gefunden werden können.

Beispielhaft werden im Folgenden verschiedene **Lösungsansätze** aufgezeigt, deren Anwendung für die Region auch auf breiterer Basis möglich wäre.

7.6.3.1 Das Belassen geologischer „Fenster“ in abzufachenden Böschungen

Durch die oftmals vorfristige Stilllegung vieler mitteldeutscher Tagebaue waren zahlreiche Böschungssysteme aufgrund des angeschnittenen Böschungswinkels (Standböschung) bzw. der geschütteten Hangneigung (verkippte Abraummassen) zwar für den im Abbaubetrieb notwendigerweise abgesenkten Grundwasserstand standsicher, nicht aber für die Phase des Wiederanstiegs bzw. aktive Flutung der Tagebaurestlöcher. Durch die mitunter jahrelange Unberührtheit derartiger Tagebaubereiche konnten sich infolge natürlicher Besiedlungsvorgänge, z. T. in Verbindung mit speziellen Substratverhältnissen und hydrologischen Besonderheiten, naturnahe Standorte herausbilden, die oftmals einen schutzwürdigen Tier- bzw. Pflanzenbestand aufwiesen und mitunter einem gefährdeten Biototyp zuzuordnen sind. Im Idealfall konnte erreicht werden, dass abschnittsweise die „wertvollsten“ Böschungssegmente im betrachteten Profilabschnitt nicht abgeflacht werden mussten oder partiell z. B. durch eine „Kopfentlastung“ die dauerhafte Standsicherheit hergestellt werden konnte. Auf diese Weise konnten z. B. im Tagebau Bockwitz einige etwas steilere Böschungsabschnitte – darunter eine Uferschwalben-Brutwand – im Norden und Osten des entstehenden Bockwitzer Sees erhalten werden, die sich u. a. von der Geländemorphologie, Biotopstruktur und Artenausstattung wohltuend von den benachbarten planierten und rekultivierten Böschungen abheben. Die in den geologisch jüngeren Abschnitten der gewachsenen Böschung (geolog. Fenster) befindlichen, nun mehrjährigen Böschungsvorsprünge besitzen u. a. von der Vegetationsstruktur und -ausstattung einen Entwicklungsvorsprung und leiten über zur angrenzenden „gewachsenen“ Landschaft. Manche Tierarten nutzen diese (halb)inselhaften, etwas reiferen Habitate als Vorposten für eine Einwanderung in die zentraleren Tagebaubereiche (Abb. 7-6-11).

7.6.3.2 Die Schaffung von Inselstrukturen in Restseen

Mitunter bereits in der Phase der noch aktiven Fördertätigkeit, ansonsten während des Flutungsprozesses der Tagebaurestlöcher, gelangten Abraumschüttruppen oder -kegel sukzessive unter Wasser und bildeten somit die Wasseroberfläche überragende Inselstrukturen. Diese wurden bis zur endgültigen Überstauung von verschiedenen Wasservogelarten (Lachmöwen, Sturm- und Silbermöwen) als Brutplätze genutzt und ermöglichten z. T. erst eine Reproduktion im Binnenland. Mit dem Flutungsfortschritt in den einzelnen



Abb. 7-6-11: Fensterblock an der Ostböschung des Tagebaues Bockwitz

Tagebauseen gehen derartige Nistplatzmöglichkeiten in relativ kurzer Zeit und flächenhaft fast vollständig und ersatzlos verloren. Aus den in der Vergangenheit gesammelten Erfahrungen, dass z. B. auch technische Einrichtungen wie schwimmende Pumpstationen als Brutstätte genutzt wurden, entstand in Ornithologenkreisen auch außerhalb des Südraums Leipzig die Idee, künstliche, schwimmende Brutflöße als Ersatz für temporäre Tagebauinseln auf den Restlochgewässern auszubringen.

Als weitere Strategie konnte in Einzelfällen in Ufernähe eine Aufschüttung von Abraummassen in Halbinselform erreicht werden, die morphologisch so angelegt ist, dass nach Erreichen des Endwasserspiegels die Verbindung zum Ufer überstaut wird und nur ein Teil des Substratkörpers als Insel die Wasserfläche überragt (Abb. 7-6-12).



Abb. 7-6-12: Künstlich geschaffene Brutinseln im Restloch Werben

7.6.3.3 Habitatschaffung im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen

Vor allem im Rahmen der Naturschutzfachbegleitung ergaben sich zahlreiche Möglichkeiten, Spielräume insbesondere bei der Böschungssanierung auszuloten und in orts-konkrete Modellierungsvorschläge umzusetzen, die durch eine Vor-Ort-Betreuung begleitet wurden. Neben einem optisch gefälligerem Bild, einer etwas höheren morphologischen Strukturiertheit konnten aber auch bereits vorhandene Gehölzinseln bewahrt werden. Durch den Verlust sehr vieler kleinerer Gewässer, etwa auf den ehemaligen Tagebausohlen, infolge Flutung der Restlöcher wurde versucht, besonderen Wert auf die Modellierung der ufer-nahen Bereiche der künftigen Seen zu legen, um hier Möglichkeiten auszuschöpfen, künftige neue Kleingewässer zu schaffen.

Da ca. 90 % der ehemaligen Uferschwalbenbrutplätze durch unvermeidbare Sanierungsmaßnahmen und Wasseranstieg verloren gehen, wird versucht, oberhalb zukünftiger Endwasserlinien Ersatzstandorte herzurichten (Abb. 7-6-13).



Abb. 7-6-13: Neu hergestellte Uferschwalbenbrutwand im Aufschlussgraben Werben-Sittel, einer Kernzone für Natur- und Artenschutz

7.6.3.4 Einbringung von Habitatilementen

Bei Böschungen, die rein technisch nach festgelegten uniformen Neigungswinkeln abgeschoben wurden und eine parallele Naturschutzfachbegleitung nicht stattfand, kann nur in sehr geringem Umfang an geeigneten Stellen oberflächlich nachmodelliert werden. Besonders hier – aber auch in jedem anderen Bereich – kann es sinnvoll sein, zusätzliche Habitatstrukturen einzubringen. Je nach den zur Verfügung stehenden Materialien können Findlinge, Steinhäufen, Stubben oder auch anderes Holzmaterial

Verwendung finden. Nutznießer davon sind beispielsweise einige Amphibien und Reptilien, Vögel, aber auch Insekten.

7.6.3.5 Um- und Neuansiedlungsmaßnahmen

Durch den Umstand, dass bestimmte Tagebaubereiche jahrelang ungestört von der Natur zurückerobert werden konnten, kam es unter bestimmten Voraussetzungen (Substratzusammensetzung, Wasserhaushalt) beispielsweise zur Ansiedlung von seltenen und/oder geschützten Pflanzen, wie etwa bestimmte Orchideenarten. Diese Vorkommen – nicht selten handelte es sich um Massenbestände – wuchsen oft an Stellen, die von massiven Eingriffen bei der Sanierung betroffen und Erhaltungsmaßnahmen am Standort nicht möglich waren. Ein Teil des Bestands wurde entnommen und an anderen geeignet erscheinenden Stellen ausgebracht. Andererseits besteht auch die Möglichkeit, dass auch zukünftig bei Vorliegen benötigter Standortbedingungen Selbstansiedlungen derartiger Pflanzenarten stattfinden, wie es ja in der Vergangenheit vielfach geschehen ist (Abb. 7-6-14).



Abb. 7-6-14: Auch Bestände der Sumpfsitter – Eine von 18 in der Bergbaufolgelandschaft des Südraumes festgestellten Orchideenarten – waren von der Sanierung bedroht

7.6.3.6 Pflegemaßnahmen

Aus Artenschutzgründen verdienen in der Bergbaufolgelandschaft vor allem die Pionierhabitate und die ersten Folgestadien Beachtung. Da die Sukzessionsabfolge in Abhängigkeit z. B. von den Substratverhältnissen sehr rasch einsetzen kann, verlieren diese Lebensräume dann schnell ihre Eignung für die Pioniersiedler unter den Pflanzen und Tieren, unter denen sich oftmals gefährdete/geschützte Arten befinden (Abb. 7-6-15).



Abb. 7-6-15: Erhalt wertvoller Offenlandstandorte durch Beweidung

Unter dem Aspekt der Lebensraumsicherung besteht eine Möglichkeit darin, durch **landschaftspflegerische Eingriffe** die Habitatbedingungen wieder auf einen Sollwert einzustellen. Beispiele dafür sind **Gehölzrodungen** oder **Mahd und Beweidung**. Für die Bergbaufolgelandschaften liegen in dieser Hinsicht erst wenige Erfahrungen vor. Vielfach sind die Bedingungen völlig abweichend von der gewachsenen Landschaft, so dass Voraussagen zur Sukzessionsfolge erschwert sind. Hier kann nur über Analogieschlüsse anhand älterer Bergbauflächen eine Prognose erfolgen. In der praktischen Landschaftspflege tritt aber auch eine Reihe von Widrigkeiten auf, für die erst nach Lösungswegen gesucht werden muss. So lässt sich der als Problemgehölz auftretende Sanddorn nur mit einer Kombination mehrerer Verfahren wirksam zurückdrängen. Flächen, auf denen die Ausbreitung des Landreitgrases durch Beweidung verhindert werden soll, bereiten in der Hinsicht Schwierigkeiten, da die Pflanzenart nur ungern (z. B. von Schafen) angenommen wird.

7.6.4 Prozessschutzflächen und Besonderheiten der Bergbaufolgelandschaft

Neben Bergbauflächen, die etwa durch Biotoppflege ihre Funktion für den Artenschutz erfüllen sollen, verweist u. a. PLACHTER (1996) darauf, dass in den Braunkohlentagebaubieten Ostdeutschlands **Flächen für „ausreichend große, weitgehend nutzungsfreie Prozessschutzgebiete“** gefunden werden können. Allerdings stößt die Bereitstellung von größeren, unzerschnittenen und zusammenhängenden Flächen auf erhebliche Schwierigkeiten. Dafür gibt es unterschiedliche Gründe. Nach MÜLLER-MOTZFELD (1997) ist das Ziel im Rahmen des Prozessschutzes „nicht schlechthin die Duldung natürlicher Prozesse, wie Verlandung, Abtragung ... um ihrer selbst willen, sondern weil diese Prozesse Voraussetzung für die Existenz zahlreicher Organismen sind.“ Auf

die Bergbaufolgelandschaft angewendet bedeutet dies, dass ein in diesem Sinne verstandener „Prozessschutz“ nur auf solchen Flächen Sinn macht, auf denen noch geomorphologisch-dynamische Prozesse wirksam sind (z. B. Wind- und Wassererosion). Dies ist aber im Regelfall nur noch in unsanierten Tagebaubereichen der Fall. Sind die Böschungen erst abgeflacht und begrünt sowie eine gezielte Wasserabführung erreicht, finden diese Massenabtragungen und Umlagerungen nicht mehr statt, womit die Neuentstehung von Pionierbiotopen verhindert wird.

Zudem beweist die tägliche Praxis, dass die **Belassung erosionsgefährdeter Bereiche** auf erhebliche **Akzeptanzprobleme** stößt (Beispiel Insel im Störmthaler See). Bei den Vorrangflächen für Natur und Landschaft handelt es sich im Südraum Leipzig also überwiegend um sanierte Bergbauflächen. Nur auf einem sehr geringen Anteil davon sind Pflegemaßnahmen vorgesehen. Diesen liegt dann in der Regel ein konkretes Ziel zugrunde, z. B. Lebensraumerhaltung aus Artenschutzgründen. Für die übrigen Flächen (darunter auch die Prozessschutzgebiete) ist offen, welches eigentliche Naturschutzziel verfolgt werden soll. Es ist schwer vorstellbar, dass die Flächen einerseits groß genug sind, um zyklische Sukzessionsprozesse zuzulassen, und andererseits die „ungestörte“ Entwicklung tatsächlich möglich ist.

Zu den **Besonderheiten der Bergbaufolgelandschaften**, die gerade in einer dicht besiedelten sowie stark industriell und landwirtschaftlich genutzten Region wie dem Südraum Leipzig eine große Rolle spielen, zählen die große **flächenmäßige Ausdehnung**, die **Unzerschnittenheit** und die mitunter jahrzehntelange **ungestörte Entwicklung von Biotopen** auf Kippen, Halden und in Restlöchern.

Das **Biotoptypenspektrum der Bergbaufolgelandschaft** ist vielgestaltig und häufig auf engstem Raum sehr abwechslungsreich ausgeprägt. Je nach Standortverhältnissen und Sukzessionsdauer reicht das Spektrum von vegetationsarmen Flächen über Offenlandstandorte bis hin zu Vorwäldern und Forsten. Besonders wertvoll aus der Sicht des Artenschutzes sind folgende Biotoptypen:

- vegetationsarme Flächen (auch Steilwände),
- Hangwasseraustritte,
- temporäre und ausdauernde Kleingewässer,
- Flachgewässer, Sümpfe, Röhrichte,
- Trockenrasen und artenreiche Gras- und Krautfluren mit und ohne beginnende Verbuschung.

Wertgebend sind weiterhin Habitatemente wie z. B. Steinhaufen und Erosionsrinnen (Abb. 7-6-16).

Das derzeitige **hohe Naturschutzpotenzial der Bergbaufolgelandschaft des Südraums Leipzig** basiert zu einem großen Teil auf der faunistischen Artenausstattung. Eine Reihe von Vogelarten besitzt hier entweder ihre ausschließlichen Lebensräume (Brachpieper, Steinschmätzer, Uferschwalbe, Bartmeise, Sturmmöwe) oder hat hier ihren Vorkommensschwerpunkt (Grauammer, Schwarz- und Braun-



Abb. 7-6-16: Sonderbiotop Erosionsrinne als Lebensraum für Spezialisten

kehlchen, Rebhuhn, Sperbergrasmücke (Abb. 7-6-17), Tüpfel- und Wasserralle, Drosselrohrsänger). Von den bisher auf den Bergbauflächen südlich von Leipzig festgestellten 256 Vogelarten sind 71 (27,7 %) auf der sächsischen und 69 (27,0 %) auf der bundesdeutschen Roten Liste der gefährdeten Tierarten enthalten. Von den 183 für Sachsen aufgeführten Brutvogelarten (STEFFENS et al. 1998) konnten bisher 135 (73,8 %) in der BERGBAUFOLGELANDSCHAFT der Region nachgewiesen werden.

Ähnlich stellt sich die Situation bei anderen Tiergruppen dar. Die auf den Bergbauflächen des Südraums Leipzig seit 1980 festgestellten 14 Amphibien- und 6 Reptilienarten entsprechen 77 % des sächsischen Artenbestands. Nach der Einstufung in die „Roten Listen“ sind in Sachsen 14 und in der Bundesrepublik 13 Arten davon gefährdet (entspricht 70 bzw. 65 %). Einen ähnlich hohen Stellenwert besitzt die Bergbaufolgelandschaft z. B. auch für die Libellenfauna der Region oder verschiedene weitere Insektenarten.

Eine Auflistung der nach aktuellem Kenntnisstand zusammengestellten „naturschutzrelevanten“ Bergbauflächen



Abb. 7-6-17: Auch die Sperbergrasmücke besitzt in der Bergbaufolgelandschaft ihren Hauptverbreitungsschwerpunkt.

befindet sich in Anl. 7-6-1. Neben den bereits ausgewiesenen (4 NSG, 7 ND) sind geplante (8) Schutzgebiete sowie eine Reihe weiterer schutzwürdiger Flächen aufgeführt und in ihrer Bedeutung kurz charakterisiert. Auf das NSG „Tagebau Zechau“ (Lkr. Altenburger Land, Freistaat Thüringen), eines der ältesten Schutzgebiete in der Bergbaufolgelandschaft des Südraums Leipzig, soll stellvertretend an dieser Stelle etwas näher eingegangen werden.

Das **NSG Restloch Zechau**, dessen Besonderheiten schon mehrfach in der Literatur (u. a. HÖSER 1990a, 1990b, SYKORA 1978, 1985, KRUMMSDORF et al. 1998) hervorgehoben wurden, gehört heute unbestritten zu den naturschutzfachlich wertvollsten Gebieten in der Bergbaufolgelandschaft (Abb. 7-6-18).



Abb. 7-6-18: NSG Restloch Zechau

In der südwestlich von Rositz (Landkreis Altenburger Land) gelegenen Braunkohlenabbaustätte endete 1958/59 der Tagebaubetrieb. Die heterogenen Kippenflächen aus Sanden, Quarzschothern und kohlig-tonigem Material wurden nur zu geringem Anteil mit Kulturbodenauftrag versehen. 1960/62 begannen Aufforstungen zunächst auf der planierten Mittelkippe, dann auf den Böschungen bzw. anderen Restflächen (KRUMMSDORF et al. 1998). Die eigentliche Restlochgestaltung erfolgte dann erst zwischen 1975 und 1984, wobei weitere 65 ha Aufforstungsfläche vorgesehen waren.

In der Hohlform des ehemaligen Tagebaus überwiegen die Feuchtbiotope. Eine Besonderheit stellen die kaskadenartig angeordneten Flachmoore an der Altpoderschauer Kopfböschung dar. „Die durch Erosion und partielle Rutschungen ausgeformten Sedimentebenen tragen über den hier im oberen Hangsektor angeschnittenen mit z. T. verkippten Geschiebemergel junge, mesotrophe Kalkquellmoore ...“ (KRUMMSDORF et al. 1998), die als Hang-Quellmoore klassifiziert werden können.

Vegetationskundlich verdienen die hier vorhandenen Schachtelhalmgesellschaften mit 6 Equisetum-Arten (domi-

nierend Sumpf- und Bunter Schachtelhalm: *E. palustre* bzw. *E. variegatum*) sowie drei Bastarden besondere Bedeutung. Daneben konnte eine Reihe weiterer seltener und schutzwürdiger Pflanzenarten, darunter 8 Orchideenarten festgestellt werden (vgl. SYKORA 1985). Die im Vergleich mit dem Umland deutlich veränderten abiotischen und biotischen Bedingungen bieten daneben auch die Möglichkeit, wissenschaftliche Beobachtungen, wie z. B. Langzeitkontrollen zum Sukzessionsverlauf, sowohl auf rekultiviertem als auch nicht rekultiviertem Gelände durchzuführen (SYKORA 1978, HÖSER 1990, THOMAS 1989). Auch aufgrund der Berücksichtigung solcher Gruppen wie Pilze, Moose, Schmetterlinge (JUNGSMANN & SYKORA 1993) und Weichtiere gehört das Restloch Zechau mit zu den am besten inventarisierten Bestandteilen der Bergbaufolgelandschaft im Südraum Leipzig.

Die Bemühungen vor allem des damaligen Kreisnaturschutzaktivs mit Unterstützung weiterer Fachleute führten dazu, dass die Flächen des ausgekohlten Tagebaus Zechau 1990 unter Naturschutz gestellt wurden, wobei jedoch im Restloch selbst die industrielle Absetzanlage (Einspülung von Kraftwerksasche und Kohletrübe) weiterhin Bestand hatte. Mit Stilllegung der angrenzenden Brikettfabrik entfiel dann jedoch diese Form der industriellen Nutzung im Restloch. Die Richtung der Weiterentwicklung der Biotoptypen und Biozönosen im NSG wird im Wesentlichen davon abhängen, wie das endgültige Sanierungskonzept für das Tagebaurestloch ausfällt, besonders welche Endwasserzustände erreicht werden.

7.6.5 Nutzungskonflikte

In den jeweiligen Sanierungsrahmenplänen für die einzelnen Tagebaue sind in unterschiedlichem Ausmaß Vorrangflächen für „Natur und Landschaft“ ausgewiesen. Jedoch bedeutet dies nicht, dass sich auf dieser Flächensumme die Natur ungestört entwickeln kann. Neben bereits stattfindenden „illegalen“ Aktivitäten in den Natur-Vorrangflächen (Badenutzung, Motorsport) ist auch zu erwarten, dass zukünftig im Rahmen der üblichen Erholungsnutzung **Störfaktoren und Beeinträchtigungen** auftreten. In hochsensiblen Bereichen können dann – wie es z. B. beim RHB Stöhma gehandhabt wurde – nur über ein (zeitlich befristetes) Betretungsverbot oder eine Unterschutzstellung als NSG bzw. FND Störungen ferngehalten werden. Während bei größeren terrestrischen Lebensräumen eine derartige Sicherung für die empfindlichsten Kernbereiche ausreichend sein kann, ist an den Tagebaugewässern eine Kombination von Naturschutz und „Mehrfachnutzung“, wie sie an mehreren Restseen vorgesehen ist, ungeeignet, um etwa anspruchsvollere Brutvogelarten unter den Wat- und Wasservögeln im Gebiet zu halten (Abb. 7-6-19).

Neben von vornherein illusorischen Vorstellungen, etwa dass Wassersport mit Naturschutzbemühungen vereinbar ist, haben auch **scheinbar naturverträgliche Freizeitaktivitäten** meist ungewollte **Nebenwirkungen**. So gibt es Untersuchungen über die Auswirkung des Angels auf die



Abb. 7-6-19: Zu den Gewässern mit stattfindender Mehrfachnutzung gehört der dafür viel zu kleine Landschaftssee Großstolpen.

Brutbestände von Wasservögeln. Am Beispiel eines Naturschutzgebiets am „Unteren Inn“ konnte REICHOLF (1988) zeigen, dass bereits 1 bis 2 Angler pro Kilometer Ufer ausreichen, um scheue Wasservogelarten am Brüten zu hindern oder sie zur Aufgabe ihrer Nester zu veranlassen. Auf diese Weise kann die Ausübung des Angelsports den Bestand an brütenden Wasservögeln um 80 % herabsetzen. Dann bleiben nur störungstolerante Arten wie Blesshühner, Schwäne und Stockenten übrig.

Ein weiterer Aspekt des Einflusses des Angelsports auf die Gewässerbiozönose zeigte sich im Rahmen mehrerer Studien in Rheinland-Pfalz an 33 Sekundärgewässern in Sand- und Kiesgruben. Dabei erwies sich, dass diese Gewässer allgemein eine hohe bis sehr hohe Bedeutung als Lebensraum für Libellen haben. Bei einer Nutzung als Angelgewässer mit dem damit verbundenen (intensiven) Fischbesatz war ein deutlich negativer Einfluss auf die Libellenfauna zu verzeichnen, der sich besonders im Rückgang der Artenzahlen (bis ca. auf 1/5) und geringere Abundanzen bemerkbar machte (OTT 1995).

Wenn selbst ruhig verweilende Angler eine verhängnisvolle Störquelle darstellen, verschärft sich das Problem bei Badenden, Surfern, Bootsfahrern um ein Weiteres. Neben der räumlichen Nähe der Erholungsflächen zu naturschutzfachlich wertvollen Gewässerabschnitten kommt noch hinzu, dass ausreichende Erfahrungen fehlen, ob die Grenzen „naturschutzwürdiger Areale“ in Gewässern ausreichend respektiert und direkte Störungen ferngehalten werden können. Neben der Beeinträchtigung des Brutvogelbestands hat das Vorhandensein von störungsfreien Gewässern während des Hochsommers noch eine weitere Bedeutung. Zu dieser Zeit mausern die Enten ihr Großgefieder und sind somit für etwa drei Wochen flugunfähig. Da sie kaum noch ungestörte Gewässer finden, kommt es dann dort zu

Massenansammlungen. Falls es sich um eutrophe, für die Erholungsnutzung unattraktive Gewässer handelt, besteht dann bei sauerstoffarmem Wassermilieu die Gefahr, dass Wasservogelbotulismus ausbricht. Als problematisch sind auch wassersportliche Aktivitäten auf Rastgewässern für überwinternde/durchziehende Wasservögel anzusehen, falls sie bis in den Herbst hinein ausgedehnt werden, wie dies schon verschiedentlich der Fall war.

7.6.6 Aktuell bestehende Erfordernisse zur weiteren Entwicklung aus naturschutzfachlicher Sicht

Aufgrund des sich in den nächsten Jahren einstellenden „Gewässerreichturns“ in der Region wäre es in Hinsicht von Naturschutzbemühungen erforderlich, zum einen aus den Gewässern, die Naturschutz-Vorranggebiete sind, jegliche Erholung herauszuhalten und zum anderen Mehrfachnutzungen verschiedener Restlochseen mehr zu bündeln, um für einzelne Gewässer eine naturnahe Entwicklung zu ermöglichen. Vor diesem Hintergrund erscheinen einige bestehende Nutzungskonzeptionen für Tagebaugewässer überdenkenswert und korrekturbedürftig.

Aus der täglichen Erfahrung heraus hat sich gezeigt, dass die regionalplanerische Kategorie „Vorrangfläche für Natur und Landschaft (Sukzession)“ zwar für manche Naturschutzbelange zu unscharf formuliert ist, in der Sanierungsphase aber ein hinreichendes Sanierungsziel festschreibt. Andererseits hat sich jedoch gezeigt, dass auf derartig ausgewiesenen Flächen bereits vor Abschluss der bergmännischen Sanierungsmaßnahmen besonders Freizeitaktivitäten stattfinden (und zugelassen werden), die nicht immer mit der vorgesehenen Vorrangnutzung verträglich sind. Da die Gefahr derartiger Störeinflüsse mit Beendigung der bergmännischen Sicherungs- und Wiedernutzbarmachungsmaßnahmen zunimmt, ergibt sich die **Notwendigkeit, die naturschutzfachlich wertvollsten Flächen bereits vor Beendigung der Bergaufsicht mit einem Schutzstatus zu versehen**, um die vorhandenen Schutzgüter besser sichern zu können. Eine vergleichbare Problemlage tritt bei der **Veräußerung von bisherigen Bergbauflächen** auf. Eine Belegung von Flächen mit einer „Vorrangnutzung Natur und Landschaft“ lässt nur relativ wenige Einflussnahmemöglichkeiten in Bezug auf Nutzungseinschränkungen im Rahmen von Vertragsausgestaltungen bei Flächenverkäufen zu. Letztlich dürften auch kaum Möglichkeiten bestehen, Entwicklungen nach einer Privatisierung, die mit der vorgesehenen Vorrangnutzung nicht im Einklang stehen, zu korrigieren. Für festgesetzte Schutzgebiete sind die Rahmenbedingungen für den Naturschutz insofern günstiger, als dass in einer Schutzgebietsverordnung entsprechende Zielsetzungen vorgegeben sind. Eine optimale Lösung, die aber wohl nur in beschränktem Umfang realisierbar ist, könnte der Erwerb von Naturschutz-Vorrangflächen durch Nachnutzer, deren primäres Interesse auf dem Gebiet des Natur- und Artenschutzes liegt (z. B. entsprechende Vereine), sein. Ein weiterer denkbarer Ansatz wäre ein entsprechender Flächenerwerb durch das Land.

Ein wichtiger Punkt wäre auch die **Umsetzung des im Rahmen eines BMBF-Forschungsprojekts aufgestellten Schutzgebietssystems**. Damit kann die derzeit bestehende Bedeutung der Bergbaufolgelandschaft für den Natur- und Artenschutz gesichert werden (Abb. 7-6-20).



Abb. 7-6-20: Auch große Teile des Tagebaues Borna-Ost/Bockwitz werden als Bestandteil des Schutzgebietssystems vorgeschlagen.

7.7. Braunkohlenbergbau und Siedlungen

Umsiedlungen bilden sowohl in der raumordnungsplanerischen Debatte als auch hinsichtlich ihrer sozialverträglichen Gestaltung aufgrund ihrer besonders schweren Folgewirkungen gegenüber den unmittelbar Betroffenen **eines der schwierigsten Handlungsfelder**. Dabei sind Ortsverlagerungen nicht nur auf den Braunkohlenbergbau beschränkt, sondern auch an andere Ursachengruppen gebunden, zu denen auch großflächige Industrieansiedlungen, Verkehrsbaumaßnahmen, der Talsperrenbau sowie militärische Beweggründe (einschließlich Grenzausbau der früheren DDR gegenüber der Bundesrepublik Deutschland) zählen.

Der Braunkohlenbergbau prägte das regionale Siedlungsnetz in vielfältiger Art und Weise, wobei die **Entwicklungen** bei weitem noch nicht abgeschlossen sind und sich wie folgt benennen lassen:

- der **Bergbau als siedlungsbildender Faktor**,
- die **Umsiedlungsproblematik** im Zusammenhang mit dem aktiven Bergbau,
- die **Revitalisierung** bergbaugeschädigter oder teilausgesiedelter Ortslagen,
- **Siedlungen** mit teilweise jahrzehntelangen **Tagebau-randlagen** und
- **neue Bebauungspotenziale** in Bergbaufolgelandschaften.

Umsiedlungen bestimmen das öffentliche Meinungsbild insbesondere aufgrund ihrer Häufung in relativ kleinen Gebieten, der Tatsache der zumeist vollständigen Inanspruchnahme von Siedlungskörpern und der zumindest im Osten Deutschlands über Jahrzehnte praktizierten Art und Weise. Nachfolgend werden **typische Vergangenheitsentwicklungen für den Südraum Leipzig nachgezeichnet** und **aktuelle Entwicklungen kommentiert**. Die Aussagen basieren auf mehreren Publikationen des Verfassers zum Thema (BERKNER 1989, 1993, 1994, 1995, 2001, KABISCH/BERKNER 1996, BERKNER u. a. 1998, ARL [Hrsg.] 2000). Im zweiten Teil werden aktuelle soziologische Untersuchungen zu Tagebaurandgemeinden im Tagebaubereich Espenhain aufbauend auf KABISCH/LINKE 2000 vorgestellt.

7.7.1 Der Braunkohlenbergbau als siedlungsbildender Faktor

Nachdem in Mitteldeutschland bis weit in das 19. Jahrhundert hinein dörfliche und kleinstädtische Siedlungsstrukturen verbreitet und selbst für Großstädte wie Leipzig (1834 46 294 Einwohner) und Halle (1830 25 546 Einwohner) aus heutiger Sicht überschaubare Bevölkerungszahlen typisch waren, wurde die sich entfaltende **Braunkohlenindustrie gebietsweise zum maßgeblichen Faktor für die Siedlungsentwicklung**. Dies betraf mit den Räumen Meuselwitz-Rositz, Borna, Zeitz-Weißenfels, dem Geiseltal und dem Raum Bitterfeld-Gräfenhainichen in erster Linie die historischen Kernreviere.

Nahezu bedeutungslose **Bauerndörfer** entwickelten sich, befördert durch die umgebende Industrie, innerhalb von wenigen Jahrzehnten zu „**Industriedörfern**“ mit oft mehreren Tausend Einwohnern, wobei sie oft zugleich **Standorte der Braunkohlenveredlung (Brikettfabriken) und Wohnorte für die Bergleute** bildeten. Einige Beispiele für Einwohnerentwicklungen zwischen 1840 als vorindustrielle „Momentaufnahme“ und 1920 mit weitgehend ausgeprägter Braunkohlenindustrie mögen dies unterstreichen. So wuchs die Einwohnerzahl in Borna von 3 700 auf 15 000, in Meuselwitz von 1 500 auf 7 500, in Rositz von 170 auf 3 000, in Regis von 560 auf gleichfalls 3 000 und in Wintersdorf von 1 000 auf 2 700. Demgegenüber stagnierten auch hier außerhalb des Kernreviers liegende Gemeinden mit vergleichbarem Ausgangsniveau (Frohbürg von 2 500 auf 4 000).

Weit über eine bloße Umverteilung der Bevölkerung hinaus folgten **bergbauerfahrene Zuwanderer aus vielen Teilen des Deutschen Reichs und Europas**, u. a. aus Bayern, Schlesien, Nordböhmen, Galizien, Polen, der Slowakei, Kroatien und Italien dem „mitteldeutschen Berggeschrei“ und brachten ihre kulturellen Spezifika mit, die etwa für Deutzen und Bitterfeld gut belegt sind und bis heute im örtlichen Brauchtum, Familiennamen oder starken katholischen Kirchengemeinden im evangelischen Stammland fortleben. **Werksiedlungen** wie in Lobstädt, Profen oder Zechau bildeten oft anspruchsvolle architektonische Ausdrücke dieser Entwick-

lung, die aufgrund ihres oft nicht mehr zeitgemäßen Zuschnitts nicht selten dem Verfall preisgegeben sind.

Nach massiven **Zerstörungen und Einwohnerverlusten im Ergebnis des 2. Weltkriegs** wurde der rasch anwachsende Arbeitskräftebedarf in Verbindung mit den zunehmenden Auswirkungen bergbaubedingter Umsiedlungen **zwischen 1950 und Mitte der 70er Jahre** abermals zum **Impuls für eine Siedlungsentwicklung**, die nunmehr schwerpunktmäßig auf **Wohnungsneubauten in Plattenbauweise** setzte. Besonderheiten jener Zeit bildeten die späten Stadtrechtsverleihungen in Böhlen (1964) oder Kitzscher (1974).

Mit dem dramatischen **Rückgang der Braunkohlenindustrie seit 1990** und dem damit verbundenen massiven Arbeitsplatzabbau wurde auch der **Südraum Leipzig** zu einer „**schrumpfenden Region**“. Infolge von Sterbefallüberschüssen und der Abwanderung, insbesondere von Menschen im Ausbildungs- und im jüngeren Erwerbsalter, waren hier in mehreren Gemeinden Einwohnerrückgänge um über 10 % (Stand 1999 gegenüber 1989) zu verzeichnen, wobei sich, bezogen auf vergleichbare Gebietsstände, Borna (-19,7 %), Kitzscher (-18,4 %), Deutzen (-18,2 %) und Neukieritzsch (-17,0 %) als besonders problematisch zeigten.

Für die **Zukunftsentwicklungen** wird es entscheidend sein, inwieweit es gelingen kann, durch **neue kulturlandschaftliche Attraktivitäten** sowie **Ausbildungs- und Erwerbsperspektiven** Menschen in der Region zu halten sowie Zuzugsimpulse nicht nur im Sinne räumlicher Umverteilungen zu entwickeln. Dabei ist insbesondere in den Mittel- und Untertzentren sowie in den nicht von Suburbanisierungseffekten profitierenden ländlichen Gemeinden realistisch von weiteren deutlichen Einwohnerrückgängen auszugehen, die verstärkt durch Geburtenausfälle infolge abgewanderter junger Menschen bis zur Wiedereinstellung einer relativen Gleichgewichtssituation zwischen Wohnbevölkerung und dauerhaften Beschäftigungsangeboten noch über Jahrzehnte anhalten werden.

7.7.2 Umsiedlungen im Rückblick

7.7.2.1 Einführung zur Situation in den großen Förderräumen Deutschlands

Nachdem sich das Abbaugeschehen in den drei großen deutschen Braunkohlenförderräumen im Zeitraum zwischen den in Mitteldeutschland bis 1382 zurückreichenden ersten urkundlichen Nachweisen und dem Ausgang des 18. Jahrhunderts auf Kleingruben ohne nennenswerte regionale Folgewirkungen beschränkt hatte, erfolgte maßgeblich seit der Mitte des 19. Jahrhunderts eine Expansion dieses Wirtschaftszweigs. Die zunehmende Verknappung des Brennstoffs Holz, die Verfügbarkeit von Dampfkraft und Eisenbahn als Antriebsquelle und leistungsfähiges Verkehrsmittel, der rasch ansteigende Kohlebedarf zunächst durch Ziegeleien

und Zuckerfabriken, später auch durch stoffliche Verwerter, sowie die Einführung neuer Veredlungsverfahren (Brikettierung, Verschwelung, Hydrierung, Verstromung) führten zu einer ständigen Erhöhung der Fördermengen. Folgerichtig wurden die bis dahin vielerorts vorherrschenden Tiefbaubetriebe und Kleingruben etwa ab 1890 durch echte Tagebaue abgelöst. Maßgebliche technische Voraussetzungen dafür bestanden in den nunmehr verfügbaren Möglichkeiten zur Bewältigung größerer Abraummächtigkeiten über den Kohleflößen durch geeignete Bagger sowie in der Bewältigung der erforderlichen Grundwasserabsenkung auch für größere Abbauhohlformen. Trotzdem blieb es bis etwa 1920 üblich, Ortslagen im Zuge von Tagebauführungen zu umfahren, auch wenn bereits seit etwa 1880 in Mitteldeutschland einzelne Gebäude dem Abbau weichen mussten.

Mit der **Einführung von Großtagebauen** mit Fördermengen von 3 bis >6 Mill. t/a Braunkohle wandelte sich die Betrachtungsweise in allen Revieren grundlegend. Der Einsatz von Tagebaugroßgeräten in neuen Dimensionen führte einerseits zu einer **Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Kohlegewinnung**. Andererseits verringerte sich die **Flexibilität der Abbaubetriebe gegenüber regionalen Schutzgütern** deutlich. Dies traf insbesondere auf von vornherein für einen Förderbrückenbetrieb eingerichtete Förderstätten wie den 1921 begonnenen Tagebau Böhlen (heute Zwenkau – Westsachsen) und verschiedene Tagebaubereiche in der Lausitz zu. Auch die Einführung leistungsfähiger Filterbrunnenentwässerungen, zunehmende Unternehmenskonzentrationen und nicht zuletzt die insbesondere in Sachsen ausgeprägte Rolle des Staats als Bergbautreibender führten nahezu zwangsläufig zu ersten Siedlungsverlagerungen in allen Förderräumen, die durch den betriebenen und durch frühzeitige landesplanerische Aktivitäten abgesicherten Lagerstättenschutz flankiert wurden (BERKNER 1994, 1996, FÖRSTER 1995, DICKMANN 1996, KLAHSEN/VON DER RUHREN 1990).

Die überall ähnlichen Auswirkungen von bergbautechnischen Fortschritten und energiepolitischen Rahmensetzungen werden durch das **nahezu zeitgleiche Auftreten erster Umsiedlungen in den großen deutschen Revieren** belegt:

- **Lausitz** – Sauo bei Senftenberg als erste Teilortsverlegung 1922-25, Laubusch und Buchwalde bei Hoyerswerda (1924 bzw. 1929-32) als erste vollständige Verlagerungen, Rauno bei Senftenberg (bereits 1926-28) als Teilumsiedlung mit ca. 1 000 Betroffenen
- **Mitteldeutschland** – Nachterstedt bei Aschersleben als erste Teilortsverlegung 1925; Runstädt (Geiseltal, 1929-31), Rusendorf (Südraum Leipzig, 1928-33) und Gaumnitz (Zeitz-Weißenfelser Revier, 1932) als erste vollständige Verlagerungen
- **Rheinland** – erster Beschluss zu einer vollständigen Verlagerung für Bottenbroich im Südrevier mit 1 000 Einwohnern 1935; Umsiedlung verzögerte sich durch Ausbruch des 2. Weltkriegs und wurde erst 1951 abgeschlossen.

Bis etwa 1950 blieben Umsiedlungen in allen großen Förderräumen aber Einzelfälle. Zunehmende Unternehmens- und Förderkonzentrationen, das Vordringen des Braunkohlenbergbaus in bis dahin nicht erfasste Gebiete und der nach der Überwindung der Kriegsfolgen eingeleitete rasche Kohlebedarfsanstieg hatten zur Folge, dass tagebaubedingte Ortsverlagerungen schnell zum Regelfall wurden und förderraumbezogen bis etwa 1990 auf konstant hohem Niveau verblieben. In **Mitteldeutschland**, wo Umsiedlungen von Anfang an in den meisten Teilrevieren eine Rolle spielten, lag der Schwerpunkt in den 50er und frühen 60er Jahren eindeutig im über den Gesamtzeitraum am stärksten betroffenen Südraum Leipzig und im Geiseltal; der Delitzscher Raum wurde seit Mitte der 70er Jahre erfasst, das Zeitz-Weißenfelder Revier ist gegenwärtig am stärksten betroffen.

Das länder- und förderraumbezogene Umsiedlungsgeschehen im zeitlichen Kontext ist Tab. 7-7-1 zu entnehmen.

Bei der zeitlichen Betrachtung wird eine weitgehende **Kopplung der Umsiedlungsintensitäten mit den Förderhöhen** deutlich. In Mitteldeutschland, wo zwischen 1957 und 1963 Fördermaxima von knapp 150 Mill. t/a registriert wurden, lag auch der Umsiedlungsschwerpunkt in diesem Zeitraum; allein im Geiseltal wurden zwischen 1953 und 1972 rund 11 500 Menschen umgesiedelt. Auch in der Lausitz, die erst seit Ende der 60er Jahre Mitteldeutschland in der Rohkohleförderung übertrifft und in den 80er Jahren ca. 200 Mill. t/a verzeichnete, ist eine derartige Kopplung zu beobachten. Selbst die kurze, auf den „Wunschenenergieträger“ Erdöl orientierte Phase in der früheren DDR im Zeitraum 1968–72 lässt sich am Umsiedlungsgeschehen gut nachvollziehen.

In der **Umsiedlungspraxis** wurden in **Mitteldeutschland** Siedlungsverlagerungen häufig in **als Plattenbauten ausgeführte „Kohleersatzwohnungen“ in Siedlungszentren der Region** und unter Aufgabe der ursprünglichen Gemeinwesen durchgeführt. Entschädigungsleistungen beliefen

sich nach heutigen Wertmaßstäben auf eher symbolische Beträge; die Frage nach dem „Ob“ einer Umsiedlung wurde vor dem Hintergrund der weitgehend alternativlosen Rolle der Braunkohle als Primärenergieträger praktisch kaum gestellt. Der Umgang mit dem Thema Umsiedlungen in der früheren DDR kam letztlich darin zum Ausdruck, dass es seit den 70er Jahren zunehmend üblich wurde, nur noch im Rahmen von „Kohleersatzinvestitionen“ zu errichtende Wohneinheiten zu bilanzieren und nicht mehr die Anzahl der betroffenen Bürger zu erfassen. Nachdem zwischen 1965 (BARTHEL) und 1989 (BERKNER) keine Publikation der ganz oder teilweise verlagerten Ortslagen in der damaligen DDR erfolgt war, liegt nunmehr auf der Grundlage einer Zusammenstellung des Verfassers aus dem Jahr 1994, die in ARL (Hrsg.) 2000 nochmals aktualisiert wurde, erstmals eine vollständige Übersicht für das mitteldeutsche Revier und damit auch für den Südraum Leipzig vor (Tab. 7-7-2).

Die **veränderten politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen in den heutigen neuen Bundesländern seit 1989/90** bedingten einerseits nunmehr deutliche **Nachfragen nach energiepolitischen und bergbautechnischen Notwendigkeiten** und das **Wirksamwerden neuer Entschädigungsgrundsätze**. Andererseits erwiesen sich die **Umsiedlungserfahrungen der zurückliegenden Jahrzehnte** häufig als **„Rucksack der Vergangenheit“**, der auch die aktuellen Debatten im Zusammenhang mit bergbaubedingten Siedlungsverlagerungen beeinflusst. Schließlich wurde rasch deutlich, dass es weder möglich noch ausreichend war, Umsiedlungsmodelle aus dem rheinischen Revier ohne Modifikationen in den Osten Deutschlands zu übertragen. **Sozialverträgliche, selbst bestimmte Umsiedlungen** setzen voraus, diese in erster Linie als **auf die spezifischen Vor-Ort-Bedingungen zugeschnittene Unikate**, selbstverständlich unter Nutzung vorhandener Erfahrungen, zu verstehen. Blicke zurück in eine mehr oder weniger problematische Vergangenheit sind dabei hilfreich.

Tab. 7-7-1: Länder- und förderraumbezogenes Umsiedlungsgeschehen im zeitlichen Kontext (nach BERKNER 1994 und KLAHSEN / VON DER RUHREN 1990, fortgeschrieben, Einwohnerzahlen gerundet).

Förderraum/Land	bis 1950 Zahl/EW	1951 – 60 Zahl/EW	1961 – 70 Zahl/EW	1971 – 80 Zahl/EW	1981 – 90 Zahl/EW	ab 1991 Zahl/EW	gesamt Zahl/EW
Lausitz	8/ 2 400	7/ 3 000	24/ 5 500	27/ 2 900	66/ 13 200	3/ 500	135/ 27 500
• Brandenburg	3/ 1 500	5/ 2 800	19/ 4 300	21/ 2 400	53/ 10 800	2/ 400	103/ 22 200
• Sachsen	5/ 900	2/ 200	5/ 1 200	6/ 500	13/ 2 400	1/ 100	32/ 5 300
Mitteldeutschland	13/ 5 800	28/ 12 000	31/ 16 500	21/ 8 600	23/ 5 900	3/ 900	126/ 51 200
• Sachsen	1/ 900	16/ 5 000	19/ 6 000	16/ 6 000	20/ 5 100	0/ 0	72/ 23 000
• Sachsen-Anhalt	9/ 4 600	11/ 6 800	12/ 10 500	5/ 2 600	3/ 800	3/ 900	40/ 26 200
• Thüringen	3/ 1 800	1/ 200	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/ 2 000
Rheinland	4/ 1 400	7/ 2 300	15/ 7 700	12/ 9 000	6/ 3 800	4/ 4 200	47/ 28 400
Helmstedter Revier	2/ 1 100	1/ 250	1/ 1 500	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/ 2 850
Gesamt	27/ 10 700	43/ 17 450	71/ 31 200	60/ 20 500	95/ 22 900	10/ 5 600	312/ 109 950

(bei Umsiedlungen, die zeitlich über die Klassengrenzen hinweggingen, Zuordnung zum Umsiedlungsbeginn)

Tab. 7-7-2: Bergbaubedingte Umsiedlungen im Südraum Leipzig (Gesamtübersicht, nach ARL 2000)

Verlegungs- zeitraum	Ortsverlegungen	Teilortsverlegungen	Umgesiedelte Einwohner	Gelände des Tagebaus
1928 – 1933	Rusendorf		150	Bünauroda
1941	Witznitz		861	Witznitz I
1944 – 1945	Petsa		350	Zechau
1950 – 1952		Zechau-Leesen	1 310	Zechau
1950 – 1952	Ruppersdorf		210	Ruppersdorf
1951	Bergisdorf		280	Lobstädt
1951 – 1953	Geschwitz		545	Espenhain
1952 – 1957		Neukieritzsch	190	x
1952 – 1957	Blumroda		560	Blumroda
1953	Zeschwitz		403	Böhlen
1955		Thräna	20	x
1955 – 1957	Rüben		289	Espenhain
1955 – 1957	Stöhma		792 ¹	Espenhain
1956 – 1963		Großdeuben-West	530	Böhlen
1956 – 1963		Großdeuben-Ost	360	Espenhain
1957 – 1958	Zehmen		580	Espenhain
1957 – 1958	Ramsdorf-Loschütz-mühle		20	Schleenhain
1957 – 1960	Hartmannsdorf		230	Borna-West
1959 – 1960		Schnauderhainchen	110	Phoenix-Ost
1960		Regis-Breitingen	40	x
1960 – 1961		Kleinhermsdorf/Nehmitz	75 ²	Schleenhain
1961 – 1963		Altdeutzen	370	Borna-West
1961 – 1963	Görnitz		320	Borna-West
1962 – 1965	Trachenau		450	Witznitz I
1962 – 1965	Treppendorf		120	Witznitz II
1963	Kötzschwitz		17	Espenhain
1963		Elstertrebnitz	110	Profen
1963	Stöntzsch		750 ³	Profen
1963 – 1964		Pegau	114	Profen
1964 – 1965		Gaschwitz	767 ⁴	Zwenkau
1964 – 1965	Schleenhain		270	Schleenhain
1964 – 1966		Borna-Ost	134	Borna-Ost
1965 – 1966	Leipen		82	Peres
1967 – 1968		Sestewitz	203	Espenhain
1967 – 1972	Crostewitz/Cröbern		1 750	Espenhain
1968 – 1969	Kreudnitz		175	Witznitz II
1968 – 1971	Kleinzössen/Hain		350	Witznitz II
1971 – 1972	Prödel	Zöbiger	339	Zwenkau
1971 – 1972		Zwenkau – Ziegelei Kinne	20	Zwenkau
1973 – 1974		Zwenkau-Nord I/II	166	Zwenkau
1973	Cospuden		36	Cospuden
1974		Markkleeberg-Göselsiedlung	60	Espenhain
1974 – 1975		Markkleeberg-Ost	256	Espenhain
1974 – 1975		Zwenkau – Weiße Mark	24	Zwenkau

Verlegungs- zeitraum	Ortsverlegungen	Teilortsverlegungen	Umgesiedelte Einwohner	Gelände des Tagebaus
1975		Berndorf	40	Groitzscher Dreieck
1975		Hartmannsdorf	80	Zwenkau
1976	Vorwerk Auenhain		19	Espenhain
1976 – 1978	Piegel		67	Peres
1977 – 1980	Magdeborn		3 200 ⁵	Espenhain
1978 – 1979		Zöbiger	18	Cospuden
1980 – 1982	Bösdorf		1 115	Zwenkau
1981	Zschagast		35	Groitzscher Dreieck
1981 – 1983	Droßdorf		300	Schleenhain
1982 – 1983	Peres		146	Peres
1983 – 1986	Neukäferhain		50	Groitzscher Dreieck
1983 – 1987	Eythra		2 100	Zwenkau
1984 – 1985		Rödgen	125	Espenhain
1985	Käferhain		74	Groitzscher Dreieck
1985 – 1986	Lauer		25 ⁶	Cospuden
1986	Markkleeberg – Ziegelei		25 ⁶	Cospuden
1986		Oellschütz	5 ⁶	Schleenhain
1988	Bockwitz		130 ⁶	Borna-Ost
1989		Böhlen	10 ⁶	Witznitz II
1989 – 1990		Lippendorf	40 ⁶	Peres
1989 – 1994	Breunsdorf		450 ⁶	Schleenhain

¹ nach anderen Angaben 557 Einwohner

² nach anderen Angaben 105 Einwohner

³ nach anderen Angaben 678 Einwohner

⁴ nach anderen Angaben 560 Einwohner

⁵ nach anderen Angaben 2 705 Einwohner

⁶ Einwohner geschätzt mit Hilfe der Anzahl der Wohneinheiten bei Annahme einer mittleren Belegung von 2,5 Einwohnern pro Wohneinheit

7.7.2.2 Der Südraum Leipzig

Nachdem das **Industriezeitalter** mit einem **Kohleabbau vorherrschend in Tiefbaubetrieben** (in Leipzig-Dölitz und Großröda bis 1959/60 in Betrieb) und **Kleingruben** eingeleitet worden war, erfolgte mit der **Grube Neukirchen** 1897 der erste echte **Tagebauaufschluss** mit mehr als 50 ha Fläche. **Technologische Voraussetzungen** dafür waren die **Beherrschung größerer Abraumbeträge zur Kohlefreilegung** sowie der **Wasserhaltung in ausgedehnteren Abbauhohlformen**. Bereits 1912 übertraf der Kohleabbau in Tagebauen die Gewinnung in Tiefbaubetrieben. Den **entscheidenden Impuls für das Aufkommen bergbaubedingter Siedlungsverlegungen** bildete schließlich **der Übergang zu Großtagebauen** mit konzipierten Laufzeiten von mehreren Jahrzehnten und Förderleistungen von mindestens 3 Mill. t/a, gekoppelt mit der **Entwicklung neuer Veredlungszweige** mit hohem Kohlebedarf (Großkraftwerke – Böhlen 1926-30, Karbochemie – Rositz u. a. ab 1917). Zunächst in Einzelfällen war es nunmehr wirtschaftlicher, Ortslagen komplett zu überbaggern und die Betroffenen umzusiedeln, als Siedlungsgebiete beim Abbau zu umfahren.

Die **erste bergbaubedingte Siedlungsaufgabe in Westsachsen** wurde nicht durch fortschreitenden Abbau, sondern durch eine **katastrophale Setzungsfließrutschung** verursacht. Am 24.06.1927 brach infolge Durchweichung des Kippenfußes ein Damm im Bereich der nördlichen Ringspülkippe des damaligen Tagebaus Böhlen (heute Zwenkau). Dabei freigesetzte Schlammmassen überspülten Teile der Lippendorfer Flur, forderten ein Todesopfer und hatten die Aufgabe der Siedlungen Spahnsdorf und Lippendorf (das heutige Lippendorf wird durch den Ortskern Medewitzsch gebildet) zur Folge. Zur **ersten regulären Ortsverlegung** kam es schließlich zwischen 1927 und 1933 in **Rusendorf** (früheres Meuselwitzer Revier 33 – [Abb. 7-7-1](#)). Nachdem bereits seit der Jahrhundertwende Teile der Flur an umliegende Gruben verkauft worden waren, verließen 1927 die ersten Bewohner das Dorf. 1932 fand der Abschiedsgottesdienst statt. Die Bewohner fanden überwiegend in den umliegenden Dörfern (insbesondere in Falkenhain) eine neue Heimat. Die Gemarkung des ehemals dem Landkreis Zeitz zugeordneten Dorfs kam erst nach 1945 zum Landkreis Altenburg.

Bis Ende der 40er Jahre blieben bergbaubedingte Ortsverlegungen im Betrachtungsraum Einzelfälle, ehe sie im Zuge



Abb. 7-7-1: Gedenkstein Rusendorf (Foto: BERKNER)

der Nachkriegskonsolidierung der Braunkohlenindustrie mit einem Förderanstieg von 13 Mill. t 1945 auf über 50 Mill. t Mitte der 50er Jahre wesentlich an Umfang zunahmen. Mit Leesen wurde 1950-52 erstmals im Revier ein Dorf mit über 1 000 Einwohnern verlagert. Fortan blieben Siedlungsinsparnahmen auf konstant hohem Niveau und betrafen bis 1989 pro Jahrzehnt etwa 5 000 Menschen.

Im Zuge von Abbautätigkeit und Wiedernutzbarmachung erfolgten **weitgehende Veränderungen der ursprünglichen, durch ein dichtes Netz von Kleinstädten und Dörfern geprägten Siedlungsstruktur** dahingehend, dass in den Tagebaubereichen **10-20 km² große siedlungsleere Flächen** entstanden, während **verbleibende Siedlungen und Infrastrukturelemente auf so genannten „Trassenkorridoren“** gebündelt wurden und umgesiedelte Bewohner **„Kohleersatzwohnungen“ zumeist in komplexen Neubaugebieten** in Leipzig, Borna oder ausgewählten Kleinstädten im Kreisgebiet bezogen. Zeitweise geführte Fachdiskussionen zur Wiederbesiedlung insbesondere für den Ackerbau wiedernutzbar gemachter Kippenareale vor dem Hintergrund zunehmender Wegstrecken zwischen landwirtschaftlichen „Stützpunkten“ an den Tagebaurändern und den zu bewirtschaftenden Kippenschlägen (vgl. BARTHEL 1965) blieben ohne greifbares Ergebnis.

Soziale Begleiterscheinungen der dargestellten Umsiedlungspraxis bestanden in erster Linie im **Zerfall von Dorfgemeinschaften** und im **Verlust dörflicher Lebensweisen** (vorwiegendes Wohnen in Einzelhäusern, Möglichkeiten zur Gartennutzung und zur individuellen Kleinviehhaltung). Daraus resultierten **schwerwiegende demografische Konsequenzen** einerseits in Form verstärkter Abwanderungen aus der Region, häufig unterstützt durch das damals durchaus attraktive Tauschobjekt „Vollkomfort-Neubauwohnung“, andererseits in Form von Überalterungserscheinungen in den verbleibenden Siedlungen.

In der früheren DDR war es üblich, Abbaufelder der Braunkohle auf Antrag der Braunkohlenindustrie langfristig als durch die jeweiligen Bezirkstage bestätigte **Bergbauschutzgebiete** zu sichern. 1989 betraf dies im damaligen Bezirk

Leipzig eine Gesamtfläche von rund 600 km² und damit etwa 12 % der Bezirksfläche, von der ohnehin lediglich ein Viertel abbauwürdige Braunkohlenvorkommen aufzuweisen hatte. Die **Lage von Siedlungen in Bergbauschutzgebieten** war praktisch gleichbedeutend mit verbindlichen, nicht selten **um 30-40 Jahre vorlaufenden Entscheidungen zu ihrer Inanspruchnahme**. Für die betroffenen Gemeinden hatte dies insbesondere **Benachteiligungen bei öffentlichen** (Infrastruktur) **und privaten Investitionen** (Neubauten und Instandhaltung von Wohngebäuden) mit dem Ergebnis zur Folge, dass auf Kosten der Substanz gewirtschaftet werden musste, was drastische **Verschlechterungen der Lebensqualitäten** und vielfach verstärkte Abwanderungstendenzen nach sich zog. So verringerten sich die Einwohnerzahlen der Gemeinden Pötzschau und Oelzschau im Tagebaubereich Espenhain angesichts der vorgesehenen Verlagerungen zwischen 1965 und 1991 von ca. 850 bzw. 670 auf 470 bzw. 260 Menschen (eigene Recherchen 1991, unveröffentlicht).

Nachdem zwischen 1977 und 1980 bereits die Gemeinde Magdeborn mit ca. 3 200 Einwohnern im Vorfeld des Tagebaus Espenhain dem Abbau weichen musste, erfolgte zwischen 1980 und 1987 mit Bösdorf/Eythra im Vorfeld des Tagebaus Zwenkau schließlich die mit rund 3 500 Betroffenen (1 518 „Kohleersatzwohnungen“) größte Ortsverlegung in der damaligen DDR.

Da sich die demografischen Folgen von allgemeinen, durch bestehende Umweltbelastungen vielfach verstärkten **Abwanderungen sowie durch Umsiedlungen ausgelöste Wegzüge** zunehmend nachteilig auf die **Verfügbarkeit von Arbeitskräften in ortsansässigen Industrie- und Landwirtschaftsbetrieben** auszuwirken begannen, wurde 1981 damit begonnen, in Ergänzung zur bislang verbreiteten Umsiedlungspraxis Ersatzwohnraum auch in Form von Eigenheimen in verbleibenden dörflichen Siedlungen zu schaffen. Im Zuge einer **Hinwendung zum „Naturalersatz“** war vorgesehen, im Zeitraum 1986-90 gegenüber 1981-85 den Anteil komplexer Ersatzbauten von 89 auf 55 % zugunsten von dezentralem (Steigerung von 10 auf 35 %) und individuellem Wohnungsbau (Steigerung von 1 auf 10 %) zu verringern. Die Umsetzung dieser gegenüber der bis dahin angewandten Umsiedlungspraxis an sich einen Fortschritt darstellenden Verfahrensweise scheiterte allerdings vielfach an der Verfügbarkeit regionaler Baukapazitäten, die durch Leistungsabführungen zu zentralen, auf Berlin und Leipzig konzentrierten Wohnungsbauvorhaben ohnehin schon beeinträchtigt waren.

Nach den bis 1989 vorangetriebenen Abbauplanungen lagen im Südraum Leipzig 20 Siedlungen mit etwa 5 000 Einwohnern in bestätigten Bergbauschutzgebieten. Darüber hinaus wurden **Abbaufelder für eine Unterschutzstellung** untersucht, deren Aufschluss zu noch weitaus tief greifenderen Eingriffen in das Siedlungsnetz geführt hätten. So wurden auch **Kleinstädte mit 5-8 000 Einwohnern** wie Pegau (Feld Weideroda) und Zwenkau („Stadtfeld Zwenkau“) ernsthaft in die Betrachtungen einbezogen; von diesen **weitestgehend unter Ausschluss der Öffentlichkeit betriebenen**

Planungen wären im Südraum Leipzig nochmals über 20 000 Menschen betroffen gewesen. Der vorgesehene **Fortgang der Bergbautätigkeit auf einem Förderniveau von ca. 50 Mill. t/a bis zum Jahr 2050** hätte im Südraum Leipzig die historisch gewachsene Siedlungsstruktur auf „Knoten“ und „Trassenkorridore“ reduziert und damit in ihrer Funktionalität schwer beeinträchtigt.

Mit dem **Herbst 1989** änderten sich die Rahmenbedingungen für die Braunkohlenindustrie und damit auch für bergbaubedingte Umsiedlungen entscheidend. Aufgrund der dramatischen **Umweltbelastungen** sowie angesichts eklatanter **Transparenzdefizite** bezüglich politischer Entscheidungsfindungen und konkreter Entschädigungspraktiken geriet der Industriezweig praktisch sofort unter öffentlichen Druck. Eine noch von der Modrow-Regierung eingesetzte **Expertengruppe unter Prof. Steinmetz (Freiberg)** überprüfte 1990 angesichts des absehbaren Bedeutungsverlustes der Braunkohle, inwieweit **Umsiedlungserfordernisse** noch aufrechtzuerhalten waren. Mit der Vorlage des Ergebnisberichts vom 20.06.1990 wurde dazu für den Südraum Leipzig die Grundaussage getroffen, dass die Feldesteile Wachau-Auenhain, Mölbis, Schnauderaue und Landpfeiler Großstolpen aus den Abbauplanungen herausgelöst werden konnten, so dass nur noch die Felder Espenhain-Ost/Störmthal mit Dreiskau-Muckern, Pötzschau, Oelzschau, Kömmnitz, Störmthal und Güldengossa sowie Schleenhain mit Breunsdorf und Heuersdorf als weiter zu verfolgende Abbaubereiche verblieben.

Im Endeffekt vollzogen sich absatzbedingte **Tagebauschließungen mit gegenüber allen Prognosen deutlich größerer Geschwindigkeit**, so dass sich für eine Reihe von Gemeinden die Umsiedlungsbedrohung praktisch von selbst erledigte. Zur **Abmilderung umsiedlungsbedingter sozialer Härten** wurden über DDR-übliche Entschädigungsleistungen einerseits weit hinausgehende, für Umsiedlungen ohne Neuverschuldung andererseits bei weitem nicht ausreichende finanzielle Zuschläge ausgereicht. Andererseits entstanden durch den Übergang von aus heutiger Sicht symbolischen Entschädigungen in der DDR bis 1989 über Sozialzuschläge bis zu Entschädigungen nach Bundesberggesetz innerhalb eines Jahres **neue soziale Verwerfungen**, die betroffene Dorfgemeinschaften spalteten und massive **Forderungen nach Nachentschädigungen** auslösten.

7.7.2.3 Umsiedlungswüstungen und Revitalisierung teilausgesiedelter Ortslagen

Besonders problematisch war die Tatsache, dass zum Zeitpunkt von politischer Wende bzw. Wirtschafts- und Währungsunion 1989/90 in einer Reihe von Dörfern die **Umsiedlungen bereits im Gang** waren, wobei drei **Fallgruppen** existierten:

- In der kleinen Ortslage Bockwitz (Landkreis Leipziger Land) war der **Umsiedlungsprozess bereits weitge-**

hend abgeschlossen und damit kaum mehr rückgängig zu machen, als die Entscheidung zur Schließung des Tagebaus fiel. Im Endeffekt verblieb eine Wüstung im nun nicht mehr in Anspruch zu nehmenden Tagebauvorfeld; der Umsiedlungsgrund wurde also im Nachhinein obsolet.

- In den Ortslagen Dreiskau-Muckern, Kieritzsch und Langenhain (alle Landkreis Leipziger Land) waren die **Umsiedlungen bereits weit fortgeschritten**. Die verbliebene Bausubstanz zusammen mit dem Willen von noch ortsansässigen bzw. zuzugsbereiten Bewohnern bildete nach getroffenen politischen Grundsatzentscheidungen aber eine mehr oder weniger **tragfähige Basis für die Revitalisierung** der Siedlungen, die in Dreiskau-Muckern am weitesten gediehen ist ([Abb. 7-7-2](#)).



Abb. 7-7-2: Revitalisierung Dreiskau-Muckern (Foto: BERKNER)

- Schließlich bestand mit der Gemeinde Breunsdorf ([Abb. 7-7-3](#)) ein Einzelfall dahingehend, dass die bereits 1987 eingeleitete **Umsiedlung auch nach der Wende und unter veränderten Abbaurahmenbedingungen**



Abb. 7-7-3: Umsiedlung Breunsdorf (Foto: BERKNER)

erforderlich blieb. Die bis 1994 hingeschleppte Ortsverlegung noch nach altem Muster, also mit Ansiedlung der Betroffenen an mehreren Standorten (Borna, Neukirchen, Wyhratal) anstelle einer gemeinsamen Umsiedlung, belastet die öffentliche Diskussion als Negativbeispiel bis heute.

Im Ergebnis einer nunmehr 70 Jahre umfassenden Umsiedlungspraxis verblieben nur wenige **Sachzeugen**, die an „**verlorene Orte**“ erinnern. Die in der früheren DDR an sich vorgeschriebene Erarbeitung von Ortschroniken für umzusiedelnde Dörfer erfolgte mangels Fachpersonal und angesichts der Häufung derartiger Fälle nur in Einzelfällen (Breunsdorf). Gedenksteine bzw. -tafeln erinnern lediglich an die Umsiedlungen von Rusendorf, Leesen und Ruppertsdorf (Landkreis Altenburger Land), Schleenhain, Blumroda und Stöntzsch (Landkreis Leipziger Land). Bei zeitlich weiter zurückliegenden Umsiedlungen existieren kaum noch lebende Zeitzeugen. Andererseits belegen seit 1995 durchgeführte Wanderausstellungen zum Thema sowie veranstaltete Treffen „Ehemaliger“ ein nach wie vor vitales Interesse an den ehemaligen Heimatorten.

Im **Südraum Leipzig** bilden bergbaubedingte **Einwirkungen auf Siedlungen seit drei Generationen eine mehr oder weniger zwangsläufige Begleiterscheinung der Abbautätigkeit**, die gerade angesichts der Tatsache, dass zahlreiche Arbeitnehmer aus den Bereichen Kohle/Chemie/Energie selbst davon betroffen waren, verbreitet als **notwendiges und damit unvermeidliches Übel** eingestuft wurden. Nach einer weitgehenden Ablehnung im Zeitraum 1989-1992 konnte ein wesentlich verringerter und dabei technologisch erneuerter, um Minimierung von Umweltbelastungen ernsthaft bemühter Braunkohlenbergbau aufgrund seiner unabwiesbaren Wertschöpfungs- und Arbeitsmarktbedeutung inzwischen eine neue, wenn auch nicht ungeteilte Akzeptanzbasis in Westsachsen gewinnen, deren Beurteilung nicht allein an den Problemfall Heuersdorf geknüpft werden kann.

7.7.3 Umsiedlungen in Gegenwart und Perspektive

Angesichts des **Bedeutungsverlusts der Braunkohle in den neuen Bundesländern** als Primärenergieträger und Bodenschatz für die stoffliche Verwertung sowie vor dem Hintergrund einer nunmehr öffentlich und auf der **Grundlage von echter Demokratie und Rechtsstaatlichkeit** geführten **Umsiedlungsdebatte** wurden neue **bergbaubedingte Ortsverlagerungen** in Mitteldeutschland **ab 1990 wieder zum Ausnahmefall**.

Nachdem im Zeitraum 1990/91 alle bis dahin bergbaubedingt vorgesehenen Umsiedlungen konsequent auf den Prüfstand hinsichtlich ihrer Unvermeidbarkeit gestellt worden waren, zeichneten sich spätestens seit 1992 **neue energiepolitische Leitvorstellungen** und **vom Streben nach Sozialverträglichkeit geprägte Umsiedlungsangebote** klar ab. Insgesamt wurde deutlich, dass es bei allem

Ringen um die Vermeidung von Ortsverlagerungen und auch angesichts der Schließung der meisten Förderstätten ausgeschlossen ist, einen subventionsfreien Braunkohlenbergbau mit einer absoluten Umsiedlungsvermeidung zu koppeln. Bei der **Auswahl der langfristig weiter zu betreibenden Tagebaue** spielten neben den gewinnbaren Vorräten, den Kohlequalitäten und der Lage zu den Verbrauchern auch die **Belegung der Abbaubereiche durch siedlungsbedingte und ökologische Schutzgüter** eine Hauptrolle.

In **Mitteldeutschland** werden Umsiedlungen künftig nur noch in den Tagebaubereichen Profen und Vereinigtes Schleenhain eine Rolle spielen. Im Tagebaubereich Profen in Sachsen-Anhalt kam es vor dem Hintergrund frühzeitiger politischer Grundsatzentscheidungen zu vergleichsweise reibungslosen Verlagerungen von Schwerzau (Abschluss 1994) und Großgrimma (1998), die als erste sozialverträgliche Umsiedlungsbeispiele in Mitteldeutschland gelten können. Dabei entschloss sich die Gemeinde Großgrimma angesichts einer bergbaubedingt erst 2010 erforderlichen Verlagerung und der zwischenzeitlich notwendigen Aufwendungen für einen Substanzerhalt zu einer bislang einmaligen vorzeitigen Umsiedlung.

Wesentlich schwieriger ist die Sachlage im **Tagebaubereich Vereinigtes Schleenhain**, wo über das Braunkohlenplanverfahren zwar eine Vermeidung der Umsiedlung von Pödelwitz sowie ein Aufschub der Entscheidung zu Obertitz, das erst ab 2035 durch den Abbau erfasst werden könnte, erreicht wurden, zu einer **Umsiedlung von Heuersdorf** ([Abb. 7-7-4](#)) jedoch bislang kein Konsens erreicht werden konnte.

Nach detaillierten, durch externe Gutachten gestützten Untersuchungen stand 1995 fest, dass ein Erhalt von Heuersdorf mit der Einhaltung der energiepolitischen Vorgaben des Freistaats Sachsen (Versorgungssicherheit für das Neubaukraftwerk Lippendorf über 40 Jahre, Lagerstättenvorrat ca. 400 Mill. t) sowie mit der Sicherung marktfähiger Kohlepreise und -qualitäten nicht vereinbar zu gestalten war. Die **Szenarien**

- **knappe Umfahrung** mit Umgehung der Ortslage in einem Abstand von 100-150 m,
- **Teilumsiedlung** Heuersdorf mit Anlagerung an das verbleibende Großhermsdorf und
- Ausgleich des Lagerstättenverlusts durch **Fremdbekohlung** aus Profen oder Witznitz

erwiesen sich aus unterschiedlichen Gründen als nicht praktikabel. Folgerichtig beschloss der Regionale Planungsverband Westsachsen den Braunkohlenplan unter Zugrundelegung der Umsiedlung von Heuersdorf.

Parallel zur Prüfung der Umsiedlungsnotwendigkeit wurden intensive **Verhandlungen zu den Umsiedlungsangeboten** an die Betroffenen geführt, die im Juni 1995 mit dem **Abschluss eines „Heuersdorf-Vertrags“** zwischen Staatsregierung und der MIBRAG mbH als Bergbauunternehmen



Abb. 7-7-4: Ortslage Heuersdorf (Foto: BERKNER)

festgeschrieben wurden. Der Gemeinde Heuersdorf wurde ein Beitritt zum Vertrag angeboten, der folgende **Eckpunkte** beinhaltet:

- **Entschädigung** für alle Gebäude im Ort nach dem **Sachwertprinzip** zur Wahrung der **Eigentumsgerechtigkeit**,
- **Umsiedlungspauschale** von 150 000 DM pro Anwesen als eigentumsunabhängiger **Ausgleich für Bergbaulasten**,
- **Grundstückstausch** wertgleich im Verhältnis 1 : 1 zwischen altem und neuem Standort (Verrechnungsbetrag 90,00 DM/m²),
- **Mietpreisbindung** auf dem Niveau von Sozialwohnungen; alternativ Auszahlung des Subventionsbetrags für bauwillige Mieter,
- **Umsetzung ortsprägender, denkmalgeschützter Gebäude** an den Standort von Neu Heuersdorf.

Verknüpft mit dem **Angebot des Aufbaus eines neuen Dorfs unter Zugrundelegung der Standortüberlegungen der Betroffenen** kam ein dem Prinzip „Neu für Alt“ sehr nahe kommendes materielles Umsiedlungsangebot zustande, das seit seinem Vorliegen die Entschädigungsdebatten auch in der Lausitz und im Rheinland beeinflusste.

Unabhängig davon kämpft die Gemeinde Heuersdorf weiter für ihren Erhalt, wobei sich die **Entwicklung seit 1995** wie folgt skizzieren lässt:

- Der Sächsische Landtag beschloss 1998 ein „**Heuersdorfgesetz**“, das die bergbauliche Inanspruchnahme des Dorfs sowie die Eingemeindung nach Regis-Breitlingen regelte.
- Im gleichen Jahr wurde der **Braunkohlenplan Tagebau Vereinigtes Schleenhain** durch die oberste Raumordnungs- und Landesplanungsbehörde genehmigt.
- Im Ergebnis einer Klage von Heuersdorf erklärte der **Sächsische Verfassungsgerichtshof** im Juli 2000 das **Heuersdorfgesetz** für **nichtig**.
- Zur **Normenkontrollklage** der Gemeinde Heuersdorf **gegen den Braunkohlenplan** lag bis Mai 2002 **noch keine Entscheidung** des Obergerichtes vor.
- Die **Einwohnerzahl** von Heuersdorf verringerte sich angesichts der Konfrontation mit der Umsiedlung von ca. 320 (1995) auf unter 190 (2002).
- Zwischenzeitlich nahmen rund 70 % der Heuersdorfer Haushalte **Kontakt zur MIBRAG mbH** auf, um sich über individuelle Umsiedlungsangebote zu informieren.
- Zum Jahresende 2001 hatten sich ca. **55 %** der Heuersdorfer Haushalte zu einer **selbst bestimmten Umsiedlung** unter Nutzung der vorliegenden Angebote entschlossen.

Vor den aufgezeigten Hintergründen bleibt abzuwarten, ob noch eine Konsenslösung zustande kommt und wie die anhängigen Gerichtsentscheidungen ausfallen. Angesichts



Abb. 7-7-5: Cospudener See, Zöbiger Winkel und Eulenberg Markkleeberg (Foto: BERKNER)

eines verbleibenden Zeitraums von ca. 5 Jahren bis zu einer bergbaulichen Inanspruchnahme sowie der laufenden „Selbstumsiedlung“ verringern sich die Chancen einer gemeinsamen Umsiedlung mit Errichtung eines eigenständigen Siedlungskörpers an einem neuen Standort stetig.

7.7.4 Neue Bebauungspotenziale in ehemaligen Tagebaurandlagen

In Gebieten mit oft über Jahrzehnte unattraktiven, teilweise abstoßenden Tagebaurandlagen zeichnen sich **im Ergebnis von Tagebausanierung und der Entstehung von Tagebaurestseen völlig neue Lagequalitäten von Städten**, nicht selten mit neuen Bebauungspotenzialen ab, unter denen folgende besonders hervorzuheben sind:

- Am **Cospudener See** besteht im Bereich des **Zöbiger Winkels (Stadt Markkleeberg)** die Möglichkeit, den vorhandenen Ortskern und für Neubebauungen vorgesehene Flächen in exklusiven Wohnlagen miteinander zu verbinden (Abb. 7-7-5).
- Das **Nordufer des Markkleeberger Sees** in unmittelbarer Nachbarschaft zu Markkleeberg-Ost mit Straßenbahn-anbindung bietet sich für die Etablierung einer multifunktionalen Uferpromenade geradezu an.
- Mit dem **Kap Laura** im Bereich der ehemaligen Tagesanlagen besteht für **Zwenkau** die einzigartige Möglichkeit,

Wohn-, Freizeit- und museale Funktionen (Ausstellungspavillon Abraumförderbrücke) zwischen Stadt und entstehendem See zu entwickeln.

Auch **außerhalb der Siedlungszentren**, teilweise sogar in relativ siedlungsfernen Lagen, bestehen interessante Entwicklungschancen. Über diesbezüglich besondere Lagequalitäten verfügen Kahnsdorf in unmittelbarer Nachbarschaftslage zum in Flutung befindlichen Hainer bzw. Kahnsdorfer See oder die entstehende Halbinsel Gruna im Störnthaler See. Im Unterschied zu den eher auf vielfältige Nutzungen unter Einbeziehung von Wohnfunktionen ausgerichteten stadtnahen Potenzialen sind hier **stärkere Orientierungen auf Wassersport- und Freizeiteinrichtungen** zwischen Ferienhaussiedlungen, Segelhäfen und Regattastrecken zu erwarten.

Frühzeitig verworfen wurden dagegen **Überlegungen zu systematischen Kippenneubesiedlungen** (vgl. BARTHEL 1965) als Ausgleich für Absiedlungen und Voraussetzung für landwirtschaftliche Folgenutzungen, auch wenn das Bauen auf Kippenarealen heute keine besonderen Schwierigkeiten mehr aufweist. Dennoch wird nur in Einzelfällen mit dem Rückgriff auf derartige Optionen zu rechnen sein, weil nirgendwo ein Mangel an potenziellen Bauflächen in unkritischen unverritzten Bereichen erkennbar ist.

Die „**neuen urbanen Landschaften**“, wie sie im Bereich des Zöbiger Winkels am Cospudener See bereits sichtbare

Ansätze vorzuweisen haben, können mit einer Synthese zwischen respektvoller Einbeziehung baulicher Bestände und innovativen, durchaus auch avantgardistischen oder gar experimentellen Bauformen durchaus zu **identitätsstiftenden städtebaulichen Bereicherungen** werden. Dagegen sollten gesichtslose, austauschbare „Hochhäuserfronten“ an Seeufern nicht nur aus Gründen der Standsicherheit, sondern auch im Interesse einer „Hygiene der Landschaftsbilder“ das Stadium letztlich unverwirklicht bleibender städtebaulicher Visionen besser nicht verlassen.

7.7.5 Anliegergemeinden am Tagebau Espenhain – Soziologische Forschungen zur Lebensqualität

Die Gestaltungschancen einer Kulturlandschaft, die in ein ökologisch wie sozioökonomisch tragfähiges Gesamtkonzept eingebunden sind, erfordern zwingend die Einbeziehung der vor Ort lebenden Menschen. Sie sind die wesentlichen Träger dieses Umgestaltungsprozesses und die langfristigen Garanten einer selbsttragenden Entwicklung. Am Beispiel der Entwicklungsfähigkeit von Gemeinden in Randlage des Tagebaus Espenhain soll dies belegt werden.

7.7.5.1 Ausgangsbedingungen der Siedlungen im Tagebaugebiet

Nur wenige Landschaften müssen auf eine ähnlich tief greifende Umwälzung und die Ausbeutung ihrer Ressourcen verweisen wie Bergbaulandschaften. Hier sei nachdrücklich auch die **Ressource Mensch** einbezogen. Das gesamte Lebensumfeld erfuhr durch den Bergbaufortschritt eine Veränderung. Eine Beeinträchtigung der Lebensqualität war die Folge, was sich letztlich in der Reaktion bedeutsamer Teile der Bevölkerung in Form der Abwanderung niederschlug. Über Jahre hin verzeichneten Ortschaften im Bergbaugebiet einen negativen Bevölkerungssaldo, so dass sozialstrukturelle und altersstrukturelle Ungleichgewichte entstanden.

Zugleich garantierte der Bergbau aber auch eine sichere Lebensgrundlage. Die Arbeitsplatzangebote waren umfangreich und vergleichsweise gut bezahlt. Diese ambivalente Situation hat sich im Verlauf des Strukturbruchs zu Beginn der 90er Jahre umgekehrt.

Mit der **Stilllegung der Tagebaue** und der Industrieanlagen wurden zwar die Landschaftszerstörung und die ökologische Belastung erheblich reduziert und Sanierungsvorhaben intensiviert, zugleich war damit aber ein **Arbeitsplatzverlust** in bisher unbekannter Dimension verbunden. Der **Zugewinn an Umwelt- und Lebensqualität** wurde mit Arbeitslosigkeit bezahlt. Dieses „umgekehrte Dilemma“ wird von Arbeit suchenden stark empfunden. Es bewirkt, dass die Erfolge in der Landschaftssanierung wohl registriert, aber nicht ohne Kummer gesehen werden.

So sind in den **Ergebnissen der soziologischen Erhebung**, die im Zeitraum von 1996 bis 1999 in den Anrainergemein-

den des Tagebaus Espenhain durchgeführt wurde, Äußerungen hinsichtlich der erwarteten Folgelandschaft wie „Ein Arbeitsplatz für meinen Enkel“ oder „Bitte sanieren Sie recht langsam, damit wir noch lange Arbeit haben.“ exemplarisch.

Mit diesem quantitativen **Arbeitsplatzdefizit** verschränkt sich ein qualitatives Manko. Nicht abgefragte Kompetenzen fallen brach. Ein großer Teil der über Jahre in der Braunkohlenindustrie Beschäftigten sieht keine Möglichkeiten, seine Fähigkeiten und Fertigkeiten in anderen Branchen unterzubringen. Ausgrenzung aus dem Arbeitsmarkt führt zu Resignation und Rückzug in das persönliche Lebensumfeld. Die vorhandenen Kompetenzen werden damit auch nicht Gewinn bringend für den innerörtlichen Revitalisierungsprozess eingesetzt. Dieser muss sich aber auf die vorhandenen Potenziale stützen.

Um diese Potenziale in ihrer Differenziertheit und Ausprägung zu erkunden, wurde ein **soziologisches Forschungsprojekt** durchgeführt (KABISCH, LINKE 2000). Von 1997 bis 1999 wurden alle 14 Siedlungen, die den Tagebaubereich Espenhain tangieren, auf ihre Potenziale hin untersucht. Zunächst erfolgten umfangreiche Beschreibungen der Ausgangssituation, Recherchen wurden durchgeführt, Dokumente ausgewertet und zahlreiche Expertengespräche geführt. Ziel war es, die aktuelle Sachlage genau zu erkunden.

Daran schloss sich eine **Haushaltsbefragung** mit Hilfe eines Fragebogens an, der in jedem Haushalt verteilt wurde. Von 6 000 verteilten FB konnten am Ende 1 600 ausgewertet werden. Die Rücklaufquote ist vergleichsweise hoch. Sie differiert zwischen den Ortschaften. Die höchsten Werte wurden mit über 50 % in den meisten Dörfern erreicht. Darüber hinaus erklärten sich auf Nachfrage ca. 300 Personen zu einem weiterführenden Gespräch bereit und hinterließen ihre Adresse. Daran wird das insgesamt große Interesse an der hier angesprochenen Thematik deutlich.

Das **Untersuchungsfeld** schloss auch die Gemeinden ein, die in so genannten Bergbauschutzgebieten lagen, für eine künftige Überbaggerung im Zuge des Bergbaufortschritts vorgesehen waren und somit teilweise jahrzehntelangen Umsiedlungsbedrohungen mit massiven Bevölkerungsverlusten, Benachteiligungen bei öffentlichen Investitionen und einem Verfall der Bausubstanz ausgesetzt waren (Abb. 7-7-6).

Besonders prekär gestaltete sich die Lage für die Gemeinden, die eine enge Nachbarschaft zu mehreren Tagebauen ertragen mussten. Denn die bergbaubedingten Beeinträchtigungen während des aktiven Tagebaubetriebs (Staub, Lärm) und die unwirtliche Umgebung nach dessen Abschluss boten kaum Ausweichmöglichkeiten.

Eine völlig neue Situation trat mit der Stilllegung der Tagebaue und der Offenlegung der Sanierungsrahmenpläne ein. Erstmals wurden verbindliche Aussagen über eine mögliche Heilung der Wunden in der Landschaft in einem zeitlich

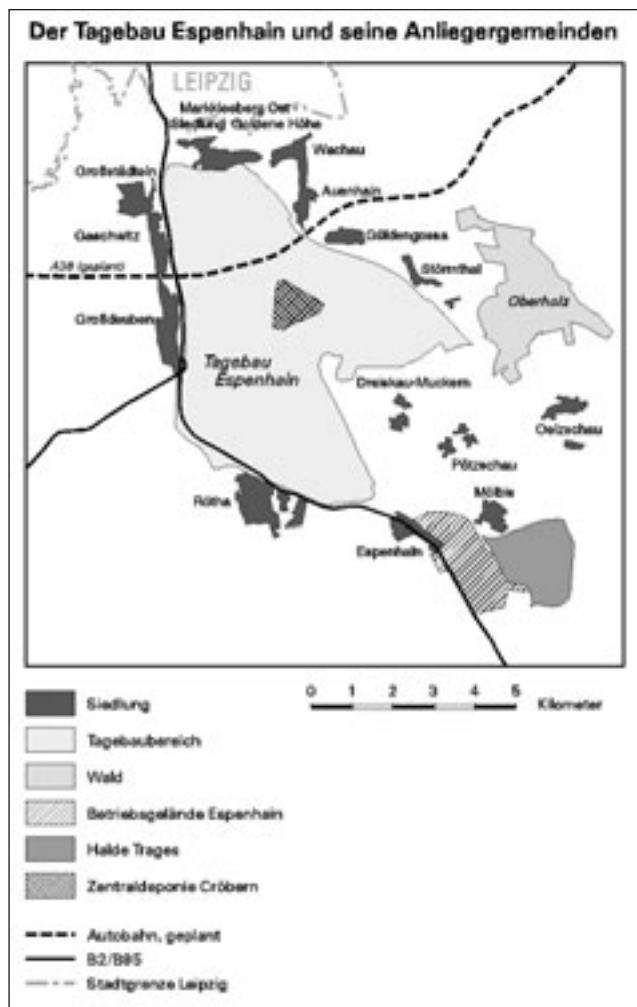


Abb. 7-7-6: Das Untersuchungsfeld

überschaubaren Umfang gemacht. Die Pläne zum Wandel der Bergbaulandschaft sah eine völlig neue Landschaft vor, bestimmt von Seen und Wäldern, die zur Erholung einladen.

7.7.5.2 Impulse der Tagebausanierung für die Revitalisierung von Gemeinden

Das erklärte **Ziel der Gestaltung der Bergbaufolgelandschaft** besteht in der **Schaffung attraktiver, abwechslungsreicher und interessanter Lebensräume**, die zu ihrer Entdeckung einladen.

Sowohl für die alteingesessenen Bewohner als auch für Neuankömmlinge, die sich mit diesem Lebensumfeld arrangieren möchten, bietet die Bergbaufolgelandschaft gerade im mitteldeutschen Raum reizvolle Angebote. Die **Entstehung einer Naherholungslandschaft** mit Seen und Wäldern fast vor der Haustür ist ein entscheidender Gunstfaktor. Zwei Merkmale dieses Prozesses sind dabei besonders zu betonen. Zum einen ist aus Sicht der Bevölkerung das unmittelbare Miterleben des Landschaftswandels, und damit selbst Teil dieses Prozesses zu sein, wichtig. Zum

anderen verleiht die Kenntnis der Umgestaltungsvarianten und die Verlässlichkeit der beschlossenen Zielvorgaben in einem überschaubaren Zeithorizont Vertrauen.

Gerade ältere Bürger sehen darin einen **Gewinn an Lebensqualität**, nachdem über Jahrzehnte die angrenzende unsanierte Tagebaufäche ihren Lebensraum beschnitt und keine Zeiträume für eine mögliche Wiedernutzung bekannt waren. Die Entwertung der Wohngrundstücke und der Weggang der Kinder, die keine Bleibeperspektive sahen, führten nicht selten zu Verbitterung. Um so stolzer wird nun auf die Zwischentappen des Sanierungsprozesses verwiesen. Die Untersuchungsergebnisse belegen, dass mit großer Aufmerksamkeit der Fortgang der Sanierung verfolgt wird. So berichtet eine befragte Einwohnerin: „Am Wochenende können Sie sehen, wer Besuch hat bei uns, der führt ihn vor an den Aussichtspunkt, wobei der nach meiner Ansicht bald uninteressant wird, weil, wenn man einige Schritte in Richtung ehemals Cröbern geht, dann hätte man den gesamten Überblick. Meinen Besuch schicke ich jetzt auf die große Runde, das heißt, da gehe ich immer mit, da hat man den ganzen Überblick Richtung Böhlen und kann in die Grube reinsehen nach Markkleeberg, wo das Wasser schon läuft mit den Stufen drin. Ist doch hübsch. Ich sage: Wir müssen immer mal wieder gehen, dass man sieht, was los ist. Hier hinter unserem Grundstück und die Auenhainer Allee wieder raus, da denkst du, du bist sonstwo. Kein Haus, nichts mehr, du bist vollkommen frei in der Natur. Da sind die Leipziger immer begeistert, wenn sie jetzt hier hinten mit mir 'rumgehen. Das gefällt ihnen schon.“

Die Bürger wünschen eine **laufende Information in geeigneten Medien**, um den Fortschritt im Wandel der Bergbaufolgelandschaft einschätzen zu können. Es wird eine bürgernahe, transparente und einfache Form der Informationsübermittlung erwartet. Beispielsweise bieten die ortsbezogenen Informationsblätter, die regelmäßig kostenlos verschickt werden, eine gute Plattform für diesen Zweck.

Mit den Sanierungserfolgen und der einhergehenden Entstehung einer Naherholungslandschaft ist eine **Ausstrahlung auf innerörtliche Entwicklungsprozesse** verbunden. Gerade Gemeinden, die an der Tagebaukante über lange Jahre existierten, ihren Niedergang nicht aufhalten konnten und die zudem durch den sog. Bergbauschutz noch zusätzlich gehemmt wurden, erfahren nun völlig neue Entwicklungschancen.

Um diese zu ergreifen, muss in allererster Linie der **Wille der Bürger vor Ort** vorhanden sein. Fördermittel als Ausdruck der politischen Unterstützung sind ein wichtiger Stimulus, insbesondere in der Anfangsphase gemeindlicher Wiederbelebung. Aber eine zukunftsfähige Gemeindeentwicklung kann nicht auf einer dauerhaften Alimentierung basieren. Langfristig selbsttragende Strukturen, die soziale, wirtschaftliche und infrastrukturelle Komponenten umfassen, müssen innerhalb der Kommune entwickelt werden.

7.7.5.3 Differenzierung von Entwicklungschancen nach Gemeindetypen

Das Erfordernis der **Revitalisierung kommunaler Strukturen** trifft nicht in gleicher Intensität für alle Gemeinden zu. Zwischen den drei **Typen von Tagebaurandgemeinden**

- (1) ländlich-dörflich geprägte Gemeinde,
- (2) städtische Vororte und
- (3) industriell überprägte Gemeinden

kann ein **abgestufter und differenzierter Revitalisierungsbedarf** festgestellt werden. Wesentliche **Ursachen** sind

- die **Auswirkungen des Tagebaufortschritts**, insbesondere Immissionsbelastungen (Lärm und Staub),
- das **Erscheinungsbild des Orts**, welches durch baulichen Verfall gezeichnet ist und wo der Bergbauschutz zusätzlich den Niedergang verstärkte,
- der **Anteil an privatem und selbst genutztem Wohneigentum**, weil hier Investitionen immer erfolgten und damit der Verfall aufgehalten werden konnte, sowie
- die verschiedenen **Lagefaktoren** (Randlage zum Tagebau, Nachbarschaft zu Industriebrache, Nähe Leipzig).

Die **Siedlungen mit einem besonders hohen Revitalisierungsbedarf** zum Zeitpunkt der Tagebaustilllegung waren ländlich-dörflich geprägte Gemeinden. Insbesondere die, die jahrelang unter Bergbauschutz standen. Hier sind zwischenzeitlich die größten Entwicklungsfortschritte erzielt worden. Das dominierende Privateigentum an Grund und Boden und das notwendige Engagement der Besitzer in Verschränkung mit einer agilen Gemeindeverwaltung sowie die Möglichkeit der Fördermittelnutzung waren dafür wichtige Voraussetzungen. Des Weiteren waren das Angebot des Grundstückskaufs zu moderaten Preisen und die eigentumsrechtliche Klarheit als Grundlage für den Grundstückserwerb entscheidend.

In diesen Gemeinden können „**Suburbanisierungstendenzen besonderer Art**“ festgestellt werden. Junge Familien aus Leipzig und der Umgebung ziehen zu und tragen zu einem Einwohnergewinn und einer sozialen und altersstrukturellen Durchmischung bei. Sie sind mehrheitlich gut qualifiziert und in den Arbeitsmarkt eingebunden. Damit sind auch die notwendigen materiellen und mentalen Voraussetzungen vorhanden, in die Rekonstruktion oder den Neubau eines Eigenheims zu investieren. Da in den Dörfern der Zuzug auf zu rekonstruierende Grundstücke gelenkt wird und der mehrgeschossige Neubau die Ausnahme bleibt, kann der ursprüngliche Charakter der Orte erhalten und gestärkt werden.

Gerade in den **Orten mit einem kritischen Ausgangsniveau** ist gegenseitige Unterstützung der Nachbarn unerlässlich. Als Nebeneffekte entstehen dadurch funktionierende und dauerhafte soziale Netze im Ort. Mental schlagen sich diese im Empfinden eines Gemeinschaftsgefühls nieder, indem der Erfolg gemeinsamer Anstrengungen zur Wiederbelebung eines lokalen Gemeinwesens zum Ausdruck kommt (Tab. 7-7-3).

Tab. 7-7-3: Frage: Gibt es Ihrer Meinung nach so etwas wie ein Gemeinschaftsgefühl im Ort?

Untersuchungsort	ja (in %)	nein (in %)
Großdeuben	29	38
Espenhain	29	42
Gaschwitz	32	46
Rötha	38	27
Großstädteln	42	24
Markkleeberg-Ost	45	22
Auenhain	48	29
Oelzschau	50	25
Wachau	51	31
Güldengossa	53	18
Pötzschau	56	23
Störmthal	62	15
Mölbis	67	11
Dreiskau-Muckern	68	14

Die Differenz zu 100 % ergibt sich aus dem Anteil der „weiß-nicht“-Antworten

In der Untersuchung konnte festgestellt werden, dass trotz unterschiedlicher Ausgangsbedingungen kurzfristig und unmittelbar wahrnehmbare Verbesserungen der alltäglichen Lebensbedingungen auf den Revitalisierungsprozess außerordentlich stimulierend und selbst verstärkend wirken. Anfangs vereinzelte Sanierungsaktivitäten schlagen ab einer bestimmten Quantität in eine neue Qualität in Form der sichtbaren Verschönerung des gesamten Ortsbildes um. Damit werden klare Beweise für einen Entwicklungsfortschritt, an dem alle partizipieren, erreicht.

Die **städtischen Vororte** als zweiter Typus waren ebenfalls von bergbaulicher Beeinflussung betroffen. Jedoch konnte der Umfang der Beeinträchtigung so abgepuffert werden, dass kein Niedergang der Siedlungsstruktur zu verzeichnen war. Auch hier war das private selbst genutzte Wohneigentum vorherrschend und für das Ortsbild prägend.

Im Unterschied zu den ländlich-dörflich geprägten Gemeinden können die **industriell überprägten Gemeinden** in ihrem Revitalisierungsprozess erst Teilerfolge erzielen. Eine wesentliche Ursache dafür ist neben den Lagefaktoren und dem relativ hohen Mietwohnungsanteil mit begrenztem Erneuerungsstandard der überdurchschnittlich hohe Anteil an Arbeitslosen. Damit verschränken sich hier ungünstige Ausgangsbedingungen und verzögern einen Qualitätssprung.

Aus der **Sicht der Einwohner** schlägt sich die differenzierte Merkmalsausprägung in abgestufter Wohnzufriedenheit nieder (Tab. 7-7-4). In den industriell überprägten Gemeinden werden die aktuellen Nachteile deutlich erkannt. In der Summe bewirken sie eine eher zurückhaltende Einstellung der Befragten gegenüber ihrem Wohnort.

Tab. 7-7-4: Ausprägung der Wohnzufriedenheit in den drei Typen von Tagebaurandgemeinden

Ortstypen	Orte	Zufriedenheit I* Wohnung	Zufriedenheit II** Wohnumfeld	Vorteile aus Bewohner- sicht	Nachteile aus Bewohner- sicht
Städtische Vororte	Markkleeberg-Ost Großstädteln	hoch	sehr hoch	ruhige Wohnlage Nähe zu Leipzig, vielfältige Infrastruktur, gute Verkehrsanbindung, Nähe zur künftigen Erholungslandschaft	Verkehrsbelastung
Industriell überprägte Gemeinden	Gaschwitz Großdeuben Rötha Espenhain	gering	sehr gering	Nähe zu Leipzig, gute Verkehrsanbindung	defizitäre Infrastruktur, Verkehrsbelastung, zerstörte Landschaft, beeinträchtigtes Ortsbild
Ländlich-dörflich geprägte Gemeinden	Dreiskau-Muckern Mölbis Oelzschau Pötzschau Mölbis Störmthal Auenhain Wachau	hoch	sehr hoch	ruhige Wohnlage, attraktive Landschaft, angenehme soziale Atmosphäre, Nähe zur künftigen Erholungslandschaft	weite Wege zu zentralen Orten, defizitäre Infrastruktur

* Wohnzufriedenheit I: Zufriedenheit mit den unmittelbaren Wohnbedingungen (Anteil an Personen, die zufrieden bzw. eher zufrieden sind)

** Wohnzufriedenheit II: Zufriedenheit mit den Lebensbedingungen im Ort (Anteil an Personen, die den Ort einem Freund als Wohnort empfehlen)

Die **Analyse der Merkmalsausprägung** zeigt sowohl positive als auch negative Aspekte in jedem Gemeindetyp. In der Kombination der verschiedenen Merkmale und im Überwiegen positiver oder negativer Ausprägungen unterscheiden sich die Ausgangsbedingungen für eine erfolgreiche Revitalisierung.

Am **Beispiel eines Indikators** soll die differenzierte Beurteilung der Einwohner hinsichtlich der Lebensbedingungen in ihrem Wohnort gezeigt werden. Auf die **Frage, ob man einem guten Freund raten würde, in den eigenen Wohnort zu ziehen**, antworteten 43 % der Gesamtpopulation (N = 1 577) mit ja, 24 % mit nein, 33 % konnten oder wollten sich nicht entscheiden („weiß nicht“). Die Auswertung der Ergebnisse nach der unterschiedlichen Gemeindezugehörigkeit macht auf erhebliche Unterschiede aufmerksam (Abb. 7-7-7).

In den ländlich-dörflich geprägten Gemeinden, die mittlerweile große Entwicklungssprünge vorweisen können, und in den städtischen Vororten gibt es eine große Zustimmung zum empfohlenen Zuzug in den eigenen Wohnort. Der Durchschnittswert von 45 % Zustimmung wird hier mit Werten von 60 % und mehr erheblich überschritten.

In weiteren ländlich-dörflich geprägten Gemeinden wird auch eine überdurchschnittlich hohe Zustimmung geäußert, wenn auch nicht in dem hohen Maß wie in der ersten Gruppe. Hier liegt der Anteil der Unentschiedenen über dem Durchschnittswert. Offensichtlich weisen diese Gemeinden eine Reihe von positiven Merkmalen (z. B. Naturnähe) und auch weniger positiven Merkmalen (z. B. begrenzte Infrastrukturausstattung) auf.

Schließlich hebt sich die Gruppe der industriell überprägten Gemeinden deutlich ab. Nur ein Fünftel bis ein Sechstel der Einwohner würde zum Zuzug raten. Der Anteil derjenigen, der dezidiert von Zuzug abraten würde, überschreitet den Durchschnittswert deutlich. Zwischen 40 % und 60 % der Befragten äußerten sich ablehnend. Diese Befragungsergebnisse unterstreichen die Differenziertheit zwischen den Gemeinden. Sie belegen die nach wie vor existenten erheblichen Unterschiede hinsichtlich der Lebensqualität.

7.7.5.4 Einwohnersicht auf den Landschaftswandel

Die positiven **Entwicklungschancen der Gemeinden** werden seitens der Einwohner in engem Zusammenhang mit der Sanierung der Tagebaurestlöcher gesehen. Zwei Drittel aller Befragten verbinden mit der erwarteten landschaftlichen Aufwertung eine gestiegene Wohnqualität. Die Entstehung einer attraktiven Folgelandschaft, in der Erholung und Sportmöglichkeiten bestimmend sind, korrespondiert demnach unmittelbar mit den jeweiligen Wohnbedingungen in den Orten in Randlage des jetzigen Sanierungstagebaus. Damit wird die enge Verbindung von landschaftlicher Umgestaltung und Verbesserung der Lebensqualität in den Wohnstandorten untermauert.

Im Vergleich der einzelnen Untersuchungsgemeinden zeigt sich eine Abstufung in der Erwartungshaltung (Abb. 7-7-8). Am überzeugtesten zeigen sich die Befragten in Dreiskau-Muckern. Die positive Erwartungshaltung, die von den konkreten Plänen eines Strandbereichs in Ortsnähe mit umgebender Waldfläche gespeist wird, ist auch in Markkleeberg-Ost, Auenhain, Störmthal, Güldengossa und Großstädteln anzutreffen.

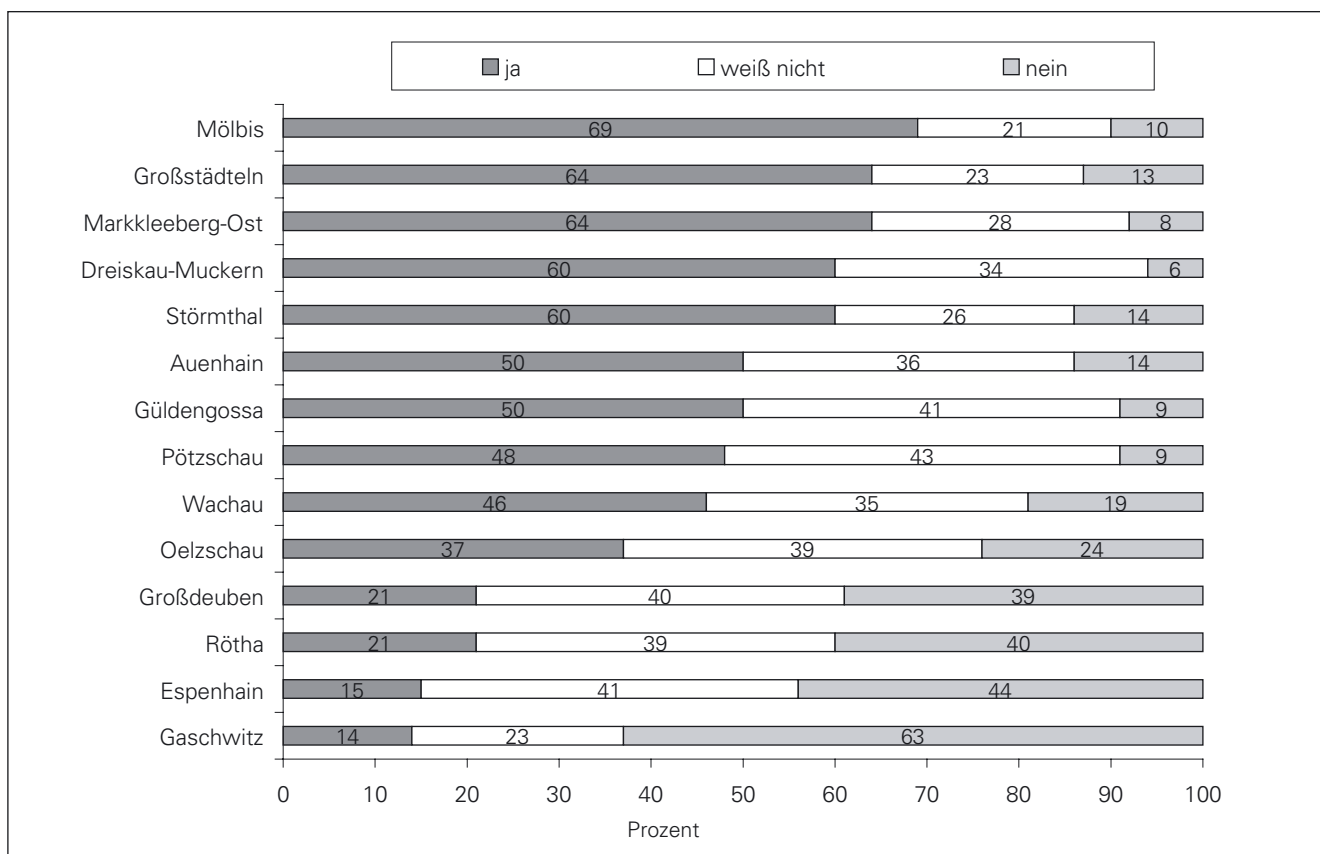


Abb. 7-7-7: „Würden Sie einem guten Freund raten, in Ihren Wohnort zu ziehen?“ Auswertung der Befragungsergebnisse nach den Wohnorten der Befragten, Angaben in Prozent

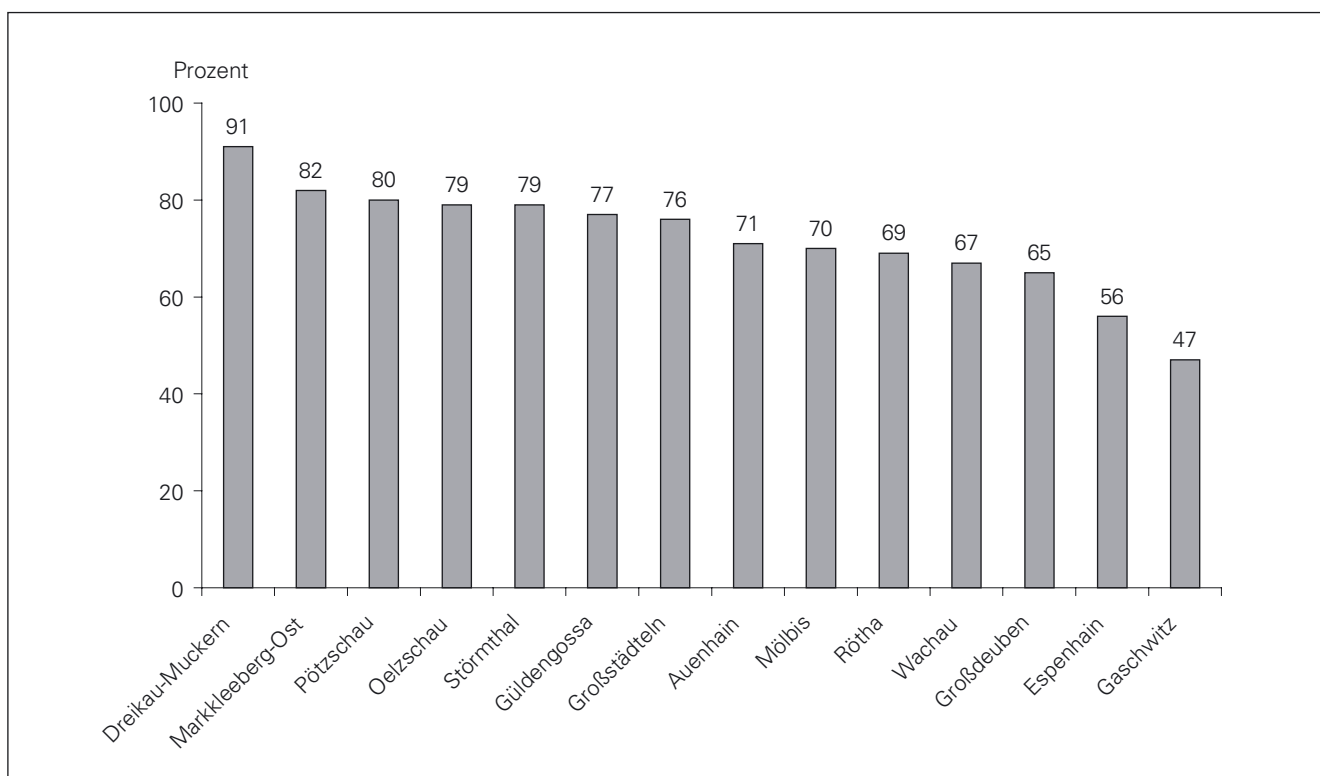


Abb. 7-7-8: Gestiegene Wohnqualität als zukünftige Wirkung der sanierten Tagebaulandschaft (Antwort: trifft zu; Angaben in Prozent)

Aber auch in Pötzschau und Oelzschau wird sich nach Meinung der Befragten die bereits zu beobachtende positive Entwicklung der Orte fortsetzen. Die zurückhaltendsten Einschätzungen werden in Großdeuben, Espenhain und Gaschwitz vorgenommen. Hier spielen wiederum die o. g. Lagefaktoren eine Rolle.

Drei Viertel aller Befragten erwarten in Zukunft mehr **Erholungs- und Sportmöglichkeiten** in der Folgelandschaft, was ihrer Meinung nach auch dazu führen wird, dass mehr Besucher und Erholung suchende anzutreffen sein werden. In diesem Zusammenhang wird mit einem erhöhten Verkehrsaufkommen gerechnet.

Schließlich wird von immerhin 17 % aller Befragten der Wunsch geäußert, spezielle Sportarten wie Motorboot fahren ausüben zu können. Auch diese Interessen sind zu beachten.

Auf die **Frage nach den Vorstellungen von der zukünftigen Landschaft** nach Abschluss der Tagebausanierung finden sich Schlagworte wie „Seenlandschaft“, „Badegebiet“, „neu aufgeforstete Wälder, Wander- und Radwege“ und „Auenflächen“. „Viel Wald“ und „viel mehr Grün“ werden dieses „große Erholungsgebiet“ mit einem „hohen Erholungswert“ kennzeichnen. Dabei wird auch die Hoffnung ausgedrückt, dass eine „klare Trennung zwischen Freizeitsportarealen und naturbelassenen Uferzonen, Waldbereichen usw.“ vollzogen wird.

Die **wassergebundenen Freizeitaktivitäten** nehmen offensichtlich einen hohen Stellenwert ein, denn „ein Erholungsgebiet für Wasserfreunde“ wird erwartet. „Keine Motorboote, Angeln und Naturschutz als Einheit“ wird als eine Forderung formuliert. Besorgte Töne klingen hinsichtlich der Gestaltungsvarianten und damit der Zielgruppen an. So soll „keine Landschaft für Reiche entstehen, die nur Golf spielen und mit Motorbooten angeben“. Die künftige Tagebaulandschaft soll in erster Linie für naturnahe Erholungsmöglichkeiten nutzbar gemacht werden.

Unter den angestrebten **Nutzungsarten** steht Baden neben Rad fahren und Joggen an erster Stelle. Gefordert werden attraktive und kostenlose Bademöglichkeiten. Die laut Sanierungsrahmenplan vorgesehenen Badestrände in unmittelbarer Nachbarschaft zu Gemeinden wie Dreiskau-Muckern, Störmthal, Auenhain ermutigen gerade deren Einwohner, von einem künftigen „Badeparadies vor der Haustür“ zu träumen.

Die ganz **persönlichen Erwartungen** hinsichtlich Tagebausanierung und Ortsentwicklung lehnen sich inhaltlich eng an die Vorstellungen von der zukünftigen Landschaft an. So wird „eine bessere Lebensqualität“ ebenso betont wie „ruhiges Wohnen in landschaftlich schöner Gegend“ oder „ein behutsam wiederbelebtes Dorf in ortstypischer Bebauung am Rand eines Bade- und Sportgewässers mit umfangreichen Aufforstungen“. Die „Aufwertung der Immobilien durch eine attraktive Umgebung“ wird durchgehend betont,

wobei auffallend häufig der Begriff der „Aufwertung“ Verwendung findet.

In den **individuellen Wahrnehmungen** kommt ein Imagewandel zum Ausdruck, der damit begründet wird, dass „im Gegensatz zum jetzigen öden Zustand eine abwechslungsreiche Landschaft entstehen (wird), die auch Gäste anlockt“. Seitens der Einwohner der Gemeinden, die am westlichen Tagebaurand liegen, wird sehr deutlich unterstrichen, dass „Möglichkeiten für Fußgänger und Radfahrer geschaffen werden müssen, das sanierte Gebiet gegenüber von Gaschwitz/Großdeuben zu erreichen“. „Übergänge über die Pleiße und die Fernverkehrsstraße (B 2/95)“ sind erforderlich, um die nach wie vor existente Barrierewirkung der Bundesstraße und die damit verbundene Abschottung der Gemeinden von der Bergbaufolgelandschaft des Tagebaus Espenhain aufzuheben.

Exemplarisch für die weitreichenden Auswirkungen der Tagebausanierung soll folgende Äußerung stehen: „Da die Natur und Landschaft verunstaltet wurden durch die vielen Tagebaue, hoffe ich, dass die Landschaft attraktiv und freundlich aufgewertet wird, damit ich mich in meiner Heimat wieder wohlfühlen kann.“

7.7.5.5 Fazit

Die Entwicklung des Sanierungstagebaus und die schrittweise Entstehung einer Erholungslandschaft korrespondieren in hohem Maß mit einer stetigen Verbesserung der Lebens- und Wohnqualität in den nahe gelegenen Gemeinden. Die Umwandlung der Tagebaulandschaft in eine Erholungslandschaft bestärkt die Bewohner in der Richtigkeit ihrer Entscheidung, sich für die Entwicklung ihres Wohnorts einzusetzen.

Die Menschen vor Ort selbst registrieren ein **neues Image**, das ihrer Meinung nach durch den Zuzug belegt wird. Damit kann die Lebensfähigkeit der Gemeinden in der Bergbaulandschaft gesichert werden. Zugleich wird damit auch die Bereitschaft verbunden, die wechselvolle Geschichte dieses Raums in ihrer Ganzheit zu betrachten. Ein Befragter bringt es auf den Punkt: „Aus heutiger Sicht muss ich sagen, es ist das Beste, was uns passieren konnte, dass man von dieser autarken Nutzung irgendwo abrückte, entschied, das (Tagebaurestloch) schnell zu reparieren und nicht vor sich herzuschieben und offene Löcher in der Landschaft zu lassen. Ohne die schnelle Flutung wäre das ja so gewesen, dass dann keine Nutzung und die Frage der Sicherung auch nicht gewährleistet wäre. Aber, Gott sei Dank, gibt es ja da rechtliche Vorschriften. Wir werden hier nicht überrannt werden und es wird kein internationaler Tourist allein nur wegen unseres neuen Sees kommen, aber ... **seitdem wir eine Zukunft haben, sprechen die Leute auch wieder über ihre Vergangenheit.**“

7.8 Gefahren im Bergbau

Die Arbeit des Bergmanns war sehr schwer und gefährlich und ist es noch trotz ständig fortschreitender Mechanisierung bzw. Automatisierung. Insbesondere sind die Bergleute in den Betrieben weniger entwickelter Länder betroffen. Meldungen über schwere Bergwerksunfälle in den besonders gefährdeten untertägigen Steinkohlengruben in Entwicklungsländern mit bis zu mehreren hundert toten Bergarbeitern erschüttern die Welt.

Schlagartige Bruchvorgänge im Gebirge, Wassereinbrüche, Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen, Brände, Rutschungen stellen die häufigsten Ursachen dar. Auch der Braunkohlenbergbau und die Kohleveredlung im Südraum Leipzig blieben über die Jahrzehnte von Betriebsereignissen, die im Regelfall mit hohen Sachschäden, oft auch mit Personenschäden verbunden waren, nicht verschont (Abb. 7-8-1).



Abb. 7-8-1: Die am 12.05.1937 eingestürzte Abraumförderbrücke im Tagebau Böhlen

7.8.1 Besonderheiten im Braunkohlenbergbau

Der **Braunkohlentagebau** hat in Deutschland infolge seiner Vorteile den Tiefbau verdrängt. Diese Vorteile bestehen insbesondere in

- der Verringerung der Abbauverluste,
- der geringeren körperlichen Beanspruchung der Bergleute,
- der größeren Leistungen infolge weitgehender Mechanisierung,
- der besseren Verwertungsmöglichkeit der Kohle infolge qualitätsgerechter Gewinnung der Brikettier-, Schwel- und Kesselkohle,
- der Reduzierung untertägiger Grubenbaue auf den zur Entwässerung notwendigen Umfang (Wegfall ab Mitte der 60er Jahre mit der Umstellung auf Filterbrunnen) und
- dem Wegfall baubeschränkender Bruchfelder.

Neben **Vorkommnissen im Werkbahnbetrieb, an Tagebaugroßgeräten, an Gurtbandförderern** waren **Rut-**

schungen mit Personen- und Geräteschaden in der Folge in den Braunkohlentagebauen zu verzeichnen.

Am 02.02.1959 erfolgte im BKW Nachterstedt eine der größten Kippenrutschungen. Innerhalb von sechs Minuten stürzten ca. 6 Mill. m³ verkippte Abraummassen in den Tagebau. Der untere Kohleschnitt wurde zum Teil verschüttet. Ein Bergarbeiter verunglückte tödlich. Zwei Absetzer und ein Abraumzug wurden total zerstört.

Die **Rutschung** war das **Ergebnis einer unwissenschaftlich betriebenen Technologie**, der **Vernachlässigung der Entwässerungsarbeiten**, der **Ignorierung der Vorschläge der Arbeiter** sowie der **Verantwortungslosigkeit und politischen Sorglosigkeit der Funktionäre der Werkleitung** und der Leitung der VVB Braunkohle Halle.

Die erforderlichen **Entwässerungsarbeiten** wurden sträflich vernachlässigt. Die Verteilung der Massen auf den Kippen widersprach den bergtechnisch-wissenschaftlichen Erkenntnissen. Schon bei der Projektierung des Tagebaus wurden die komplizierten geologischen und hydrologischen Verhältnisse nur ungenügend berücksichtigt. Das ständige Ansteigen der Pegelstände auf den Kippen wurde nur registriert, ohne daraus die notwendigen Maßnahmen abzuleiten. Eine Entspannung des Liegenden wurde nicht vorgenommen.

Bereits die **Kippenrutschungen in Schleenhain, Spreetal und Klettwitz** hatten ihre Ursache in einer unwissenschaftlichen Arbeitsweise der verantwortlichen Wirtschaftsorgane, vor allem auf dem Gebiet der Hydrologie, Geologie und Technologie. Es wurde zugelassen, dass Tagebauaufschlüsse und -erweiterungen ohne ausreichende geologische und hydrologische Erkundungen projektiert und durchgeführt werden. Der Beschluss des Politbüros aus dem Jahr 1956, in den Leitungen der Kohlenindustrie geologische Abteilungen zu schaffen und eine exakte Betriebsgeologie aufzubauen, wurde nicht durchgeführt.

In den **Betriebsstätten der Braunkohlenveredlung** traten häufig **Brände, Aufflammungen, Verpuffungen und Explosionen durch Kohlenstäube** mit teilweise schwerwiegenden Folgen auf. Betroffen waren Braunkohlenbrikettfabriken, Staubfeuerungen und Stauberzeugungsanlagen sowie Braunkohlenschwelereien und Braunkohlenkokereien. Dabei ist nicht der Kohleverlust der Hauptschaden, sondern die Nachfolgebrände und die Explosionsauswirkungen verursachen die größten Verluste.

Entstehungsbrände können sich schnell zu Großbränden ausweiten; selbst kleinste Brände können zum Ausgangspunkt für Kohlenstaubexplosionen werden. Alle Braunkohlen sind im Prinzip selbstentzündlich und können unter Sauerstoffzufuhr und Wärmeansammlung zur Selbsterwärmung bis zur Selbstentzündung gelangen.

Im **Braunkohlentiefbau** stellten vor allem so genannte **Schwimmsandeinbrüche** und Wassereinbrüche eine

große Gefahr dar. Bergmännisches Geschick ist beim Schachtabteufen im Schwimmsand erforderlich.

7.8.2 Grubenrettungs- und Gasschutzwesen

Das Grubenrettungs- und Gasschutzwesen hat die verantwortungsvolle Aufgabe, die aufgrund der spezifischen Bedingungen des Bergbaus in Gefahr geratenen Beschäftigten zu retten sowie havariebedingte Ausfallzeiten und Schäden durch eine hohe Einsatzbereitschaft und Schlagkraft der Gruben- und Gasschutzwehren so gering wie möglich zu halten. Dazu ist es notwendig, dass sich das Grubenrettungs- und Gasschutzwesen in dem Maß weiterentwickelt, wie es die Entwicklung der Volkswirtschaft und damit des Bergbaus vorsieht.

Neben einem großen persönlichen Einsatz aller Mitglieder der Gruben- und Gasschutzwehren kommt es darauf an, die **Organisation des Grubenrettungs- und Gasschutzwesens** den sich verändernden Bedingungen schnell anzupassen und die Ausbildung der Wehrmitglieder sowie die Ausrüstung der Gruben- und Gasschutzwehren entsprechend der Weiterentwicklung und dem wissenschaftlich-technischen Fortschritt zu erhöhen bzw. weiter zu vervollkommen.

Die Mitgliedschaft in der Grubenwehr ist freiwillig. Alle Bergleute, die zwischen 18 und 40 Jahre alt sind und mindestens ein Jahr unter Tage gearbeitet haben, können in die Grubenwehr aufgenommen werden. Sie müssen nach ärztlichem Zeugnis für den Dienst in der Grubenwehr tauglich sein.

7.8.3 Betriebsereignisse im Südraum Leipzig

7.8.3.1 Ereignisse unter Tage

Das Grubenunglück bei Kriebitzsch 1921

Am 28.05.1921 kam es infolge von Starkniederschlägen, die am 27.05.1921 niedergingen, zu einem **Wassereinbruch in den in Förderung befindlichen Braunkohlentiefbau (Ida-Agnes-Schacht)** bei Kriebitzsch im damaligen Meuselwitzer Revier (Landkreis Altenburger Land).

Innerhalb weniger Minuten stürzten die sich im Gelände ansammelnden Wassermengen in das untertägige Grubengebäude. Massen aus dem Deckgebirge wurden mitgerissen. Vom Betriebsführer angeordnete Schutzmaßnahmen zur Sicherung der Grubenbaue wurden durch den Ausfall der elektrischen Anlage erschwert. Zum Zeitpunkt der Ereignisse befanden sich 74 Bergleute unter Tage, von denen sich 57 retten konnten. Der Ausbau war zum Teil weggerissen, angeschwemmtes Grubenholz und im Weg stehende Förderwagen stellten Hindernisse dar. Noch während Rettungsmannschaften zur Unglücksstelle vordringen wollten, ging ein erneutes Unwetter nieder. Die Rettungsarbeiten mussten im Interesse der eingesetzten Mannschaften unterbro-



Abb. 7-8-2: Gedenkstein für das Grubenunglück bei Kriebitzsch 1921 (Foto: BERKNER)

chen werden. Einem Bericht zufolge sind 17 in der Grube gebliebene Beamte und Arbeiter Opfer ihres schweren, von elementaren Ereignissen bedrohten Berufs geworden.

Ein Gedenkstein in Kriebitzsch mit den Namen der Bergleute, die am 28.05.1921 ums Leben kamen, steht ganz in der Nähe der Unglücksstelle ([Abb. 7-8-2](#)).

Sandeinbruch in der Lokstrecke 37 im Flöz III des Tagebaus Phönix-Nord 1965

Am 01.04.1965 ereignete sich gegen 3.00 Uhr in der Entwässerung des Tagebaus Phönix-Nord in der Lokstrecke 37 aus dem Hangenden des Flözes III ein Sandeinbruch. Er wurde durch eine Wetterbohrung hervorgerufen, die 6 m neben dem Streckenstoß lag.

Die Wetterbohrung sollte zur Bewetterung der Strecke im Saugspülbohrverfahren niedergebracht werden. Offensichtlich war der Abstand zwischen Bohrung und Strecke zu gering. Bei dem Betriebsereignis liefen ca. 50 m Strecke mit Sand zu.

Einschluss von Bergleuten 1965 im Tagebau Witznitz

Am 27.09.1965 wurden zwei Kollegen des Entwässerungsbetriebs, die mit Unterhaltungsarbeiten in der Grenzstrecke Ost des Tagebaus Witznitz beschäftigt waren, durch plötzlich eindringende Wassermassen in die Bandstrecke vom Fluchtweg abgeschnitten. Erst nach 24 Stunden konnten die Bergleute, nachdem ein Teil des eingedrungenen Wassers abgepumpt war, über den Fluchtschacht 2 ausfahren.

Starke Niederschläge am 26. und 27.09.1965 führten dazu, dass ein Teil des Wassers von der Absetzerkippe 960 aus der Wasserhaltung zufluss. Von den beiden Pumpen in dieser Wasserhaltung war die mit einer Förderleistung von 6 m³/min seit dem 06.09.1965 mit Schieberbruch außer Betrieb. So konnte das verstärkt anfallende Wasser nur mit

der 3 m³/min-Pumpe gefördert werden, die dann wegen Verschlammung des Pumpensumpfs ausfiel. Durch den Ausfall der Pumpen stieg das Wasser weiter an und drang über ein Gesenk in die Bandstrecke ein. Der Zufluss über dieses Gesenk war so stark, dass ein Abdichten oder Abdämmen nicht möglich war.

Dem Werkdirektor wurde 12.50 Uhr bekannt, dass durch den Wassereinbruch in der Bandstrecke zwei Kollegen in der Grenzstrecke Ost eingeschlossen sind. Er begab sich danach zum Tagebau und bildete dort eine Einsatzleitung. Die Einsatzleitung verschaffte sich nach Aufnahme ihrer Tätigkeit einen Überblick und legte Maßnahmen zur Beseitigung des Wassers in den Strecken fest, um die eingeschlossenen Kollegen schnellstens aus ihrer misslichen Lage zu befreien.

Von der Einsatzleitung wurde jedoch der Umfang der notwendigen Arbeiten vollkommen unterschätzt. Diese Unterschätzung kommt besonders dadurch zum Ausdruck, dass der Einsatzleiter nicht nach der „Richtlinie über die Aufstellung eines Plans zur Verhütung und Bekämpfung von Havarien und Katastrophen“ vom 01.03.1961 (Havarieplan) gehandelt hat.

Einschluss eines Bergmanns nach Streckeneinbruch im Tagebau Peres 1971

Im Tagebau Peres wurde die Entwässerung des Deckgebirges kombiniert durch Strecken und Filterbrunnen vorgenommen. Entlang der örtlichen Standböschung diente die Grenzstrecke 14 insbesondere zur Abriegelung der randlichen Wasserzuflüsse. Außerdem diente sie der Verbindung der Schächte I und II. Aufgrund der geplanten Lebensdauer von ca. 40 Jahren war die Sicherung des Ausbaus mit Spritzbe-

ton vorgesehen. Zur Vorbereitung wurde ein Teil des Holzausbaus ausgebaut.

Am 03.11.1971 fuhr gegen 4.00 Uhr der Akku-Lokfahrer mit seiner Zugeinheit in Richtung Schacht I. Gegen 4.15 Uhr entgleiste ein Wagen, kollidierte mit dem labilen Ausbau (Verbolzung, Verklammerung fehlte), der zusammenbrach; Lokfahrer sowie Zug lagen eingeschlossen in den Bruchmassen.

Unverzüglich wurde mit den Rettungsarbeiten begonnen. Erschwerend war, dass die genaue Lage des Verunglückten und der Akku-Lok nicht bekannt war. Am 05.11.1971, gegen 20.25 Uhr, wurden Anzeichen wahrgenommen, dass der Eingeschlossene noch am Leben ist. Mithilfe eines Rettungsrohrs erhielt er gegen 0.12 Uhr am 06.11.1971 erste Verpflegung und wurde gegen 18.00 Uhr ohne gesundheitsschädigende Auswirkungen glücklich geborgen. Der drei Tage im Ungewissen ausharrende Bergmann bat zuerst um eine Zigarette und wollte dann wissen, ob seine Heimmannschaft Aktivist Lucka im letzten Fußballspiel gewonnen hat.

7.8.3.2 Rutschungen im Bereich von Tagebauen, Halde und Restlöchern

Rutschungen bilden auch in den Tagebauen des Südraums Leipzig keine Seltenheit und sind fast immer mit Geräteschäden verbunden ([Abb. 7-8-3](#)). Nachfolgend werden einige Fallbeispiele Verläufen, Ursachen und Auswirkungen betrachtet.

Rutschungen an der Ostböschung der Halde Trages

Die Halde Trages stellt einen Kippenkörper von ca. 85 Mill. m³ Abraum dar. Von 1952 bis 1959 fanden an der Ostflanke



*Abb. 7-8-3:
Rutschung mit Geräteschaden am Bagger 269 Ers 560 Tagebau Schleenhain vom 09.07.1973
(Foto: Archiv Bergamt Borna)*

der Halde (Höhe ca. 45 m bis 65 m) mehrere Rutschungen statt. Dabei gab es materielle Schäden in der Ortslage Trages.

Rutschungs-Nr.	Zeitpunkt	Massenbewegung
I	Okt. 1952	ca. 84 Tm ³
II	Dez. 1954	ca. 236 Tm ³
III	Mai 1955	ca. 212 Tm ³
IV	Okt. 1957	ca. 180 Tm ³
V	Herbst 1957	ca. 110 Tm ³
VI	Herbst 1957	ca. 40 Tm ³
VII	März 1958	ca. 40 Tm ³
VIII	Dez. 1958	ca. 35 Tm ³
IX	Aug. 1959	ca. 700 Tm ³

Zur Sicherung des Böschungssystems ist 1949 im Norden und Osten der Halde ein 2 m hoher Damm (Eindeichung) gebaut worden. Von 1954 bis 1959 wurden auch in dem nördlichen, südlichen und östlichen Bereich des Böschungsfußes Schlammfangdeiche angelegt. Sie waren schon Anfang der 60er Jahre nicht mehr funktionsfähig (teilweise schon 1956).

Im Jahr 1968 begann an der Ostflanke die Verspülung von Asche durch das Kraftwerk Thierbach in so genannten Auflandebecken. Die Auflandung übernahm die Funktion einer Fußanstützung für die Ostböschung.

Kippenrutschung 1977 im Tagebau Haselbach mit Totalschaden am Absetzer 1037 As 1120

Der Absetzer 1037 begann mit der Abraumverkipfung am nördlichen Teil der wassergesättigten, vorwiegend aus Sand bestehenden östlichen Standböschung, die auf eine Neigung von 1 : 4 abgeflacht war. Am 17.08.1977 ereignete sich gegen 17.00 Uhr eine in wenigen Minuten ablaufende riesige Rutschung, in deren Folge der Absetzer ca. 700 m mit dem Boden-/Wassergemisch über das Liegende in den offenen Tagebau mitgerissen wurde. Nach ca. 15 bis 20 Minuten war der Vorgang, bei dem ca. 2,5 bis 3,0 Mill. m³ Massen in Bewegung waren, abgeschlossen (Abb. 7-8-4).

Ausgelöst wurde die Rutschung durch den Aufprall der vom Absetzer geschütteten Abwurfparabel. Leider erlitt der Gerätefahrer tödliche Verletzungen. Teile des Absetzerkrans stürzten auf den Gerätefahrerstand von zwei Fahrerständen, in dem sich der Gerätefahrer während der Rutschung gerade befand. Der volkswirtschaftliche Schaden betrug ca. 3,6 Mill. Mark ohne Demontage/Bergung des Absetzers.

Die o. g. östliche Standböschung war vorwiegend aus rolligen Anteilen geschüttet worden, da der im Tagebau Haselbach vorhandene bindige Anteil gesondert ausgehalten und zur Verwertung in der Tonindustrie auf der Tonhalde Haselbach abgelagert wurde.



Abb. 7-8-4: Die Kippenrutschung im Tagebau Haselbach vom 17.08.1977 (Foto: Archiv Bergamt Borna)

Kippenrutschung 1978 im Tagebau Zwenkau

Am 03.08.1978 ereignete sich um 14.25 Uhr eine Rutschung am kippenseitigen Standböschungssystem der Westausfahrt unmittelbar nördlich vom Stellwerk 101. Personenschaden infolge der Rutschung trat nicht ein. Der Sachschaden (Zeitwert) der durch die Rutschung zerstörten bzw. beschädigten Betriebsanlagen belief sich auf 180 TM. Das Austrittsvolumen der Rutschung (Fließrutschung) betrug 75 000 m³. Die Rutschung erfasste durch den Absetzer 1057 As 1600 über der Abraumförderbrückenkippe (AFB 18) in den Jahren 1962/64 verstürzte Vorschnitt- und Mittelabraummassen aus dem Tagebau Zwenkau unmittelbar nördlich des Stellwerks 101 (oberes Drittel der ca. 50 m hohen Gesamtböschung – Abb. 7-8-5).



Abb. 7-8-5: Rutschung im Bereich Stellwerk 101 Tagebau Zwenkau vom 03.08.1978 (Foto: Archiv Bergamt Borna)

Die Breite des Rutschungskessels (NN-SO-Erstreckung) betrug etwa 100 m. Die Rutschung erstreckte sich bis 60 m hinter die Böschungsschulter. Diese abgerutschten Massen waren Auflage für die Gleise 51 bis 55 und der dazugehörigen Weichen der Innenkippenzufahrt. Diese Anlagen wurden über eine Länge von ca. 90 m zerstört. Zerstört oder beschädigt wurden weiterhin die Anlagen der Gleiselektrifizierung, der Elektroinspeisung, der Zugsicherungsanlagen und das System der Oberflächenentwässerung. Die abge-

rutschten Massen, die sich bis zu einer Entfernung von ca. 135 m über das darunter liegende Abraumförderbrückenkippenmassiv und den Einschnitt zwischen kippenseitigem Böschungsfuß und Unterflözausfahrt bewegten, kamen auf den Gleisen der Unterflözausfahrt zum Stehen. Dadurch wurden die Gleise 97, 98 und 99 der Unterflözausfahrt auf einer Länge von 150 m bis 5 m Höhe überschüttet. Die Anlagen der Gleiselektrifizierung wurden beschädigt. Durch die Rutschung wurde die Absetzerkippenzufahrt völlig unterbrochen. Die Kohlezuführung aus dem Unterflöz konnte zunächst nur eingleisig erfolgen. Der durch die Rutschung verursachte Produktionsausfall betrug 30 000 t Kohle und 75 000 m³ Zugabraum.

Die Ursache wurde in einem zu hohen Grundwasserstand gesehen. Durch eine unsachgemäß angelegte Kippstelle (zusätzliche Belastung, Absperrung der Wasseraustritte) wurde die Situation verschärft.

7.8.3.3 Verpuffungen, Brände und Explosionen in Veredlungsanlagen

Brand- und Braunkohlenstaubexplosion 1982 in der Brikettfabrik Zipsendorf

Am 14.12.1982 kam es 6.40 Uhr zu einem Brand mit nachfolgender (8.32 Uhr) Braunkohlenstaubexplosion, durch die 13 Werktätige verletzt wurden. Ein Werktätiger verstarb an den Folgen seiner Verletzungen. Der Sachschaden (Zeitwert der beeinträchtigten Anlagen und Geräte) wurde mit 385 TM plus Aufwendungen zur Wiederherstellung des förderfähigen Betriebszustands in Höhe von 695 TM beziffert; der Produktionsausfall lag bei ca. 7 000 t Briketts.

Ursache der Brandentstehung war die Unterbrechung des Staubaustrags aus dem Staubaustragtrichter des Schlots 2, was infolge Wärmestau zur Selbstentzündung von Kohlenstaub führte. Ursache der Braunkohlenstaubexplosion war das auch nach der Brandfeststellung erfolgte weitere Austreten von Braunkohlenstaub und Glut aus dem Staubaustragtrichter des Schlots 2 in die Schlammrinne. Durch die Stellung aller Staubaustragtrichter der Schlote 1 und 3 bis 8 auf Schlammrinne bestand eine direkte Verbindung zwischen allen Trockner-Schlot-Systemen. Dadurch wurde die Ausweitung der in der Schlammrinne anlaufenden Explosion auf alle Trockner bzw. Schlote begünstigt.

Leider kam es zu den umfangreichen Verletzungen während der Kohlenstaubexplosion, weil die zum Einsatz gekommenen Feuerwehrleute ohne komplett angelegte Flammenschutzkleidung die Löscharbeiten aufnahmen.

Großbrand 1982 in der Brikettfabrik Regis

Gegen Ende der Mittelschicht des 31.12.1982 trat im unteren Teil der vom so genannten alten Rohkohlebunker abfördernden Bandbrücke ein Brand auf, der gegen 21.20 Uhr von Angehörigen der Nachtschicht entdeckt wurde und sich während der Brandbekämpfung bis in die Rohkohleaufbereitung hinein ausbreitete. Dabei trat gegen 22.40 Uhr eine Verpuffung ein, in deren Verlauf drei Werktätige Brandverletzungen erlitten. Der Zeitwert der zerstörten Anlagenteile betrug 2,65 Mill. Mark. Der Aufwand zur Wiederherstellung wurde mit 9,9 Mill. Mark angegeben. Durch die Folgeschäden an Fördermitteln und den Einsturz einer Bandbrücke kam die Brikettfabrik Regis vollständig zum Stehen (Abb. 7-8-6).



*Abb. 7-8-6:
Brikettfabrik Regis –
Großbrand vom
21.12.1982 –
Obere Etage Roh-
kohleaufbereitung
(Foto: Archiv Bergamt
Borna)*

Die Untersuchung ergab eindeutig, dass trotz umfangreicher Löschhandlungen und teilweiser Bauwerksschäden ein unzulässig hoher Verunreinigungsgrad durch Staub- und Kohleablagerungen vorhanden war. Neben erheblichen Staubablagerungen von mehreren Zentimetern auf Konstruktionen und Trägern wurden Kohlenstaubhaufen bzw. Rohfeinkohlenhaufen unter den Gurtbandförderern sowie die Einhüllung eines Heizungsrohrs mit lufttrockenem flugfähigem Staub vorgefunden.

Verpuffung 1986 in der Brikettfabrik 2 des VEB Braunkohlenveredlung Espenhain

Am 22.08.1986 trat gegen 14.33 Uhr in Teilen der Betriebsräume, Fördermittel und Entstaubungen der Betriebsabschnitte Trockenkohlebehandlung, Trocknung und Pressung eine Verpuffung in der Bf 2 auf. Im Verlauf des Vorkommnisses erlitten zwei Werk tätige Verbrennungen 1. und 2. Grades an Gesicht und Händen. Der Sachschaden wurde mit 3,87 TM angegeben, der Wiederherstellungsaufwand mit 15 TM. Der Produktionsausfall an Brikett, Braunkohlenstaub, Schwelkoks und Teer entsprach einem Gesamtbruttowert von 1,703 Mill. Mark. Im Röhrentrockner 18 entzündete sich Trockenkohle, begünstigt durch Trocknerleerlauf.

Ursache des Ausmaßes der Verpuffung und der nachfolgenden großen Brandausbreitung war die fehlende räumliche und technische Trennung der Betriebsabschnitte in der Bf 2 Espenhain. Das Vorkommnis hatte Auswirkungen auf die nachgeschalteten Schwelereien, die von der Brikettfabrik 1 nur teilweise versorgt werden konnten. Im Verlauf der Untersuchung wurde die Untersuchungskommission mit Auffassungen von Belegschaftern konfrontiert, die Angst vor dem Betreten der Bf 2 zum Ausdruck brachten, sowie mit Äußerungen, dass zu wenig für die Anlagensicherheit getan würde.

Braunkohlenstaubexplosion 1990 in der Brikettfabrik Witznitz

Am 12.03.1990 ereignete sich um 12.25 Uhr in der Brikettfabrik Witznitz eine Kohlenstaubexplosion. Als Folge der Explosion wurden sechs Werk tätige durch Flammeneinwirkung verletzt. Zwei der Werk tätigen verstarben an den Folgen der Verletzungen. Die Aufwendungen zur Wiederherstellung des produktionsfähigen Zustands der Brikettfabrik betrugen ca. 1 450 TM, Produktionsausfall ca. 17 000 t Briketts.

Infolge eines inneren technischen Mangels an einem Elektrogerät kam es durch Lichtbogenbildung zum explosionsartigen Zerknall eines der drei Kondensatoren der Presse 9. Der Zerknall hat zu einer kräftigen Druckwelle geführt und dabei abgelagerten Kohlenstaub aufgewirbelt. Durch den anstehenden Kurzschlusslichtbogen wurde das Staub-Luft-Gemisch gezündet. Dadurch wurde im elektrotechnischen Betriebsraum eine Verpuffung ausgelöst. Es wurde eine

Reihe von weiteren Druckwirkungen, Flammenausbreitungen und Explosionen mit den damit verbundenen Kohlenstaubaufwirbelungen im Pressenhaus ausgelöst. Eine Ausbreitung der Explosion auf die in separaten Gebäuden befindlichen Betriebsabschnitte Trocknung und Kühlhaus 2 erfolgte von außen über eingedrückte Fenster und Türen sowie Maueröffnungen aufgrund des relativ geringen Gebäudeabstands zwischen Trockenhaus und Pressenhaus sowie über Verbindungen des Dampfkanals und über technische Einrichtungen zum Kühlhaus 2.

Die Bergung der Verletzten erfolgte unverzüglich. Die Löschmaßnahmen wurden zügig durchgeführt, so dass Folgeschäden begrenzt wurden.

7.8.3.4 Sonstige Vorkommnisse

Absaufen des Tagebaus Blumroda 1954

Seit dem Jahr 1949 wurde im Tagebau Blumroda, der sich östlich des so genannten „Kuchenstücks“ von Regis befand, Braunkohle gewonnen. In den Monaten Juni/Juli 1954 gingen lang anhaltende Niederschläge im Einzugsgebiet der Pleiße nieder, welche zu einer enormen Hochwasserwelle führten.

Der Hochwasserschutzdamm der Pleiße brach trotz des Einsatzes vieler Helfer, die mit Sandsäcken arbeiteten, und trotz der Unterstützung durch Panzer der in der Garnison Borna stationierten sowjetischen Armeeeinheit. Die Wassermassen flossen in den Tagebau Blumroda. Böschungen, Gleisanlagen und Bagger wurden verschüttet. Danach wurde die Braunkohlenförderung nicht wieder aufgenommen, so dass der Tagebau nur eine Lebensdauer von fünf Jahren aufwies.

Havarie an der Abraumförderbrücke (AFB) im Tagebau Espenhain 1964

Am 23.05.1964 erfolgte gegen 16.40 Uhr eine Zerstörung der Bandkonstruktion im 2. bis 5. Feld der Konstruktion des Querförderers Nr. 10, der das Verbindungsglied zwischen Abraubagger zum Zubringerband darstellt.

Der Sachschaden belief sich auf ca. 50 TM. Der Querförderer musste neu gebaut werden. Das Zusammenwirken komplizierter elektrischer und mechanischer Elemente (Endschalter, Antriebe, optische und akustische Signalgebung, Fremdspannung infolge eines Erdschlusses, elektrische Klemmstellen u. a.) führten zum Überfahren der Endschalter. Der Querförderer knickte durch und legte sich auf die darunter liegenden Fahrgleise der AFB.

Die Havarie wurde während der Zerstörung der Bandkonstruktion durch den Bandwärter erkannt. Von ihm wurde die Anlage durch Drücken eines Nothalteknopfs außer Betrieb gesetzt. Die Untersuchung zeigte, dass die Ursache der Havarie nicht auf menschliches Versagen zurückzuführen ist.



Abb. 7-8-7: Zugzusammenstoß im Bereich Stellwerk 6 Tagebau Espenhain vom 05.10.1976 (Foto: Archiv Bergamt Borna)



Abb. 7-8-8: Zugzusammenstoß im Bereich Außenkippenstellwerk 30 Tagebau Schleenhain vom 15.02.1980 (Foto: Archiv Bergamt Borna)



Abb. 7-8-9: Rangierzusammenstoß im Werkstattbereich Tagebau Zwenkau vom 20.10.1982 (Foto: Archiv Bergamt Borna)

Zugzusammenstoß im Tagebau Schleenhain 1965

Am 14.02.1965, gegen 22.30 Uhr, ereignete sich auf dem Vollbahngleis der Kohleausfahrt, ca. 150 m vor der Tunnelausfahrt in Richtung Stellwerk 1, ein Zusammenstoß zwischen zwei schiebenden Kohlevollzügen. Dabei verunglückte ein Lokführer schwer und es entstand ein Sachschaden von ca.



Abb. 7-8-10: Zugzusammenstoß im Tagebau Espenhain vom 14.05.1983 (Foto: Archiv Bergamt Borna)



Abb. 7-8-11: Zughavarie im Bereich Bunker Brikettfabrik II Espenhain vom 02.06.1979 (Foto: Archiv Bergamt Borna)

80 TM. Durch den eingetretenen Zusammenstoß wurden die Gleise der Kohleausfahrt und die Ausfahrt der Mittelmassen gesperrt. Am 15.02.65, ab 10.00 Uhr, konnte die Förderung wieder eingleisig aufgenommen werden. Der Produktionsausfall betrug 10 000 t Kohle und 8 000 m³ Abraummassen. Ähnliche Unfälle ereigneten sich auch in anderen Betriebsbereichen (Abb. 7-8-7 bis 10). Weitere Havarien im Bereich Gru-



Abb. 7-8-12: Überfahren eines Gleisabschlusses in der Brikkettfabrik Lobstädt vom 10.07.1987
(Foto: Archiv Bergamt Borna)



Abb. 7-8-13: Zughavarie im Tagebau Böhlen durch vertauschte Brems- und Kippluftschläuche 1962
(Foto: Archiv Bergamt Borna)



Abb. 7-8-14: Kollision Zug mit Straßenfahrzeug im Tagebau Groitzscher Dreieck vom 05.08.1988
(Foto: Archiv Bergamt Borna)

benbahnen wurden durch Überfahren der Gleisabschlüsse (Abb. 7-8-11/-12), Bedienungsfehler (Abb. 7-8-13) und Kollisionen an Bahnübergängen (Abb. 7-8-14) verursacht.

7.8.4 Arbeitsschutz und technische Sicherheit im Bergbau aus heutiger Sicht

Grundlage des Handelns ist die **Allgemeine Bundesbergverordnung** (ABBergV). Die Verordnung setzt mehrere Richtlinien des Rats der Europäischen Gemeinschaft für den Bereich des Bergrechts in nationales Recht um. Dabei werden in gestraffter Form Maßnahmen festgelegt, die zur Gewährleistung von Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten bei der Aufsuchung, Gewinnung und Aufbereitung von Bodenschätzen sowie bei artverwandten Tätigkeiten erforderlich sind.

Die MIBRAG mbH hat im Jahr 2000, wie auch in den vergangenen Jahren seit der Privatisierung 1994, hervorragende Ergebnisse erzielt. Der Arbeits- und Gesundheitsschutz hat ein Niveau erreicht, welches die MIBRAG zum anerkannten „Marktführer“ in der deutschen Braunkohlenindustrie machte.

Dennoch gab es auch im Jahr 2000 im Unternehmen Unfälle mit unterschiedlichem Schweregrad. Oft war nur der „Zufall“ der Glücksbote dafür, dass nichts Schlimmes passiert ist. Vier Unfälle mit einem durchschnittlichen Arbeitszeitausfall von 103 Tagen und 14 Unfälle mit einem Arbeitszeitausfall von bis zu drei Tagen sowie 49 Unfälle ohne Arbeitszeitausfall haben Mitarbeitern Schmerzen und Leid zugefügt sowie zusätzliche Aufwendungen verursacht. Die Beispiele verdeutlichen genauso wie

- die **Fließbrutschung im Tagebau Zwenkau** vom 01.04.1994 (Ostböschung der Tagebauausfahrt, Sachschäden an Grubenbahngleisen – Abb. 7-8-15),



Abb. 7-8-15: Die Fließbrutschung im Tagebau Zwenkau vom 01.04.1994 (Foto: BERKNER)

- das **Absaufen einer Planierraupe bei Erdarbeiten im Restloch Rusendorf** am 18.04.1997 mit einem Toten,
- das **Abstürzen ungesicherter Gebäudeteile im Kraftwerk Borna** im Zuge von Rückbauarbeiten am 09.10.1997 mit gleichfalls einem Toten sowie

■ die **Fließbrutschung im Tagebau Witznitz** am 25.03.1999 mit 350 000 m³ Volumen und Demolierung einer Flutungswassereinleitung,

dass trotz aller Vorschriften und Bemühungen sowohl im aktiven als auch im Sanierungsbergbau eine absolute Unfallfreiheit nicht erreichbar ist. Dazu tragen nicht zuletzt kaum vorhersehbare Ereignisse wie bei der Sprengung der Schornsteine des Kraftwerks I im Braunkohlenwerk Espenhain bei, der bei seiner Sprengung am 07.11.1998 aufgrund eines nicht erkannten, wahrscheinlich kriegsbedingten Strukturschadens aus der vorgesehenen Fallrichtung geriet und dabei den damals noch befahrenen Gleiskörper der Kohleverbindungsbahn zum Kraftwerk Thierbach verschüttete.

Die genannten Ereignisse bilden genauso wie die im Südraum noch an vielen Stellen sichtbaren Absperrungsschilder wichtige Fingerzeige dahingehend, die spezifischen und für Laien oft nicht erkennbaren bergbauspezifischen Gefahren auch unter den Bedingungen eines heute hochmodernen aktiven Bergbaus sowie einer deutlich fortschreitenden Bergbausanierung ernst zu nehmen. Darüber können teilweise publikums- und medienwirksame Betriebsabläufe



Abb. 7-8-16: Baggertransport vom Tagebau Schleenhain nach Profen 1997 (Foto: STRUZINA)



Abb. 7-8-17: Sprengung des Baggers 1522 SRs 1300 im Tagebau Zwenkau vom 12.02.1999 (Foto: Archiv Bergamt Borna)

und -ereignisse wie Baggertransporte (*Abb. 7-8-16*) oder Sprengungen von Tagebaugroßgeräten (*Abb. 7-8-17/-18*) bzw. zur Prüfung von Standsicherheitsrisiken nicht hinwegtäuschen.



Abb. 7-8-18: Sprengung der Abraumförderbrücke Espenhain am 07.05.1997 (Foto: BERKNER)

7.9 Braunkohlenbergbau und Archäologie

7.9.1 Warum Archäologie?

In der Archäologie unterscheidet man zwischen **positiven und negativen Überresten aus vor- und frühgeschichtlicher Zeit**. Bei den positiven Spuren handelt es sich beispielsweise um Mauerreste oder aufgeschüttete Hügel. Letztere sind heute nur noch selten oberirdisch sichtbar, Mauerreste sind in unserer Region erst ab dem Mittelalter nachzuweisen. Der Grund dafür ist die Tatsache, dass im nördlichen Mitteleuropa zu vor- und frühgeschichtlicher Zeit hauptsächlich mit Holz und Lehm gebaut wurde.

Das **Holz** selbst ist in den hier typischen Mineralböden über die Jahrtausende vergangen und lediglich in Spuren erhalten. So erkennt man die Gruben, in denen die Holzpfeiler der Häuser gestanden haben, als dunkle Verfärbungen im Boden. Siedlungshügel aus Schutt haben sich in Mitteleuropa nicht gebildet, ganz im Gegenteil: Heute sind nur noch jene Überreste vorgeschichtlicher Aktivitäten erkennbar, bei denen tief in den Boden eingegriffen wurde. Entwaldung und maschineller Ackerbau, speziell der Tiefpflugbau, haben zu einem verstärkten Bodenabtrag (Erosion) auf weiten Flächen geführt. Ehemalige Rinnen wurden dadurch aufgefüllt und verschwanden aus dem Landschaftsbild. So hat die dichte Besiedlung mit jahrtausendealter, intensiver Landwirtschaft die Naturlandschaft schon lange in eine stark überprägte Kulturlandschaft verändert.

Nur die wenigen Waldgebiete boten durch den Pflanzenbestand und fehlende ackerbauliche Bewirtschaftung noch bis vor kurzem ausreichenden Schutz für die archäologischen Zeugnisse. Vor natürlichen oder künstlichen Abschwemmungen besser geschützt waren jene „positiven archäologi-

schen Spuren“, d. h. oberirdisch noch sichtbaren Befunde, die bis zum Braunkohlenabbau in der Zwenkauer Harth und im Luckaer Forst bekannt waren: künstlich aufgeschüttete Hügel über Gräbern der Jungsteinzeit aus dem 3. Jahrtausend v. Chr. und aus der mittleren Bronzezeit, der Mitte des 2. Jahrtausends v. Chr.

Doch auch die „**negativen Siedlungsspuren**“ erlauben uns, zusammen mit den Funden Aussagen über vor- und frühgeschichtliche Kulturen zu treffen. Die meisten archäologischen Befunde gehen zwar in die Tiefe, sind aber überwiegend oberflächennah. Man erkennt sie unmittelbar unterhalb des durch den Pflug gestörten „Mutterbodens“ als Verfärbungen im anstehenden Boden. Während ehemalige Pfostengruben oft nur noch wenige Zentimeter tief erhalten sind, erreichen Wirtschaftsgruben (Lehmentnahme- und Vorratsgruben) Tiefen von bis zu 2 m. Nur selten, beispielsweise zur Gewinnung von Rohstoffen, grub man in vor- und frühgeschichtlicher Zeit tiefer ins Erdreich. Doch ist aus unserer Region kein vorgeschichtlicher Feuerstein- oder Erzbergbau nachgewiesen. Dafür wurde aber eine Vielzahl von Brunnen aus fast allen Epochen der Menschheit gefunden, die bis zu 5 m eingegraben waren und somit gute Erhaltungsbedingungen für die darin liegenden Funde boten. Der Untertagebau in der Braunkohle, der schon seit dem 18. Jahrhundert praktiziert wurde, störte die archäologischen Denkmale nur indirekt, da die Funde und Befunde höchstens durch Einbruch oder Senkungen gefährdet wurden. Dafür führt der offene Braunkohlenabbau zu einer radikalen und unwiederbringlichen Zerstörung, die zudem auch noch großflächig ist.

7.9.2 Großflächige Eingriffe – Ungeahnte Möglichkeiten

Betrachtet man die vier Messtischblätter, die den Südraum Leipzig bis zur Landesgrenze nach Thüringen und Sachsen-Anhalt in etwa ausmachen, so sind von den knapp 500 km² Fläche rund 40 % für die Braunkohलगewinnung und -verarbeitung in Anspruch genommen worden. Sogar die mittlerweile größten zusammenhängenden archäologischen Grabungsflächen Europas, die im Tagebau Zwenkau zwischen 1993 und 2000 gegraben wurden, bilden nur etwa 2,9 % der rd. 2 800 ha des dortigen Flächenverlusts. Noch unausgewogener wird das Verhältnis, wenn man den Landschaftsverbrauch aller Braunkohlentagebaue des Südraums (Anteil Freistaat Sachsen) addiert, was in etwa 18 000 ha Fläche ausmacht. Im Verhältnis dazu wären die max. 100 ha Grabungsflächen, die aus fast 100 Jahren archäologischer Begleitmaßnahmen hochzurechnen sind, mit 0,6 % nicht einmal erwähnenswert, hätte man dabei nicht so wichtige Funde entdeckt.

Der **Braunkohlenbergbau** bedeutet jedoch nicht nur den Verlust von 70 Dörfern und einer unbekannten, aber sicherlich sehr großen Zahl an archäologischen Fundstellen, sondern auch **Chancen für die Archäologie**, die je nach forschungsgeschichtlichem oder politischem Zeitgeist mal

mehr und mal weniger intensiv genutzt wurden. Im Folgenden soll über die Fundstellen und Funde im Bergbaubereich berichtet werden, seien sie nun durch Zufall oder durch systematische Forschung zutage gekommen.

Nach dem **sächsischen Denkmalschutzgesetz** gehört es zu den Aufgaben der Archäologie, auch Spuren jüngerer Epochen der Menschheitsgeschichte zu erkunden und mit den schriftlichen Quellen kritisch zu vergleichen. So darf es nicht verwundern, wenn die hier behandelte Zeitspanne von den etwa 300 000 Jahre alten Funden der Altsteinzeit, die im Bereich des Tagebaus Espenhain gefunden wurden, bis zu den erst im Zuge des Braunkohlenabbaus devastierten Ortschaften reicht.

Das mitteldeutsche Braunkohlenrevier und gerade der Südraum Leipzig hat in der Beziehung eine große Vielfalt zu bieten. Hier spielt Archäologie nicht nur heute eine besondere Rolle, sondern weist selbst eine fast hundertjährige Geschichte auf.

7.9.3 Die ersten zufälligen Funde

Zu **Beginn des 20. Jahrhunderts** wurden bei den frühen oberirdischen Abbaumaßnahmen im heutigen Dreiländereck Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen **zwei Funde** gemeldet, deren herausragende Bedeutung zwar gleich erschien, deren richtige Deutung jedoch erst einige Jahrzehnte später erfolgte.

1907 wurde im Altenburger Bereich der **Grube „Fürst Bis-marck“**, unmittelbar am Schlosspark östlich von Zipsendorf ein vorgeschichtlicher Befund entdeckt und dem Seminaroberlehrer E. Amende gemeldet. Bei seiner Ankunft im Tagebau beschreibt er die Situation folgendermaßen: „Als Arbeiter mit Hacke und Schaufel den Abraum aus den Strudellöchern entfernten, stießen sie auf eine Stelle, wo die Kiese und Sande im Kohlenflöze einen scharf abgegrenzten, annähernd quadratischen senkrechten Schacht ausfüllten von 40 cm Tiefe und etwa 1 m Durchmesser. Die 4 Wände des Schachtes wurden von horizontal gelegten Eichenknüpfeln gebildet, deren Fugen mit Moos ausgestopft waren. Der Boden zeigte keinen Holzbelag, sondern bestand aus Braunkohle. Ein Arbeiter schaufelte den Sand aus dem Schachte und fand auf dem Boden 4 vollständig erhaltene Tongefäße.“ (AMENDE 1909, 68-69). Während die kulturelle Einordnung in die jungsteinzeitliche Kultur der Bandkeramik richtig war, auch wenn diese damals 2 500 bis 3 000 Jahre jünger datiert wurde, war die Deutung als Bestattungskammer falsch.

Im Februar **1921** wiederholte sich die Befundsituation etwa 6 km westlich, in der **Grube „Neu-Glück“ zwischen Rehmsdorf und Rumsdorf**, heute Burgenlandkreis, Sachsen-Anhalt. Wieder wurde der Seminaroberlehrer Amende zu Hilfe gerufen. Der Befund war jedoch schon gestört und ist lediglich der Fundmeldung der Direktion der Rositzer Braunkohlenwerke zu entnehmen. In dem „etwa 1 m tief in

die Kohle gegraben, mit Holz ausgezimmerten Schacht von 1 qm Querschnitt“ (AMENDE 1928, 185) sind sechs als Urnen gedeutete, vollständige Gefäße gefunden worden. Die Meldung übermittelte jedoch zugleich die enttäuschende Nachricht, dass „die Fundstelle durch eigenmächtiges und ungeschicktes Verhalten der Arbeiter stark beschädigt wurde. Die Urnen wurden größtenteils zerschlagen und von den Leuten verschleppt. Es ist uns nur gelungen, eine einzige, allerdings auch schon beschädigte Urne zurückzuerhalten, die sich in unserem Geschäftshause, Josephsplatz 7/8, bei der Bergabteilung II befindet.“ (ebd.)

Auch wenn von diesem besonderen Befund viel zerstört wurde – vermutlich erhofften die Arbeiter verwertbare Gegenstände in den Gefäßen –, ist es ein gutes Beispiel für die schnelle Meldung eines Zufallfunds. Viele bedeutende Funde und Befunde wären gerettet, hätten solche Situationen auch in den späteren Jahren des maschinellen Abbaus eine Chance gehabt, überhaupt beobachtet zu werden. Der herbeieilende, in der Vorgeschichtsforschung mittlerweile schon durch mehrere Publikationen gut bekannte Oberlehrer Amende konnte mit Unterstützung der Tagebauleitung dennoch viele Informationen über den Befund gewinnen. Er deutete diese Fundsituation ebenso wie die 14 Jahre früher gefundene fälschlicherweise als Grab. Der gesamte Abraum wurde einige Male durchsucht, so dass mehrere Gefäße fast vollständig rekonstruiert und zahlreiche weitere Gegenstände geborgen werden konnten. Darunter befanden sich einige besondere Funde: das Fragment der ersten und bislang einzigen erhaltenen Holzschale der frühen Jungsteinzeit und ein vollständig mit Pech überzogenes Tongefäß, auf dem mehrere parallele, 3 mm breite Streifen aus „sägeblattartig ausgezacktem“ Horn angebracht waren (Abb. 7-9-1).

Die beiden Entdeckungen sind anschließend für längere Zeit in Vergessenheit geraten. Zwar wurde schon in den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts vermutet, dass es sich dabei wohl eher um zwei bandkeramische Brunnen gehandelt haben muss, doch sind sie erst durch die Ausgrabungen von

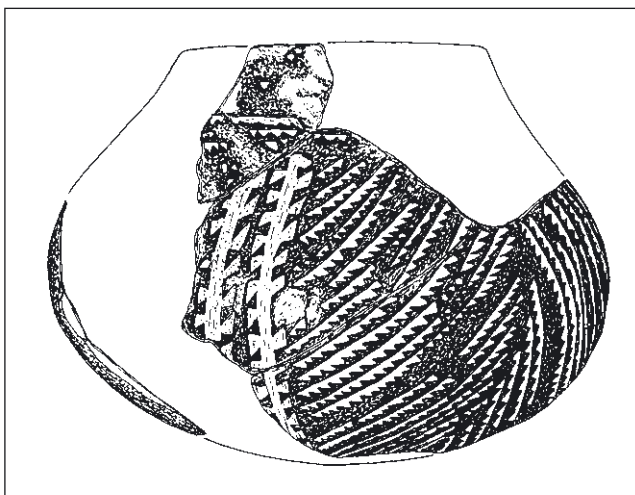


Abb. 7-9-1: Pechgefäß aus der Grube „Neu-Glück“ mit Fund im Februar 1921

jungsteinzeitlichen Brunnen in den 90er Jahren des 20. Jahrhunderts wieder ins Gespräch gekommen. Über die drei, etwa 20 km nördlich davon bei Eythra im Tagebau Zwenkau vor wenigen Jahren entdeckten und nun der Zeit entsprechend auch besser dokumentierten bandkeramischen Brunnen wird noch später zu berichten sein. Hier werden sie nur deshalb erwähnt, weil sie sich innerhalb großer Siedlungen der frühen Jungsteinzeit befanden. Im gesamten Umfeld der Rehmsdorfer und Zipsendorfer Brunnen sind bis auf wenige Hinweise über Einzelfunde sämtliche Siedlungsspuren dieser Zeit unbeobachtet für immer verloren gegangen.

Doch es ist bezeichnend für die Vorgeschichtsforschung jener Zeit, dass man zwar die Bedeutung einzelner Sonderfunde erkannte, sie jedoch nicht systematisch untersuchte und somit auch nicht in einen allgemeinen Siedlungskontext zu stellen vermochte.

7.9.4 Erste systematische Untersuchungen

Eine weitere bedeutende Gruppe vorgeschichtlicher Befunde, die schon in den frühen Jahren des Braunkohlenabbaus gegraben und dokumentiert wurden, sind die **Hügelgräber**.

Vor allem am Ende der Jungsteinzeit, im 3. Jahrtausend v. Chr., war es Sitte, die Gräber mit einem Erdhügel zu überdecken. Sie werden der schnurkeramischen Kultur zugeordnet, die gerade mit Grabfunden über weite Teile Europas verbreitet ist. Auch in der mittleren Bronzezeit, etwa ab Mitte des 2. Jahrtausends v. Chr., schüttete man Erdhügel über den Gräbern auf, weshalb diese Epoche in vielen Regionen Deutschlands als „Hügelgräberbronzezeit“ bekannt ist.

Während die Höhe der Hügel schwer zu rekonstruieren ist, kann man ihren Umfang erfassen, da sie häufig mit einem Steinkranz oder einem Graben umgeben wurden. In den zwischen 10 m und über 40 m im Durchmesser großen Hügeln lag meist eine zentrale Grabkammer, die in die Erde eingegraben oder auf die alte Oberfläche gelegt wurde und mitunter mit Steinplatten ausgekleidet war. Daneben sind auch Nachbestattungen bekannt, die noch mehrere Jahrhunderte später in den bestehenden Hügel eingegraben wurden. Das deutet darauf hin, dass diese „Hünengräber“ – wie sie in historischer Zeit genannt wurden – lange Zeit sichtbar und ihre Funktion und Bedeutung bekannt waren (Abb. 7-9-2). Sogar heute noch kann man in den wenigen erhaltenen alten Waldflächen Hügelgräber mit bloßem Auge erkennen, so z. B. nordwestlich von Torgau, an der Landesgrenze zwischen Sachsen und Brandenburg. Die großen Rodungen in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts und dann etwas radikaler der Braunkohlenabbau seit Anfang des 20. Jahrhunderts haben diese großen Waldflächen weitgehend zerstört. Dort hatten sich die Grabhügel über so lange Zeit erhalten, weil sie vor den verheerenden Auswirkungen der Erosion und des Ackerbaus geschützt waren.

In fast allen im Südraum Leipzig archäologisch untersuchten Flächen findet man **Gräber der schnurkeramischen Kultur**,



Abb. 7-9-2: Grabhügel im Leinawald östlich von Altenburg

so dass man davon ausgehen kann, dass weite Landschaftsteile mit Grabhügeln übersät waren.

Die Staatsforsten Leina (östlich von Altenburg) und Lehna (zwischen Lucka und Meuselwitz) bilden den östlichen Teil des Thüringischen Waldes, die „letzten Reste des gewaltigen Grenzwaldes ..., der einst den Pleiße-gau von den benachbarten Gauen trennte“ (HÖCKNER 1953–54, 99). Sie gehören auch heute wieder dem Kreis Altenburg an, waren aber zwischen 1952 und 1991 dem Kreis Leipzig zugeschlagen, so dass die Ausgrabungen jener Zeit vom Landesmuseum in Dresden durchgeführt wurden. Seit der offenen Braunkohlengewinnung im Tagebau Phönix in den 20er Jahren des letzten Jahrhunderts wurden immer wieder kleinere archäologische Untersuchungen durchgeführt – zumeist beschränkt auf die damals noch sichtbaren Hügelgräber. Archäologen ist der Luckaer Forst seit langem bekannt, „denn 1873/74 schon haben Advokat Große und Gerichtsamtmann Weber drei Hügel geöffnet, 1877 Hofapotheker Caro ‚eine Reihe von Hünengräbern‘ untersucht“ (LOEWE 1957, 19). Die aus heutiger Sicht nicht mehr sachgemäße Bergung bestand darin, einen Schacht an der höchsten Stelle des Hügels anzulegen, um die Funde aus dem zentralen Grab zu gewinnen. Zwischen 1930 und bis in die 50er Jahre hinein erfolgten dann fachgerechte Ausgrabungen von mehreren Hügelgräbergruppen. Bedeutend sind diese Untersuchungen auch deshalb, weil dort erstmals in Deutschland naturwissenschaftliche Methoden in großem Umfang angewandt wurden, um die bis heute fast vollständig fehlenden Siedlungsspuren der schnurkeramischen Kultur zu erfassen. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass sie sich in unmittelbarer Nähe zu den Grabhügeln befunden haben müssen. „Die in den Wäldern aufgefundenen phosphatreichen Gebiete in der Umgebung der Hügelgräbergruppen sind als Siedlungsplätze anzusprechen und zeigen den engen Zusammenhang zwischen Siedlung und Begräbnisstätte.“ (FRAUENDORF 1953–54, 98). Die aufgrund dieser Erkenntnisse durchgeführten Ausgrabungen erbrachten jedoch nur wenige Befunde, was die Tatsache bestätigt, dass die Häuser im 3. Jahrtausend v. Chr. so gebaut wurden, dass heute keine Spuren mehr erkennbar sind.

Im östlich benachbarten Kammerforst konnte Anfang der 70er Jahre des letzten Jahrhunderts eine Reihe von **Hügel-**

gräbern der bronzezeitlichen Lausitzer Kultur gegraben werden (KROITZSCH 1983), ebenso wie in der nördlich gelegenen Zwenkauer Harth, dem ehemals größten geschlossenen Waldgebiet unmittelbar südlich von Leipzig und Markkleeberg, am Zusammenfluss von Pleiße und Weißer Elster. Dort untersuchte man allerdings weit mehr als nur die in den Wäldern oberirdisch noch sichtbaren Grabhügel. K. Tackenberg von der Leipziger Universität führte dort in den 30er Jahren des letzten Jahrhunderts die ersten Forschungsgrabungen einer Siedlung der Bandkeramik durch, einer frühjungsteinzeitlichen Kultur (heute etwa zwischen 5 300 u. 4 900 v. Chr. datiert). „Da es uns auf Dauer nicht genügte, nur rettend tätig zu sein und nur die Gruben aufzunehmen, ... wurde im vergangenen Jahr, ehe das Sand-schachten herankam, begonnen, größere Flächen freizulegen, um vielleicht Hausgrundrisse zu finden.“ (TACKENBERG 1937, 218).

Mit einer Ausgrabungsfläche von etwa 5 000 m² gehörte die Fundstelle zu den größten jener Zeit, was dazu führte, dass der Fundplatz weit über die sächsischen Grenzen hinaus bekannt wurde. Die Grabungen standen zunächst im Zusammenhang mit der intensiven Lehm- und Kiesgewinnung und später auch mit dem Braunkohlenabbau im Tagebau Zwenkau, ehemals Böhlen. In den 50er Jahren wurden die Grabungsarbeiten an dieser Fundstelle durch H. Quitta von der Leipziger Universität wieder aufgenommen. „In den ersten Nachkriegsjahren war an eine Fortsetzung der (bandkeramischen, Anm. d. Verf.) Grabung noch nicht zu denken. Das ganze Interesse der Bodendenkmalpflege konzentrierte sich auf den Südostteil der Harth, wo das stete Vorrücken des Braunkohlentagebaus Böhlen mit seiner Abbaufont bereits den Waldrand erfasst hatte.“ (QUITTA 1995, 119). Seine Untersuchungen hatten auch das Ziel, die im Krieg zerstörte Dokumentation der Altgrabungen zumindest teilweise neu zu gewinnen.

7.9.5 Was war möglich angesichts des beängstigenden Flächenverbrauchs?

Die zuletzt zitierte Aussage von Quitta verdeutlicht am besten die komplizierte Lage der archäologischen Denkmalpflege nach dem 2. Weltkrieg. Inmitten eines der größten Braunkohlenreviere Europas waren systematische Ausgrabungen der im Abbau befindlichen Flächen – Mitte der 80er Jahre wurde in 10 Tagebauen gleichzeitig abgebaut – angesichts der geringen Personal- und Sachmittel schlicht unmöglich. „Alle Untersuchungen, sieht man von den Grabungen in der Harth bei Zwenkau und im Luckaer und Kammerforst bei Altenburg einmal ab, trugen sporadischen, zufälligen Charakter, der ... immer klarer werden ließ, daß die Wahrnehmung der bodendenkmalpflegerischen Verantwortung auf diese Weise nicht zu gewährleisten ist.“ (VOGT 1987, 120).

Doch auch die **1980** eigens ins Leben gerufene **„Arbeitsgruppe, deren Aufgabe die bodendenkmalpflegerische Betreuung der Braunkohlentagebaubereiche des Bezirks**

Leipzig“ war (HERKLOTZ 1987, 131), konnte daran nur wenig ändern. Angesichts des mehrere hundert Hektar umfassenden Flächenverbrauchs pro Jahr und der äußerst geringen personellen und finanziellen Mittel konnte man trotz hohem persönlichen Einsatz der kleinen Arbeitsgruppe den selbst gestellten Anforderungen kaum gerecht werden. Wenn auch keine großflächigen Ausgrabungen durchgeführt werden konnten, wurden mithilfe von Studenten der Leipziger Universität, der Fachschule für Museologie, des Braunkohlenwerks selbst und zahlreicher interessierter und engagierter Laien durch Feldbegehungen, begleitende Beobachtungen und Rettungsgrabungen einzelner Befunde in zwei Dorffluren, Bösdorf und Eythra im Tagebau Zwenkau, zahlreiche neue Fundstellen aus fast allen vor- und frühgeschichtlichen Epochen entdeckt.

Im Vorfeld des Tagebaus Espenhain wurde ab Mitte der 60er und vor allem am Ende der 70er Jahre des 20. Jahrhundert ein Projekt durchgeführt, das die frühgeschichtliche Besiedlung einer Teilregion zum Thema hatte. „Durch die für den Prognosezeitraum bis zum J. 2000 (und darüber hinaus) für den Braunkohlenabbau vorgesehenen Fluren wurden wir Archäologen veranlaßt, schon während der Ausgrabungen seit 1980 mit intensiven Flurbegrehungen und Untersuchungen ca. 10 km Göselstromauf zu beginnen, in einem Gebiet, das wir heute mit dem Begriff ‚Mikroregion Göselau‘ umreißen.“ (MECHELK 1987, 126). Mit den Untersuchungen wollte man die Aufsiedlungsgeschichte der Region im frühen Mittelalter erfassen, wobei man sich mit den Ausgrabungen auf das vom mittelalterlichen Chronisten Thietmar von Merseburg erwähnte „Castellum Medeburu“ sowie auf den Ortskern und auf die Kirche von Magdeborn konzentrierte.

7.9.6 Die ersten großflächigen Ausgrabungen

Die starke Reduzierung des Braunkohlenabbaus zu Beginn der 90er Jahre führte dann dazu, dass im Tagebau Espenhain keine weiteren Orte und nennenswerte Flächen überbaggert wurden. Lediglich die Sanierungsmaßnahmen führten neuerdings zu intensiven Untersuchungen am Nordrand der Tagebaukante, in der Nähe der **weltbekannten altsteinzeitlichen Fundstelle Markkleeberg**. Südlich davon hatte man seit den 60er Jahren des letzten Jahrhunderts die Tagebauarbeiten aus archäologischer Sicht überwacht und auch die Möglichkeit wahrgenommen, einzelne Profilschnitte zu untersuchen. Dabei wurde eine große Anzahl von „Artefakten“, d. h. von Menschen hergestellte Objekte geborgen, die mit genaueren stratigrafischen Beobachtungen einhergingen.

Den Ruhm verdankt die Fundstelle allerdings ihrem frühen Auffinden in einer Kiesgrube schon an der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert und der daran entzündeten Diskussion um die zeitliche Einordnung der Funde. Die Steinwerkzeuge machten nämlich wegen ihrer fortschrittlichen Herstellungstechnik einen jüngeren Eindruck, als es die geologische Datierung der Schichten angibt. Danach müssten sie in die mittlere Periode der Altsteinzeit gehören. Diese Problematik

wurde bis heute nicht vollständig geklärt, allerdings sieht man darin mittlerweile keinen so großen Widerspruch. Das zeigen auch die Untersuchungen der letzten Jahre mit ihren zahlreichen Profilschnitten und den exakten Vermessungsmethoden (Abb. 7-9-3).



Abb. 7-9-3: Altsteinzeitliche Fundstätte am Nordufer des Markkleeberger Sees – Profilschnitt 2001

Nunmehr kann man zwei fundtragende Schichten unterscheiden. Die obere Lage datiert aufgrund ihrer Einordnung in die geologische Abfolge etwa um 160 000 vor heute, die Funde der ältesten, unteren Schicht müssen älter als 250 000 Jahre sein. Die ausgegrabenen Steingeräte wie auch die Überreste der Tierwelt geben uns zahlreiche Aufschlüsse über die Aktivitäten des frühen Homo sapiens in der kaltzeitlichen Landschaft südlich vom heutigen Markkleeberg. Offensichtlich haben die Menschen damals Tierherden gejagt, die den Flussrand aufsuchten. Dabei stellten sie auch Steinwerkzeug her, das man in lockerer Streuung in den Grabungsflächen gefunden hat.

Bedenkt man, dass die in den letzten Jahren im Tagebau Espenhain gewonnenen Erkenntnisse von Ausgrabungen stammen, die räumlich sehr eingeschränkt waren, so ist angesichts der zuvor auf etwa 4 km² in Anspruch genommenen Fläche der Verlust unvorstellbar! Mehr als 99 % der vor- und frühgeschichtlichen Überreste liegen nun – zwar gut gesichert, aber für wissenschaftliche Zwecke unbrauchbar durcheinander gewürfelt – auf einem Haufen namens „Halde Trages“.

Noch stärker werden die Probleme des unvorstellbaren Flächen- und somit Archäologieverbrauchs deutlich, wenn man die mit etwa 250 ha vergleichsweise geringen Flächen betrachtet, die zwischen 1993 und 2000 im damals einzigen



Abb. 7-9-4: Archäologische Grabungen im Tagebauvorfeld Zwenkau

aktiven **Braunkohlentagebau Zwenkau** abgebaggert wurden (Abb. 7-9-4). Dort haben mit einem im Vergleich zu den davor liegenden Jahrzehnten hohen finanziellen Aufwand und einem großen personellen und maschinellen Aufgebot sieben Jahre lang ohne Unterbrechung Ausgrabungen stattgefunden. Dabei wurden über 80 ha Fläche archäologiegerecht geöffnet und gegraben und dabei mehrere tausend Befunde und noch mehr Funde dokumentiert und geborgen. Es ist daher nicht erstaunlich, wenn sich die Superlative häufen – die größten zusammenhängenden Ausgrabungsflächen, die größte Siedlung der frühen Jungsteinzeit und auch der frühen Bronzezeit, die meisten vorgeschichtlichen Brunnen, der älteste Brunnen.

Südlich der **alten Ortschaft Eythra** wurden auf etwa 25 ha **Siedlungsspuren der jungsteinzeitlichen bandkeramischen Kultur** gefunden, die nach der Verzierung auf den Tongefäßen benannt wird. Es können mehr als 200 Hausgrundrisse dieser Periode der ersten Ackerbauern und Viehzüchter zugeordnet werden, die in Nordwestsachsen etwa von 5300 bis etwa 4600/4500 v. Chr. gedauert hat. Neben der überraschenden Größe dieser Siedlung, die darauf hinweist, dass zu jener Zeit wahrscheinlich der gesamte Auenrand der Weißen Elster besiedelt war, sind die drei Brunnen hervorzuheben. Anders als zu Beginn des letzten Jahrhunderts konnten sie nun gleich als solche erkannt und entsprechend gegraben werden. Das Besondere daran ist die Tatsache, dass ihre Tiefe in den Grundwasserbereich reicht. Deshalb waren die organischen Materialien hervorragend erhalten. Dazu muss man wissen, dass uns aus dieser Zeit gewöhnlich nur das Steinwerkzeug und die Tonware überliefert ist; von den organischen Materialien sind – wenn überhaupt – lediglich Knochen und verkohlte Holz- oder Getreidereste erhalten geblieben.

Die **Funde aus den Brunnen** eröffnen uns somit eine völlig neue, sehr lebendige Welt: Schöpfgefäße aus Rindenbast, vielfältig geflochtene Schnüre, Holzhenkel, sonstiges Werkzeug aus Holz sowie eine große Anzahl von Objekten uns unbekannter Funktion. Dazu gehört beispielsweise der Fund eines etwa 50 cm langen und 1 cm breiten Bands aus dem Holz eines Ahornbaums (Abb. 7-9-5). Ohne seine tatsächliche Nutzung jemals mit Sicherheit erfahren zu können,



Abb. 7-9-5: Schlangenförmiges, verziertes Band als Fund aus einem Brunnen im Bereich Eythra

schätzen wir somit vor allem seine ästhetische Funktion. Die entweder eingebrannten oder mit Pech aufgetragenen, sich stets wiederholenden Dreiecksmotive stellen ein ungewöhnliches Muster dar und bilden einen schönen Farbkontrast auf dem lederfarbenen Hintergrund. Neben vielen anderen Funden sind jene Scherben erwähnenswert, die eine Umkehrung des Motivs darstellen: Reihen von gelblich braunen, kleinen Dreiecken auf schwarzem Hintergrund. Mit den in Pechüberzug eingelegten Knochenplättchen schließen wir die Betrachtungen zu der Fundstelle Eythra, indem sie die Verbindung zu jenem Brunnenfund herstellen, der vor 70 Jahren entdeckt wurde.

Doch im Vorfeld des Tagebaus Zwenkau wurde nicht nur die frühjungsteinzeitliche Siedlung gegraben. Systematische Untersuchungen im weiter westlich gelegenen Vorfeld erbrachten auf rund 60 ha Grabungsfläche die europaweit bislang größten frühbronzezeitlichen und auch jungbronze-/früheisenzeitlichen Siedlungen. Grabenwerke unterschiedlicher Art, zahlreiche Hausgrundrisse, Einzelgehöfte und zumindest weitere 19 Brunnenfunde aus einer zeitlichen Spannweite von über zweieinhalb Jahrtausenden ergänzen das Gesamtspektrum der archäologischen Substanz. Sie zeigen eine dichte Siedlungslandschaft, die mit einzelnen Unterbrechungen die gesamte Vor- und Frühgeschichte hindurch bestanden hat.

Durch die großflächigen Ausgrabungen im Tagebau Zwenkau hat man erstmals eine Kulturlandschaft – vom Auenrand der Weißen Elster auf der Höhe von Zwenkau etwa 2 km weit nach Westen – fast vollständig dokumentiert. Das ist die positive Seite der offenen Braunkohlentagebaue: Sie bieten Gelegenheit zu entsprechend großen archäologischen „Aufschlüssen.“ Allerdings muss man diese Chance oder besser diese Pflicht auch nutzen.

Im **Abbaufeld Schleenhain**, einem der drei Kohlefelder des einzigen zukünftig noch aktiven Tagebaus im Südraum Leipzig, wurde 1995-96 die Ortschaft **Breunsdorf** abgerissen. Davor schon hatte 1994 ein interdisziplinäres Projekt, an dem zahlreiche Kultur- und Naturwissenschaftler beteiligt waren, damit begonnen, die vielfältigen Facetten des Siedelgeschehens modellhaft zu dokumentieren und aufzuarbei-

ten. Dies geschah durch Interviews mit der Dorfbevölkerung, die Aufnahme der Hinterlassenschaften nach dem Verlassen des Dorfs, die Auswertung der historischen Quellen und schließlich die komplette Ausgrabung aller Höfe, der Kirchenfundamente und des Friedhofs (Abb. 7-9-6).



Abb. 7-9-6: Kirchenfundament und Friedhof in Breunsdorf

Die ersten Resultate zeigen eine im Vergleich zu den schriftlichen Quellen etwa 100 Jahre frühere Besiedlung etwa ab der Mitte des 12. Jahrhunderts an. Der früheste, romanische Kirchenbau erfolgte einige Generationen später auf der höchsten Erhebung inmitten der locker gestreuten Besiedlung. Erst in den späteren Jahrhunderten bildete sich jenes Straßendorf heraus, wofür Breunsdorf stets als Paradebeispiel der frühdeutschen Aufsiedelung galt.

Ergänzend fanden **Ausgrabungen im nordwestlich davon liegenden Tagebauvorfeld** statt. Dabei wurden die Reste einer Dorfwüstung aufgedeckt, die offensichtlich zeitgleich mit dem frühen Breunsdorf bewohnt war. Die zurzeit in Arbeit befindliche Auswertung der langjährigen Untersuchungen wird die jüngere Siedlungsgeschichte innerhalb und im Umfeld von Breunsdorf klären können und somit einen wesentlichen Beitrag zur Klärung der bisherigen Lehrmeinungen über die bestehenden „slawischen“ Siedlungen und die „frühdeutsche“ Aufsiedlung des Gebiets zu Beginn des zweiten nachchristlichen Jahrtausends leisten.

7.9.7 Eine neue Kulturlandschaft entsteht

Angesichts der erfolgreichen Bilanz der Grabungen in den letzten Jahren ist der betriebene Aufwand mehr als gerechtfertigt und führt uns noch einmal schmerzhaft vor Augen, wie sehr in der jahrzehntealten ruhmreichen Geschichte der Braunkohलगewinnung die jahrtausendealte Kulturgeschichte unbeobachtet zerstört worden sein muss. Dabei sind es nicht nur die Funde, die zu großen Teilen irgendwo auf den Abraumbalden liegen müssen, sondern es sind die Fundzusammenhänge und die Siedlungsspuren, die dabei undokumentiert für immer verloren gegangen sind.

Während sich die Natur sogar auf den Kippen relativ schnell wieder von selbst regeneriert und großflächige Wiederbewaldungen durch die Sanierung in Angriff genommen werden – im Jahr 2050 sollen es fast 9 500 ha sein –, ist eine Wiederherstellung der bisherigen kulturhistorischen Situation nicht möglich. Die vor- und frühgeschichtlichen Denkmale sind endliche Ressourcen.

Obwohl wir wissen, dass sich auf Schritt und Tritt archäologische Funde und Befunde unter unseren Füßen verbergen, kann man die Entwicklung nicht aufhalten. Man wird daher stets auf Bestehendem aufbauen, dafür Rohmaterialien abbauen. Dadurch kann man nicht alle vor- und frühgeschichtlichen Spuren unberührt bewahren und schützen. Der Verlust ist aber nur dann hinzunehmen, wenn er durch fachgerechte archäologische Dokumentation begleitet wird.

Es ist das Wesen einer Kulturlandschaft, dass sie intensiv von Menschen genutzt wird, die stets das Vorhergehende verändern. Gräber der mittleren Jungsteinzeit zerstörten Teile von Hauspuren der älteren Jungsteinzeit und wurden ihrerseits durch die frühbronzezeitlichen Besiedlungsspuren gestört. Letztere sind durch Gräben der Eisenzeit geschnitten, diese wiederum von den betonierten Flakstellungen des 2. Weltkriegs überlagert. Freilich ist die Braunkohलगewinnung im Landschaftsverbrauch radikaler, doch die Seenlandschaft ist gerade im Entstehen und darin werden sich unsere Spuren und jene künftiger Generationen finden lassen.

Autorenverzeichnis

PD Dr. habil. Manfred Altermann (Halle)

Büro für Bodenökologie Bodenkartierung Bodenschutz Halle
(3.1)

Dipl.-Ing. Rayk Bauer (Rositz)

Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft mbH
(7.3)

Dipl.-Ing. Anita Beha

Früher: Ingenieurbüro für Grundwasser GmbH Leipzig
(3.2)

Dipl.-Ing. agr. Annett Bellmann (Leipzig)

Ökologische Station Borna-Birkenhain
(6.2, 6.11, 7.6)

Dr. Hans-Joachim Bellmann (Markkleeberg)

Früher: Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft mbH
(2.2)

PD Dr. habil. Andreas Berkner (Naunhof)

Regionaler Planungsverband Westsachsen,
Regionale Planungsstelle Leipzig
(Schriftleitung, 1, 3.3, 4, 5.3, 6.1, 6.2.2, 6.2.7, 6.2.9, 6.2.10, 6.2.12,
7.2, 7.7)

Dr. Wolfgang Besch-Frotscher (Halle)

Consultinggesellschaft für Umwelt und Infrastruktur mbH Halle
(3.1)

Claus Bräutigam (Regis-Breitingen)

Heimatverein Regis-Breitingen und Umgebung e. V.
(4.1...9, 5.3)

Dipl.-Ing. Dieter Burkhardt (Kohren-Sahlis)

Früher: VEAG, Kraftwerk Lippendorf, Böhlen
(5.4, 6.7)

Dipl.-Ing. Axel Dyck (Leipzig)

FCP Fachbüro für Consulting und Bodenmechanik GmbH Espenhain
(2.3)

Prof. Dr. habil. Lothar Eißmann (Leipzig)

Universität Leipzig, Fakultät für Physik und Geowissenschaften
(2.1)

Dipl.-Ing. Andreas Günther (Rositz)

Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft mbH
(6.8)

Dipl.-Ing. Berndt Haferkorn (Leipzig)

Ingenieurbüro für Grundwasser GmbH Leipzig
(3.2)

Dipl.-Ing. (FH) Bernd Hauschild (Leipzig)

Vattenfall Europe Generation AG & Co. KG, Kraftwerk Lippendorf,
Böhlen
(5.4, 6.7)

Dr. Sigrun Kabisch (Schkeißen)

Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle, Leipzig
(7.7)

Joachim Kappler (Borna)

Bergmann im Ruhestand und Heimatforscher
(5.2)

Architekt Hartmut Kauschke (Leipzig)

Architekturbüro Domke, Markkleeberg
(6.2.1)

Dipl.-Biologe Dietmar Klaus (Rötha)

Früher: Ökologische Station Borna-Birkenhain
(7.6)

Dipl.-Ing. Jörg Kronbügel (Panitzsch)

Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft
mbH, Sanierungsbereich Westsachsen/Thüringen (bis 2003)
(4.10)

Dipl.-Ing. Harald Krug (Groitzsch)

Ökologische Station Borna-Birkenhain
(6.2, 6.11, 7.6)

Dipl.-Ing. Rudolf Lehmann (Wyhratal)

Früher: Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesell-
schaft mbH, Sanierungsbereich Westsachsen/Thüringen
(4.10)

Dipl.-Ing. Bärbel Meschke (Borna)

Stadt Borna, Wirtschafts- und Planungsamt
(6.2.6)

Dipl.-Geologe Lothar Pester (Leipzig)

Früher: Ingenieurbüro für Grundwasser GmbH Leipzig
(3.2)

Dipl.-Ing. (FH) Klaus-Dieter Rode (Leipzig)

Früher: Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesell-
schaft mbH
(5.6)

Hartmut Rüffert (Wyhratal)

Immobilien Baubetreuung Denkmalberatung
(6.2.5)

Dipl.-Ing. Marco Schade (Leipzig)

Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH
(7.3)

Dipl.-Ing. Lothar Schubert (Böhlen/Großdeuben)

Früher: Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft,
Gruppendirektion Südost
(5.2)

Dr. Gerda Standke (Freiberg)

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie Freiberg
(2.2)

Dr. Harald Stäuble (Dresden)

Landesamt für Archäologie Dresden
(7.9)

Prof. Dr. Harald Thomasius (Neuhof)

Früher: Technische Universität Dresden, Steine und Erden Lager-
stättenwirtschaft GmbH Dresden
(7.5)

Dipl.-Ing. Bernd-Stephan Tienz (Leipzig)

Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft
mbH, Sanierungsbereich Westsachsen/Thüringen
(5.2)

Dipl.-Ing. Thomas Tschetschorke (Pegau)

Regionaler Planungsverband Westsachsen,
Regionale Planungsstelle Leipzig
(4.10, 5.1)

Dr. Etnar Vogler (Leipzig)

Dr. Vogler und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Leipzig
(7.4)

Dipl.-Ing. Frank Vogler (Leipzig)

Dr. Vogler und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Leipzig
(7.4)

Prof. Dr. habil. Manfred Wünsche (Freiberg)

Früher: Bergakademie Freiberg
(3.1, 7.5)

Dipl.-Ing. Eckhard Zehne (Borna)

Früher: Bergamt Borna
(7.1, 7.8)

Dr. Joachim Zichel (Markkleeberg)

Früher: Mitteldeutsche Braunkohle Strukturförderungsgesellschaft mbH
(5.5, 6.2.4)

Dipl.-Ing. FH Erich Zippenfennig (Altenburg)

Bergamt Borna
(7.1, 7.8)

Literatur

- ABO-RADY, M., KRÜGER, S., 2000, Begrünte Brache – ein aktiver Beitrag zur Rekultivierung. In: Landwirtschaft auf Rekultivierungsflächen. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft Dresden S. 30-33.
- Abt. Gebiets-, Stadt- u. Dorfplanung im VE Projektierungsbetrieb für Hochbau II Leipzig (Hrsg.), ca. 1959, Gebiet Leipzig-Borna-Altenburg – Entwicklungsplan und Zeitstufenplan des Bergbaues. Leipzig.
- AG Boden, 1994, Bodenkundliche Kartieranleitung. 4. Auflage. Hannover. – auch als KA 4 zitiert.
- Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.), 2000, Braunkohlenplanung und Umsiedlungsproblematik in der Raumordnungsplanung Brandenburgs, Nordrhein-Westfalens, Sachsens und Sachsen-Anhalts. Ergebnisse des Gesprächskreises Braunkohlenplanung im Zeitraum 1994-1998. Arbeitsmaterial. Hannover.
- Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.), 2000, Zur Novellierung des Landesplanungsrechts aus Anlass des Raumordnungsgesetzes 1998. Arbeitsmaterial Nr. 266. Hannover.
- ALBERT, 1996, Markscheiderei Espenhain. In: Messpunkt Leipzig. Leipziger Blätter. Sonderheft.
- ALTERMANN, M. et al., 1979, Arbeitsrichtlinie Bodengeologie. Halle VEB Kombinat GFE Halle.
- ALTERMANN, M., WÜNSCHE, M., 1993, Bodenübersichtskarte Südraum Leipzig M 1 : 25 000. CUI Halle.
- ALTERMANN, M., VOGLER, E., WÜNSCHE, M., 1998, Eigenschaften, Entwicklung und Funktionen landwirtschaftlich genutzter Kippenböden im Westelbischen Braunkohlenfördergebiet und Möglichkeiten zur Optimierung von Rekultivierung, Melioration, Nutzung und Bewirtschaftung. Zwischenbericht 1. Halbjahr 1998 gemäß BEFTZE/AN 92. (Auftraggeber: Universität Trier, Institut für Bodenkunde).
- ALTMOOS, M., 1999, Systeme von Vorranggebieten für den Tierarten-, Biotop- und Prozessschutz: Auswahlmethoden unter Einbeziehung von Habitatmodellen für Zielarten am Beispiel der Bergbaufolgelandschaft im Südraum Leipzig. Dissertation. UFZ-Bericht Nr. 18/1999. Leipzig.
- AMENDE, E., 1928, Eine bandkeramische Grabstätte bei Rehmsdorf. Mitteilungen der Geschichts- und Altertumsforschenden Gesellschaft des Osterlandes 13. 185-201.
- AMENDE, E., 1909, Eine steinzeitliche Grabstätte bei Zipsendorf. Mitteilungen der Geschichts- und Altertumsforschenden Gesellschaft des Osterlandes 12. 67-76.
- As 122/1, 1973, Arbeitsschutz- und Brandschutzanordnung 122/1. Bergbausicherheit im Bergbau über Tage vom 5. Oktober 1973. Staatsverlag der DDR.
- AURADA, K. D., 1983, Die Nutzung und Bewirtschaftung des Wasserdargebotes in der DDR. Geographische Berichte 107, Gotha, S. 73-91.
- AURADA, K. D., 1984, Tendenzen der Gewinnung des verfügbaren Wasserdargebotes in der mehrfach genutzten Landschaft. Petermanns Geographische Mitteilungen 128. Gotha. S. 115-125.
- Autorenkollektiv, 1976, Methodik zur Erkundung von Braunkohlenlagerstätten. Ministerium für Kohle und Energie. Ministerium für Geologie der DDR. Berlin.
- Autorenkollektiv, Strzodka, K., Bergakademie Freiberg, 1981, Hydrotechnik im Bergbau und Bauwesen. VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie. Leipzig.
- BACHMANN, MARX, WÄCHTLER (HRSG.), 1990, Der silberne Boden: Kunst und Bergbau in Sachsen. 1. Auflage. Stuttgart: Dt. Verl.-Anst. Leipzig. Edition Leipzig.
- BARTHEL, H., 1962, Braunkohlenbergbau und Landschaftsdynamik. Ein Beitrag zum Problem der Beeinflussung der Kulturlandschaft in den Braunkohlenrevieren, dargestellt am Beispiel des Zeit-Weißenfelser Reviers. PGM-Ergänzungsheft Nr. 270. Gotha 1962.
- BARTHEL, H., 1962, Braunkohlenbergbau und Landschaftsdynamik. Gotha.
- BARTHEL, H., 1960, Das Borna-Meuselwitzer Braunkohlenrevier in Vergangenheit und Gegenwart. Sächsische Heimatblätter. Teil 1 Heft 4. S. 193-205. Teil 2 Heft 5. S. 336-352. Dresden.
- BARTHEL, H., 1965, Orts- und Teilortsverlegungen in den Braunkohlenrevieren der DDR. Zeitschrift für den Erdkundeunterricht. 17/3. Berlin. S. 89-94.
- BARTHEL, H., SCHUBERT, A. U. WÜNSCHE, M., 1965, Zur Begründung der Halde Espenhain. Wiss. Z. Techn. Univ. Dresden. 15. 833-842.
- BARTHEL, H., SCHUBERT, A. U. WÜNSCHE, M., 1965, Zur Wiederurbarmachung der Halde Espenhain. Wiss. Z. Techn. Univ. Dresden. 14. 505-520.
- BARTNIK, D., 1977, Rohstoffeigenschaften und Qualitätserkundung der Braunkohlen im nördlichen Teil der Leipziger Bucht. Freib. Forsch. H. C 58. 1-102. Leipzig.
- BARTNIK, D., 1994, Zur Geschichte des ältesten Leipziger Braunkohlenbergbaues. In: Spektrum. Zeitschrift Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft mbH. 3. 12-13. Theißen.
- BAYER, Die Himmelfahrt Fundgrube – Ein Führer durch das Lehr- und Besucherbergwerk der TU Bergakademie Freiberg.
- BECKER, H., 1932, Die Entwicklung des Braunkohlenbergbaues im Meuselwitz-Rositzer Raum. Dissertation. M.-L.-Universität Halle.
- BEER, W.-D., 1954/ 55, Beiträge zur Kenntnis der pflanzlichen Wiederbesiedlung von Halden des Braunkohlenbergbaus im nordwestsächsischen Raum. Wiss. Ztschr. Karl-Marx-Univ. Leipzig 5. 207-211.
- BEER, W.-D., 1984, Die Hochhalde Espenhain nach 25 Jahren – ein Vergleich von Vegetationsentwicklung und Brutvogelbestand. Actitis. H. 23. 43-49.
- BEER, W.-D., 1964, Die Vogelwelt des Braunkohlenbergbaugeländes im Süden von Leipzig. Zool. Abh. Mus. Tierk. Dresden 26. 305-317.
- BELLMANN, H.-J., 1997, Die Domsener Sande und die Funde von Limulus decheni. ZINCKEN bei Teuchern. Hallesches Jb. Geowiss B 19. 115-119. Halle/Saale.
- BELLMANN, H.-J., 1970, Zu Fragen einer Faziesdifferenzierung des Mittelligozäns in der Leipziger Bucht. Abh. u. Ber. naturkd. Mus. Mauritium Altenburg 6. 193-203. Altenburg.
- BELLMANN, H.-J., 1976, Zur Geologie und Mineralogie der Abraumschichten der Braunkohle in der Leipziger Bucht südlich von Leipzig. Diss. Bergakademie Freiberg. S. 1-188. Anlagenbd. Freiberg/Saale.
- BELLMANN, H.-J., 1967, Zur Tertiärquarzitbildung im Weißelsterbecken. Z. angew. Geol. 13 (3). 155-156. Berlin.
- BELLMANN, H.-J., EISSMANN, L., MÜLLER, A., 1990, Das marine und terrestrische Mitteltertiär in den Großaufschlüssen der südlichen Leipziger Bucht. Ber. Fachber. Geowiss. Universität Bremen 10. 2-12. Bremen.
- BELLMANN, H.-J., RÖSLER, H.-J., STARKE, R., 1977, Faziesdifferenzierung und Tonmineralbestand der oligozänen Schichten der Leipziger Bucht. Z. geol. Wiss. 12 (4). 409-418. Berlin.
- BELLMANN, H.-J., WAGENBRETH, O., 1974, Zur Geologie und Geschichte des Braunkohlenbergbaues südlich von Leipzig. Sächs. Heimatbl. 20 (2). 68-74. Dresden.
- BERGER, H. J., MANSEL, H. U. OHME, S., 1988, Wasserbereitstellung und Regelung wasserwirtschaftlicher Verhältnisse in den Braunkohlengebieten der Bezirke Leipzig und Halle. Wasserwirtschaft-Wassertechnik 38. Berlin. S. 74-76.
- BERKNER, A. u. a., 1998, Leitlinien des „Gesprächskreises Braunkohlenplanung“ der ARL zum Thema bergbaubedingte Umsiedlungen. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Nachrichten. Heft 4/98. Hannover. S. 1-5.
- BERKNER, A. U. HEIDENFELDER, R., 1998, Fünf Jahre „neue Braunkohlenplanung“ in Sachsen – Ergebnisse, Erfahrungen, künftige Handlungsfelder. In: Akademie für Raumforschung und Landes-

- planung (Hrsg.). Sächsische Regionalplanung – eine Bilanz nach fünf Jahren. Arbeitsmaterial Nr. 245. Hannover.
- BERKNER, A. U. SPENGLER, R., 1991, Die hydrographischen und wasserwirtschaftlichen Bedingungen in den neuen Bundesländern. Geographische Rundschau 43/10, Braunschweig, S. 580-589.
- BERKNER, A., GRUNDMANN, L., OPP, C., SCHÖNFELDER, G., TZSCHASCH, S. U. WOLLKOPF, M. (Hrsg.), 2001, Exkursionsführer Mitteldeutschland. Herausgegeben im Auftrag des Ortsausschusses des 53. Deutschen Geografentags 2001 in Leipzig. Leipzig/Braunschweig.
- BERKNER, A., 1996, Aspekte der Braunkohlenplanung nach 1945 und ihr geschichtlicher Hintergrund. Vortrag im Rahmen des Kolloquiums „Bergbau- und Umweltgeschichte in Mitteldeutschland“ am 07.03.1996 in Halle/Saale. Als Manuskript vervielfältigt.
- BERKNER, A., 1999, Belange von Naturschutz und Landschaftspflege und ihre Umsetzung im Rahmen der Braunkohlenplanung in Westsachsen. In: Deutscher Rat für Landespflege (Hrsg.). Landschaften des Mitteldeutschen und Lausitzer Braunkohlentagebaus. Heft 70. Bonn/Leipzig. S. 59-68.
- BERKNER, A., 1994, Bergbaubedingte Ortsverlegungen in den mitteldeutschen Braunkohlenrevieren und ihre Folgen für die Siedlungs- und Bevölkerungsstruktur. Hallesches Jahrbuch für Geowissenschaften. Heft 16. Halle. S. 113-128.
- BERKNER, A., 2000, Bergbaufolgelandschaften – Braunkohlensanierung als Faktor des Strukturwandels im westsächsischen Revier. In: Sanierung und Entwicklung in Ostdeutschland – regionale Strategien auf dem Prüfstand. IÖR-Schriften. Band 32. Dresden. S. 49-61.
- BERKNER, A., 1987, Braunkohlenbergbau, Folgelandschaft und Gebietswasserhaushalt – Eine Perspektivbetrachtung am Beispiel des Abbaureviers Südraum Leipzig. Dissertation. Halle/Saale.
- BERKNER, A., 1996, Braunkohlenbergbau im Südraum Leipzig – Geschichte, aktuelle Situation, Perspektiven. In: Meßpunkt Leipzig. Leipziger Blätter. Sonderheft. Leipzig. S. 88-91.
- BERKNER, A., 1993, Braunkohlenbergbau und Landschaftsplanung im Südraum Leipzig – Sachstand, Perspektiven, Handlungsfelder. In: Deutsche Gesellschaft für Gartenkunst und Landschaftspflege e. V. (DGGL) 7. Berlin. S. 38-44.
- BERKNER, A., 1997, Braunkohlenbergbau und Landschaftsveränderungen in Mitteldeutschland. In: VDI Bezirksverein Leipzig e. V. (Hrsg.). Beiträge zur Wirtschaftsregion Leipzig-Halle zum Deutschen Ingenieurtag 1997 in Leipzig. Leipzig. S. 157-162.
- BERKNER, A., 1989, Braunkohlenbergbau, Landschaftsdynamik und territoriale Folgewirkungen in der DDR. Petermanns Geographische Mitteilungen 133/3. Gotha. S. 173-190.
- BERKNER, A., 1993, Braunkohlenbergbau, Wasserhaushalt und Gewässerzustand. Problemanalyse und Lösungswege für den Raum Leipzig-Borna-Altenburg. Jahrbuch Naturschutz und Landschaftspflege 48. Bonn. S. 58-68.
- BERKNER, A., 1994, Braunkohlenplanung in Westsachsen im Spannungsfeld zwischen wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Interessen. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.). Regionalplanertagung Sachsen. Hannover.
- BERKNER, A., 1995, Der Braunkohlenbergbau in Mitteldeutschland. Zeitschrift für den Erdkundeunterricht 4/95. Berlin. S. 151-162.
- BERKNER, A., 1993, Der Braunkohlenbergbau in Westsachsen im Spannungsfeld zwischen wirtschaftlicher Erneuerung, ökologischer Sanierung und Sozialverträglichkeit. 49. Deutscher Geographentag Bochum 1993. Band 1. D. Barsch und H. Karrasch (Hrsg.). Stuttgart. S. 133-143.
- BERKNER, A., 1998, Der Naturraum und seine Umgestaltung – Naturraum und ausgewählte Geofaktoren im Mitteldeutschen Förderaum – Ausgangszustand, bergbaubedingte Veränderungen, Zielvorstellungen. In: W. Pflug (Hrsg.). Braunkohlentagebau und Rekultivierung – Landschaftsökologie, Folgenutzung, Naturschutz. Heidelberg. S. 767-779.
- BERKNER, A., 1993, Der Raum Leipzig-Borna-Altenburg – Wege vom ökologisch belasteten Braunkohlenrevier zur Landschaft nach dem Tagebau. Naturwissenschaftliches aus dem Osterlande. Heft 3. Altenburg. S. 2-15.
- BERKNER, A., 1999, Der Speicher Borna und die Verlegung der Weißen Elster im Tagebaubereich Zwenkau. In: Dachverein Mitteldeutsche Straße der Braunkohle e. V. (Hrsg.). Wasser und Landschaft. Leipzig. S. 96-107.
- BERKNER, A., 1993, Der Südraum Leipzig – Braunkohlenbergbau, Grundstoffindustrie und Folgelandschaftsgestaltung im Umbruch. Berichte zur deutschen Landeskunde. 67. Band. Heft 1. Selbstverlag Zentralausschuss für deutsche Landeskunde e. V. Trier. S. 35-53.
- BERKNER, A., 1997, Die „Mitteldeutsche Straße der Braunkohle“ – Ausgangssituation, Visionen, aktuelle Situation. In: Bergbaufolgelandschaft. Jahrbuch 1997 des Dachverbands Bergbaufolgelandschaft e. V. (Hrsg.). Leipzig. S. 155-159.
- BERKNER, A., 1995, Die beeinträchtigten Oberflächengewässer des Südraums Leipzig mit besonderer Berücksichtigung der Pleiße. In: „Zukunft Südraum Leipzig“. Sonderheft der HTWK. Leipzig. S. 10-20.
- BERKNER, A., 1995, Die Berücksichtigung von Aspekten des Gebietswasserhaushalts bei der Braunkohlenplanung in Westsachsen. In: Dresdner Grundwasserforschungszentrum e. V. (Hrsg.). Proceedings zu den 4. DGW-Forschungstagen zu rezenten Flutungsproblemen mitteldeutscher und Lausitzer Tagebaurestlöcher am 24./25.10.1995 in Coswig. Dresden. S. 71-83.
- BERKNER, A., 1997, Die Berücksichtigung von Naturschutzaspekten bei der Braunkohlenplanung für Tagebaue in Westsachsen. In: Sächsische Akademie für Natur und Umwelt (Hrsg.). Naturschutz in Bergbauregionen. Umsetzung von Naturschutzstrategien im Braunkohlenbergbau. Heft 2/1997. Dresden. S. 89-98.
- BERKNER, A., 2001, Die Braunkohlenplanung in Westsachsen zwischen raumordnungsplanerischer Pflichtaufgabe, Konfliktbewältigung und Regionalmanagement. Habilitationsschrift. Leipzig.
- BERKNER, A., 2000, Die Halde Trages – Entwicklungen zwischen Naturrefugium und Wanderziel in einer einstigen „Mondlandschaft“. In: Dachverein Mitteldeutsche Straße der Braunkohle e. V. (Hrsg.). Veredlungsstandorte, Schachtanlagen und Halden. Leipzig.
- BERKNER, A., 2000, Die Mitteldeutsche Straße der Braunkohle – ein Konzept für den Erhalt von Bergbausachzeugen und bildungsorientierte Freizeitangebote. In: Dachverein Mitteldeutsche Straße der Braunkohle e. V. und Sächsisches Staatsministerium des Innern (Hrsg.). Straße der Braunkohle – Veredlungsstandort, Schachtanlagen und Halden. Leipzig. S. 8-15.
- BERKNER, A., 1987, Die nutzungsgebundene Beeinflussung des Oberflächenwasserhaushalts im Pleiße-Einzugsgebiet. Hallesches Jahrbuch für Geowissenschaften 12. Gotha. S. 67-76.
- BERKNER, A., 2000, Gebietswasserhaushalt und Restlochflutung im Braunkohlenplangebiet Westsachsen aus regionalplanerischer Sicht. In: B. Heggemann und B. Dammert (Hrsg.). Grundsatzfragen der Wiederherstellung des Wasserhaushalts durch Flutung von Tagebaurestlöchern im Südraum Leipzig. Dokumentation des Workshops der Leipziger Vereinigung für Umwelt- und Planungsrecht. Verein zur Förderung des Instituts für Umwelt- und Planungsrecht d. Universität Leipzig e. V. am 12.10.1999. Leipziger Umweltrechtliche Dokumentationen. Band 6. Leipzig. S. 41-54.
- BERKNER, A., 1997, Landschaftliche und wirtschaftsgeographische Transformationsprozesse im Braunkohlenbergbau Mitteldeutschlands. In: G. Meyer (Hrsg.). Mainzer Kontaktstudium Geographie. Band 3. Mainz. S. 135-152.
- BERKNER, A., 1998, Naturraum und ausgewählte Geofaktoren im Mitteldeutschen Förderaum – Ausgangszustand, bergbaubedingte Veränderungen, Zielvorstellungen. In: Pflug, W. (Hrsg.). Braunkohlentagebau und Rekultivierung. Landschaftsökologie – Folgenutzung – Naturschutz. Springer-Verlag. Berlin. Heidelberg. S. 767-779.
- BERKNER, A., Projekt Mitteldeutsche Braunkohlenstraße. In: SüdraumJournal, Heft 2 – Freizeit- und Erholungslandschaft Südraum Leipzig. Leipzig. S. 23-31.

- BERKNER, A., 1999, Regionalplanerische Aspekte beim Flächenrecycling im Bereich stillgelegter Tagebaue und Veredlungsstandorte in Westsachsen. In: Jessberger + Partner (Hrsg.). 15. Bochumer Altlasten-Seminar 10. Leipziger Altlasten-Seminar – Flächenrecycling und Grundwassersanierung. Bochum. S. 203-208.
- BERKNER, A., 1995, Von der Braunkohlen- zur Seenlandschaft – Chancen und Konflikte bei der Gestaltung und Folgenutzung von Tagebau-Restseen in Westsachsen. In: UFZ-Bericht. Beiträge zum Workshop „Braunkohlenbergbaurestseen.“ 24./25. November 1994 in Bad Lauchstädt. S. 4-13.
- BERKNER, A., 1999, Wasser und Landschaft im Mitteldeutschen Braunkohlenrevier – Verlegenheitslösungen oder zukunftsfähige Synthesen? In: Dachverein Mitteldeutsche Straße der Braunkohle e. V. (Hrsg.). Wasser und Landschaft. Leipzig. S. 10-25.
- BILKENROTH, K.-D., HILDMANN, E. U. JOLAS, P., 1996, Forschungsstrategie des Sanierungsbergbaus Braunkohle. Braunkohle – Surface Mining 48/1. Clausthal-Zellerfeld. S. 73-75.
- BILKENROTH, K.-D., 1995, Beitrag des Sanierungsbergbaus zur Umwandlung einer Industrieregion – Ziele und Probleme der Braunkohlensanierung im Raum Bitterfeld. Braunkohle – Bergbautechnik 47/9. Düsseldorf. S. 8-13.
- Bitterfelder Bergleute e. V. (Hrsg.), 1998, Chronik des Braunkohlenbergbaus im Revier Bitterfeld. Technik und Kulturgeschichte aus zwei Jahrhunderten. Bitterfeld
- BMBF, LMBV, 2001, Wissenschaftliche Begleitung der ostdeutschen Braunkohlensanierung. Forschungsprojekte 1994 bis 2000.
- BOCK, E., 1930, Vogelbeobachtungen im Kohlenschacht Böhlen bei Leipzig. Gef. Welt 59. 129/130. 141/142. 154/155.
- BÖCKER, L. U. KATZUR, H.-J., 1996, Die Entwicklung und Behandlung von Waldökosystemen auf Kippenstandorten im Lausitzer Braunkohlenrevier. In: LAUBAG (Hrsg.). Forstliche Rekultivierung in der Bergbaufolgelandschaft. Jahrestagung der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald. S. 12-18.
- BÖHME, P., 1962, Lagerstätten der Steine und Erden im Deckgebirge des nordwestsächsischen Braunkohlenreviers. In: Exkursionsführer Herbsttg. Geol. Ges. DDR in Leipzig u. Erfurt. 63-80. Berlin.
- BÖHMER, H., 1994, MIBRAG mbH nach der Privatisierung. Braunkohle – Bergbautechnik 46/8. Düsseldorf. S. 16-23.
- BÖMISCH, R., MOHS, G. U. OSTWALD, W. (Hrsg.), 1982, Territorialplanung. Berlin.
- BÖRNGEN, M., BACH, F., 1997, Das Sächsische Geologische Landesamt in Leipzig. Leipziger Geowissenschaften 5. 217-241. Leipzig.
- BOHL, JÜRGEN, 1984, Dissertation Historisch ökonomisch-geographische Untersuchungen zur räumlichen und chronologischen Entwicklung des Braunkohlenbergbaues in der Amtshauptmannschaft Borna und Teilen des ehemaligen Altenburger Ostkreises im Zeitraum von 1880 bis 1930. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Sektion Geographie.
- BÄUNIG, A., 1997, Eigenschaften, Entwicklung und Bewertung von Kippenböden. In: Thomasius et al. 64-96.
- BÄUNIG, A., WÜNSCHE, M. U. SCHMIDT, J., 1997, Untersuchungen über Eigenschaften, Entwicklung und Funktionen von anthropogenen Böden unter Wald in den Mitteldeutschen Braunkohlen-Bergbaufolgelandschaften am Beispiel anthropogener Staub-Depositionen. Mitt. Dt. Bodenkundl. Ges. 85. III.
- BRÜNING, E., 1959, Untersuchungen zur Frage der Begrünung tertiärer Rohbodenkippen des Braunkohlentagebaues, dargestellt am Beispiel der Hochabsetzerkippe 18 Böhlen. Diss. Leipzig.
- BRÜNING, E., UNGER, H. DUNGER, W., 1965, Untersuchungen zur Frage der biologischen Aktivierung alttertiärer Rohbodenkippen des Braunkohlentagebaues in Abhängigkeit von Bodenmelioration und Rekultivierung. Z. Landeskultur 6. 1. 9-38.
- Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), 2000, Naturschutz und Braunkohlensanierung. Reihe Angewandte Landschaftsökologie. Heft 27. Bad Godesberg.
- Bundesamt für Naturschutz, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landesentwicklung u. Regionaler Planungsverband Westsachsen (Auftraggeber), 1998, Weiterentwicklung der Landschaftsrahmenplanung in Problemregionen und ihre Integration in die Regionalplanung (am Beispiel Westsachsen) (Endbericht). Auftragnehmer: Planungsgruppe Ökologie + Umwelt Hannover. Technische Universität Dresden. Lehrstuhl für Raumordnung. Universität Rostock. Lehrstuhl für öffentliches Recht. Dresden/Leipzig.
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (Hrsg.), 1997, Landschaften nach dem Tagebau. Berichte aus der ökologischen Forschung. Bonn.
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie u. LMBV mbH (Veranstalter), 1996, Tagungsband zum 1. Statusseminar zur BMBF-Fördermaßnahme „Sanierung und ökologische Gestaltung der Landschaften des Braunkohlenbergbaus in den neuen Bundesländern“ vom 18.-20.06.1996 in Cottbus. Bonn/Berlin.
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie u. LMBV mbH (Veranstalter), 1998, Tagungsband zum 2. Statusseminar zur BMBF-Fördermaßnahme „Sanierung und ökologische Gestaltung der Landschaften des Braunkohlenbergbaus in den neuen Bundesländern“ vom 07.-08.10.1998 in Cottbus. Bonn/Berlin.
- Bundesumweltministerium (Hrsg.), 1994, Ökologischer Aufbau. Braunkohlensanierung Ost. Bonn.
- Büro für Bergbauangelegenheiten bei der Bezirksplankommission Leipzig (Hrsg.), 1981, Bergbauliche Entwicklung im Raum Delitzsch. Leipzig.
- Büro für Bergbauangelegenheiten bei der Bezirksplankommission Leipzig (Hrsg.), 1987, Tagebauentwicklung im Südraum von Leipzig nach Variante 1 (Industriezweig). Leipzig.
- Büro für Bergbauangelegenheiten bei der Bezirksplankommission Leipzig, 1988, Tagebau Kitzscher des VEB BKW Borna. Standortangebot des Rates des Bezirks Leipzig. Leipzig.
- Büro für Bergbauangelegenheiten bei der Bezirksplankommission Leipzig (Hrsg.), 1988, Territoriale Einordnung der Kohle- und Energiewirtschaft und der Bergsicherung im Bezirk Leipzig. Leipzig.
- Büro für Territorialplanung bei der Bezirksplankommission Leipzig (Hrsg.), 1976, Planungsatlas Bezirk Leipzig. Leipzig.
- Büro für Bergbauangelegenheiten bei der Bezirksregierung Leipzig, Karte für den Regierungsbezirk Leipzig zu für einen Abbau verfügbaren Feldesteilen gemäß Ergebnis Expertengruppe Prof. Steinmetz vom 20.06.1990 sowie einer an den Absatzmöglichkeiten orientierten Abbauplanung mit Stand 10.09.1990. Unveröffentlicht.
- BUSCH, K.-F., LUCKNER, L., 1972, Geohydraulik. Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie. Leipzig.
- CALDONAZZI, O., 1970, Mathematisch-ökonomisches Modell für die Tagebauvorfeldd entwässerung mittels Filterbrunnen. Diss. BA Freiberg.
- CAMPEN, I., 1998-99, Zwei weitere bandkeramische Brunnen aus dem Tagebau Zwenkau. Archäologie aktuell im Freistaat Sachsen. 6. 42-47.
- Christliches Umweltseminar Rötha e. V. (Hrsg.), 2000, An neuen Ufern: Dreiskau-Muckern. SüdraumJournal Nr. 11. Rötha.
- Christliches Umweltseminar Rötha e. V. (Hrsg.), 2001, Den Wandel zeigen – den Wandel erleben: Der Cospudener See. Erschienen in der Reihe SüdraumJournal 12. Rötha.
- Christliches Umweltseminar Rötha e. V. (Hrsg.), 1998, Die Abraumförderbrücke Böhlen II im Tagebau Zwenkau. Erschienen in der Reihe SüdraumJournal 8. Rötha.
- Christliches Umweltseminar Rötha e. V. (Hrsg.), 1998, Die Arbeit der Archäologen. Breunsdorf. SüdraumJournal 5.
- Christliches Umweltseminar Rötha e. V. (Hrsg.), 1996, Freizeit- und Erholungslandschaft Südraum Leipzig. Werte, Projekte, Visionen. SüdraumJournal Heft 2. Rötha.
- Christliches Umweltseminar Rötha e. V. (Hrsg.), 1999, Glück auf, Witznitz! Erschienen in der Reihe SüdraumJournal 10. Rötha.
- Christliches Umweltseminar Rötha e. V. (Hrsg.), 2003, Land in Sicht. Industriestandort Espenhain. SüdraumJournal Heft 14. Rötha.

- CONRAD, G., 1994, Landesplanerische Entwicklungskonzepte für die Gestaltung von Gebieten mit auslaufendem bzw. weiterführendem Bergbau am Beispiel des Planungsraumes Profen im Bundesland Sachsen-Anhalt. In: ARL (Hrsg.). Zum Strukturwandel in altindustrialisierten Regionen Sachsens, Sachsen-Anhalts und Thüringens. Arbeitsmaterial 211. Hannover.
- CREDNER, H., 1886, Das „marine Oberoligozän“ von Markranstädt bei Leipzig. Z. deutsch. geol. Ges. 38 (3). 493-496. Berlin.
- CREDNER, H., 1878, Das Oligozän des Leipziger Kreises mit besonderer Berücksichtigung des marinen Mitteloligozäns. Z. deutsch. geol. Ges. 30. 615-662. Berlin.
- CREDNER, H., 1875, Eine marine Tertiärfauna bei Gautzsch südlich Leipzig. Sitzungsber. d. naturf. Ges. zu Leipzig. 2 (8-10). 109-110. Leipzig.
- CUI, 1993, Zuarbeit zum Regionalen Rahmenbetriebsplan Südraum Leipzig. Teilthema Boden. Unveröff. Studie unter Mitwirkung von ALTERMANN, M. u. WÜNSCHE, M.
- CUI, 1993, Zuarbeit zum Regionalen Rahmenbetriebsplan Südraum Leipzig. Teilthema Landschaft. Unveröff. Studie.
- Dachverband Bergbaufolgelandschaft e. V., Stiftung Bauhaus Dessau (Hrsg.), 1996-99, Jahrbuch Bergbaufolgelandschaft. Dessau.
- Dachverein Mitteldeutsche Straße der Braunkohle e. V. (Hrsg.), 2000, Rundwanderweg Halde Trages (Faltblatt). Leipzig.
- Dachverein Mitteldeutsche Straße der Braunkohle e. V. (Hrsg.), 1998, Straße der Braunkohle – 22 Stationen. Ein Erhaltungskonzept für Industriekultur. Leipzig.
- Dachverein Mitteldeutsche Straße der Braunkohle e. V. (Hrsg.), 2001, Straße der Braunkohle – Braunkohlenbergbau und Siedlungen. Leipzig.
- Dachverein Mitteldeutsche Straße der Braunkohle e. V. (Hrsg.), 1999, Straße der Braunkohle – Themen, Routen, Sachzeugen. Leipzig.
- Dachverein Mitteldeutsche Straße der Braunkohle e. V. (Hrsg.), 1999, Straße der Braunkohle – Übersichtskarte, Standorte und Routen 1 : 100 000. Espenhain.
- Dachverein Mitteldeutsche Straße der Braunkohle e. V. (Hrsg.), 2000, Straße der Braunkohle – Veredlungsstandorte, Schachtanlagen und Halden. Leipzig.
- Dachverein Mitteldeutsche Straße der Braunkohle e. V. (Hrsg.), 1999, Straße der Braunkohle – Wasser und Landschaft. Leipzig.
- DEBRIV (Hrsg.), 1935, 50 Jahre Mitteldeutscher Braunkohlenbergbau. Wilhelm-Knapp-Verlag. Halle/Saale.
- DEBRIV (Hrsg.), 1935, 50 Jahre Mitteldeutscher Braunkohlenbergbau. Festschrift zum 50-jährigen Bestehen des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins e. V. Halle (Saale) 1885-1935. Verlag Wilhelm Knapp. Halle (Saale).
- DEBRIV, 1935, DEBRIV Jahrbücher und Festschrift zum 50-jährigen Bestehen.
- DEGENHART, C., 2000, Probleme der Braunkohlenplanung. In: Festschrift für Werner Hoppe zum 70. Geburtstag. Hrsg.: Erbguth, W., Oebbecke, H., Rengeling, H.-W. u. Schulte, M. München.
- DEHNE, L., 1953, Braunkohlentiefbau. Fachbuchverlag GmbH Leipzig. Leipzig.
- Der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.), 1991, Ökologisches Sanierungs- und Entwicklungskonzept Leipzig/Bitterfeld/Halle/Merseburg. Band A (Umweltbereiche) und B (Ökonomie, Umweltrecht, Umsetzung und Vollzug). Köln.
- Deutscher Rat für Landespflege (Hrsg.), 1999, Landschaften des Mitteldeutschen und Lausitzer Braunkohlentagebaus. Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege. Heft 70. Bonn.
- Deutscher Wetterdienst, Geschäftsfeld Hydrometeorologie, 2000, Hydrometeorologische Bewertung der Niederschlags- und Verdunstungshöhen im erweiterten Umfeld der ehemaligen Tagebaue Cospuden und Espenhain. Unveröffentlicht. Berlin.
- Deutscher Wetterdienst, Geschäftsfeld Hydrometeorologie, 1997, Hydrometeorologische Bewertung der Niederschlags- und Verdunstungshöhen im Raum der Bergbaufolgelandschaft südlich von Leipzig. Unveröffentlicht. Berlin.
- DIECK, WERNER, 1993, Statement zur Arbeitsgruppe 1: Die komplexe Entwicklung der Landschaft in Westsachsen. In: Deutsche Gesellschaft für Gartenkunst und Landschaftspflege e. V. (Hrsg.). Landschaft 2000. Landschaftsplanung in der Region Halle/Leipzig. Berlin.
- DOLL, G., 1984, Zur zyklischen Ausbildung des Tertiärs im Zentrum des Weißelsterbeckens. Z. geol. Wiss. 12 (5). 575-583. Berlin.
- DUCKHEIM, W., JAESCHKE, A., WELLE, J., 1999, Molluskenfaunen aus dem Rupelium (Unteroligozän) der Leipziger Bucht. Altenbg. naturwiss. Forsch. 12. 1-95. Altenburg.
- DUNGER, W., 1968, Die Entwicklung der Bodenfauna auf rekultivierten Kippen und Halden des Braunkohlentagebaues. Ein Beitrag zur pedozoologischen Standortdiagnose. Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 43. Nr. 2. 1-256.
- DURKA, W., ALTMOS, M. u. HENLE, K., 1997, Naturschutz in Bergbaufolgelandschaften des Südraumes Leipzig unter besonderer Berücksichtigung spontaner Sukzession. UFZ-Bericht Nr. 22/1997. Leipzig.
- DYCK, S., PESCHKE, G., 1989, Grundlagen der Hydrologie. Verlag für Bauwesen. 2. Auflage. Berlin.
- EICHLER, S., 2000, Tiergebundene Landnutzung und Landschaftspflege in Bergbaufolgelandschaften. Literaturübersicht und Bewertung am Beispiel des Südraumes Leipzig UFZ-Bericht Nr. 19.
- EINECKE, E.-J., 1996, Bergaufsicht im Wandel der Zeiten. Braunkohle – Surface Mining 48/2. Clausthal-Zellerfeld. S. 192-196.
- EINHORN, W., VOGLER, E., 1982, Effektive Nutzung von Rekultivierungsflächen. Feldwirtschaft 23/1. Berlin. S. 409-412.
- EISERMANN, K., FRENZEL, M., ULANDOWSKI, K., RASCHER, J., JÄKEL, M., 1994, Die Geologie der Braunkohlenlagerstätte Profen in ihrer Beziehung zur Rohstoffqualität der anstehenden Flöze. Exkursionsführer u. Veröffentl. GGW 194. 52-53. Berlin.
- EISSMANN, L., 1975, Das Quartär der Leipziger Tieflandsbucht und angrenzender Gebiete um Saale und Elbe. Modell einer Landschaftsentwicklung am Rande der europäischen Kontinentalvereisung. Schriftenr. geol. Wiss. 2. 1-228 u. Tafelt. Berlin.
- EISSMANN, L., 2000, Die Erde hat Gedächtnis. 50 Millionen Jahre im Spiegel mitteldeutscher Tagebaue. Beucha.
- EISSMANN, L., 1970, Geologie des Bezirkes Leipzig. Eine Übersicht. Natura regionis Lipsiensis. H. 1/2 u. Beilagenband. Naturwiss. Museum Leipzig. Leipzig.
- EISSMANN, L., 1998, Landschaftsgestaltung für 1 000 Jahre nicht den Technokraten überlassen. Denkschrift vom 06.11.1998.
- EISSMANN, L., 1986, Tagebaurestlöcher. Einige geologisch-hydrologische Probleme im westelbischen Braunkohlengebiet. Vortrag auf dem 7. Symposium der Kammer der Technik „Naturwissenschaft und Umweltprobleme“ am 23.01.1986.
- EISSMANN, L., 1968, Überblick über die Entwicklung des Tertiärs in der Leipziger Tieflandsbucht (Nordwestsachsen). Sächs. Heimatbl. 14. 25-37. Dresden.
- EISSMANN, L., LITT, T., 1994, Das Quartär Mitteldeutschlands. Ein Leitfaden und Exkursionsführer. Mit einer Übersicht über das Präquartär des Saale-Elbe-Gebietes. Altenbg. naturwiss. Forsch. 7. 7-458. Altenburg.
- EISSMANN, L., MANHENKE, V., WÜNSCHE, M., 1974, Die komplexe Untersuchung der geologischen Ressourcen. Z. angew. Geol. 20 (2). 75-79. Berlin.
- EISSMANN, L., PRIESE, O., 1973, Naherholungsgebiet im ehemaligen Tagebauegebiet Kulkwitz-Miltitz. In: Evolution von Erde und Mensch in ihren Wechselbeziehungen. Exkursionsf. 20. Jahrestag. Ges. Geol. Wiss. DDR. 29-33. Berlin.
- EISSMANN, L., PRIESE, O., RICHTER, E., 1985, Die Geologie des Naherholungsgebietes Kulkwitz-Miltitz bei Markranstädt. Ein Leitprofil des Glaziärs und Periglaziärs in Sachsen. Abh. u. Ber. naturkd. Mus. Mauritium 11 (3). 217-248 Altenburg.

- ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. U. PAULISSEN, D., 1991, Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica* 18. 1-248.
- ENGERT, L., 1958, Das Tertiärprofil von Böhlen. *Ber. Geol. Ges. DDR* 3. 139-143. Berlin.
- Entwicklungsgesellschaft Südraum Leipzig GmbH (Hrsg.), 1991, 1. Regionalkonferenz Südraum Leipzig (Heft 1). Borna.
- Entwicklungsgesellschaft Südraum Leipzig GmbH (Hrsg.), 1992, Leitbild der Region. Der Südraum Leipzig – Ein Industrie- und Energiestandort mit Entlastungsfunktion für den Südraum Leipzig. Beiträge zur 2. Regionalkonferenz am 08.05.1992 in Böhlen. Borna.
- Entwicklungsgesellschaft Südraum Leipzig GmbH (Hrsg.), 1992, Regionale Handlungskonzepte für den Südraum Leipzig (Heft 3). Borna.
- ETZOLD, F., 1912, Die Braunkohlenformation Nordwestsachsens. *Erl. z. geol. Spezialk. Königr. Sachs. S.* 1-264. Leipzig.
- ETZOLD, F., 1912, Die Braunkohlenformation Westsachsens. Leipzig. In Kommission bei W. Engelmann.
- FBM, 1998, Biotoptypen der Braunkohlen-Bergbaufolgelandschaften Mitteldeutschlands. Unveröff. Manuskript.
- FECHNER, G. G., 1995, Fazielle und palynoökologische Untersuchungen in den Böhlemer Schichten („Mitteloligozän“) der Leipziger Tieflandsbucht – ein Statusbericht. *Documenta naturae* 99. 1-78. München.
- FISCHER, K., KRUMBIEGEL, G., 1982, Halitherium schinzi Kaup 1838 (Sirenia, Mammalia) aus dem marinen Mitteloligozän des Weißelsterbeckens (Bezirk Leipzig, DDR). *Hallesches Jahrb. Geowiss.* 7. 73-96. Halle/Saale.
- FLIEGNER, H., KÖCKE, V., PESTER, L., RADTKE, H., 1967, Zur automatischen Datenverarbeitung auf lagerstättenkundlichem Gebiet. *Z. angew. Geol.* 13 (4). 197-203. Berlin.
- FÖRSTER, W. U. WALDE, M., 1995, Gestaltung von Kippenböschungen an Tagebaurestlöchern – Ostdeutsche Erfahrungen. *Braunkohle – Bergbautechnik* 47/1-2. Düsseldorf. S. 24-29.
- FRANK/KNOP, 1979, Kohleveredlung, Chemie und Technologie. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York.
- FRAUENDORF, E., 1953-54, Neue siedlungsarchäologische Erkenntnisse mit der Phosphatmethode. *Alt-Thüringen* 1. 84-98.
- FREES, W. B., 1991, Beiträge zur Kenntnis von Fauna und Flora des marinen Mitteloligozäns bei Leipzig. *Altenbg. naturwiss. Forsch.* 6. 1-74. Altenburg.
- FREYBURG (Oberbürgermeister der Reichsmessestadt Leipzig [Hrsg.]), 1941, Die Raumnot der Messestadt Leipzig (Nur für den Dienstgebrauch). Leipzig.
- FROTSCHER, W. U. THOMAS, U., 1998, Bergbautechnische und naturschutzfachliche Aspekte im Sanierungsabschnitt Bachau – Tagebau Golpa-Nord/Mitteldeutsches Braunkohlenrevier. *Braunkohle – Surface Mining* 50/5. Clausthal-Zellerfeld. S. 497-504.
- FUHRMANN, R., 1999, Klimaschwankungen im Holozän nach Befunden aus Talsedimenten Mitteldeutschlands. *Altenbg. naturwiss. Forsch.* 11. 1-63. Altenburg.
- FÜHRT/MUNDERLOH, 1951, Braunkohle und ihre chemische Verwertung. Verlag Steinkopf Dresden und Leipzig.
- FUNCK, O., 1996, Untersuchungen zur Revitalisierung einer Tagebaurandgemeinde am Beispiel von Dreiskau-Muckern unter besonderer Berücksichtigung der Sozialverträglichkeit. Diplomarbeit. Halle/Saale.
- GÄBERT, C., 1904, Der artesische Brunnen von Großzössen bei Borna. *Zeitschrift für praktische Geol.* 12. Halle.
- GABRIEL, B., 1982, Zur Problematik der Nachnutzung der Tagebaurestlochbereiche im Raum südwestlich der Hallischen und Röthener Störung. *Hallisches Jahrbuch für Geowissenschaften* 7. Gotha. S. 51-66.
- GeLaTec mbH, 1995, Vorläufige Standortuntersuchung hinsichtlich einer möglichen Umsiedlung der Gemeinde Heuersdorf. Im Auftrag der Gemeinde Heuersdorf. Stand März 1995. Thräna.
- Gemeinde Espenhain/Stadt Borna/Stadt Kitzscher/Gemeinde Mölbis (Hrsg.), 1996, Ideenwettbewerb Industriestandort Espenhain-Mölbis-Thierbach. Ergebnisse der 1. Wettbewerbsstufe 1995. Leipzig.
- Gemeinde Großpösna (Hrsg.), 1999, Dreiskau-Muckern – Ein Dorf sucht seine Bevölkerung. Großpösna.
- Gemeinde Mölbis in Zusammenarbeit mit Christlichem Umweltseminar Rötha e. V. (Hrsg.), 1995, Mölbis „Unsere Zukunft hat schon begonnen!“ Erschienen in der Reihe SüdraumJournal 1. Leipzig/Mölbis.
- Geographisches Institut der Universität Leipzig (Hrsg.), 1956, Das Meuselwitz-Bornaer Braunkohlenrevier (Maßstab 1 : 25 000). Leipzig.
- GERSTNER, S., JANSEN, S., SÜSSER, M., LÜBBERT, C., 2002, Nachhaltige Erholungsnutzung und Tourismus in Bergbaufolgelandschaften. Grundlagenband – Ergebnisse aus dem F + E-Vorhaben 899 87 400 des Bundesamts für Naturschutz. Erschienen in BfN-Skripten 49/2002. Bonn-Bad Godesberg.
- GINDORF, L., HILLE, R., 1984, Lösungsansätze zur weiteren Rationalisierung der Braunkohlenerkundung in der DDR. *Z. angew. Geol.* 30 (5). 219-222. Berlin.
- GLÄSEL, R., 1955, Die geologische Entwicklung Nordwestsachsens. VEB Verl. d. Wissenschaften. Berlin.
- GLUCH, W., 1970, Einige Beobachtungen über das Wurzelwachstum von *Medicago varia* Martyn in pleistozänen Kippenböden des Braunkohlengebiets Halle-Leipzig. *Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin.* Leipzig.
- GOLD, O., 1952, Berg- und Aufbereitungstechnik. Hrsg.: K. Kegel, G. Spackeler und K. Rammeler. Band 1. Abschnitt 1/3 – Der Aufschluss von Braunkohlentagebauen. Halle/Saale.
- GOLD, O., , Zeitschrift „Bergakademie“ Nummer 8/1953. „Betrachtung zur Entwicklung unseres Braunkohlenbergbaus unter den Gesichtspunkten der Projektierung“ von Nationalpreisträger Dr. Ing. Otto Gold.
- GOLD, O., 1952, Aufschluss von Tagebauen. Knapp Halle.
- GORMSEN, N., 1999, Die neue Landschaft – technisch bedingtes Zufallsprodukt oder bewusste Gestaltung? In: Dachverein Mitteldeutsche Straße der Braunkohle e. V. (Hrsg.). *Wasser und Landschaft.* Leipzig. S. 76-83.
- GRÜNER, R., KARKOSCHKA, D., KANO, K., 1982, Der Entwicklungsstand von Bohrgeräten, Bohrwerkzeugen und Technologien zur qualitativen Erhöhung der Aussage bei Erkundungsbohrungen. In: 2. Konferenz Braunkohlenlagerstätten erkundung der KdT. Cottbus.
- GRÜNEWALD, U., 1999, Einzugsgebietsbezogene Wasserbewirtschaftung als fach- und länderübergreifende Herausforderung. *HW* 43/6. ohne Ort. S.292-301.
- GUNDERMANN, 1964, Chemie und Technologie des Braunkohleteers. Akademie-Verlag Berlin.
- GÜNTHER, H., 1951, Bedeutung und Anzucht schnellwüchsiger Baumarten. *Forst- u. Holzwirtschaft.* 47.
- GÜNTHER, H., 1952, Das Pappelholz und seine Verwertung. *Der Wald. Sonderheft „Die Pappel“* 41-43.
- HAAGE, R., 1968, Die Verbreitung von Tertiärquarziten im Vorfeld des Braunkohlentagebaues Witznitz II. *Z. angew. Geol.* 14 (6). 313-316. Berlin.
- HAFERKORN, B. et al., 1999, Schaffung von Tagebauseen im mitteldeutschen Bergbaurevier. LMBV mbH Berlin (Hrsg.). IBGW mbH (Auftragnehmer). Leipzig.
- HAFERKORN, B. u. a., 1963, Wirtschaftlichere Entwässerung im Tgb. Witznitz II. Großzössen. Unveröffentlicht.
- HAFERKORN, B., MANSEL, H., PESTER, L., 1999, Grundwassermonitoring Prätertiär. Ingenieurbüro für Grundwasser GmbH. Leipzig.
- HAFERKORN, U., 2000, Größen des Wasserhaushalts verschiedener Böden unter landwirtschaftlicher Nutzung im klimatischen Grenzraum des Mitteldeutschen Trockengebiets. Diss. G.-A.-Universität Göttingen.

- HÄNDEL, D., 1960, Die Betonkieslagerstätte Borna-Ost, eine Lagerstätte im Abraum der Braunkohle. Z. angew. Geol. 6 (11). 549-553. Berlin.
- HANF, M., 1937, Die natürliche pflanzliche Erstbesiedlung von Braumhalden. Ztschr. Naturwiss. 91. Halle. 35-56.
- HARTGEN, V., 1942, Untersuchungen über die Entwicklung der Aufforstung im nordwestsächsischen Braunkohlengebiet unter Berücksichtigung eines Waldgürtels für Leipzig. Thar. Forstl. Jahrb. 93. 253-288.
- HEINRICH, K., UFZ-Berichte, 2000, Einfluss der landwirtschaftlichen Betriebsstruktur auf die Bodennutzung in Bergbaugebieten, untersucht für das Bornaer Braunkohlenbergbauggebiet. Erschienen in UFZ-Berichte Nr. 3/2000. Leipzig.
- HELLSTRÖM, W., MEYER, E., SPANN, H.-C., 1966, Technische und ökonomische Entwicklung des Bohrwesens für die Erkundung und Entwässerung der Braunkohle. In: 20 Jahre Braunkohle in der DDR. DBI Freiberg. VEB Dtsch. Verl. f. Grundstoffindustrie. Leipzig.
- HELMS, R., SCHOLICH, K., ULANDOWSKI, D., SCHUBERT, W., WALTHER, H., 1988, Die Braunkohlenlagerstätten des südlichen Weißelsterbeckens. Einführung in das Exkursionsgebiet. Ges. Geol. Wiss. DDR. 1-32. Berlin.
- HERKLOTZ, L., 1987, Archäologische Feldforschungen im Braunkohlenabbaugebiet der Gemarkungen Bösdorf und Eythra, Kr. Leipzig-Land. In: E. Černá (Hrsg.). Archäologische Rettungstätigkeit in den Braunkohlengruben und die Problematik der siedlungsgeschichtlichen Forschung. Symposium Most 1986 (Prag 1987). 131-138.
- HEUSON, R., 1935, Praktische Kulturvorschläge für Kippen, Bruchfelder, Dünen und Ödländereien. 1. Auflage 1929. 2. Auflage 1935. Berlin.
- HEYDE, K., KRUG, H., LMBV (Hrsg.), 2000, Orchideen in der Mitteldeutschen Braunkohlen-Bergbaufolgelandschaft. Espenhain.
- HILDMANN, E., 1998, Technische und historische Aspekte der Wiedernutzbarmachung. In: Pflug (Hrsg.). Braunkohlentagebau und Rekultivierung. Landschaftsökologie – Folgenutzung – Naturschutz. Springer-Verlag. Berlin. Heidelberg. S. 797-808.
- HILDMANN, E. U. WÜNSCHE, M., 1996, Bergbau, Wiedernutzbarmachung und Landentwicklung im Mitteldeutschen Braunkohlenrevier. Z. f. Kulturtechnik u. Landentwicklung 37. S. 227-232.
- HILDMANN, E. U. OESTREICHER, R., 1998, Braunkohlenbergbau und Klima. Braunkohle – Surface Mining 50/4. Clausthal-Zellerfeld. S. 357-368.
- HILDMANN, E., KNAHL, G., GOJ, H. U. FROTSCHER, W., 1997, Aufbau eines Biotopkatasters für die Bergbaufolgelandschaft. Braunkohle – Surface Mining 49/4. Clausthal-Zellerfeld. S. 387-394.
- HILDMANN, E., 1998, Technische und historische Aspekte der Wiedernutzbarmachung. In: Pflug, W. (Hrsg.). Braunkohlentagebau und Rekultivierung. Landschaftsökologie – Folgenutzung – Naturschutz. Springer Verlag Berlin Heidelberg. S. 797-808.
- HILLE, R., LEHMANN, A., 1982, Probleme der betrieblichen Erkundung von alttertiären Braunkohlenflözen. Freib. Forsch. H. C 377. 165-179. VEB Dtsch. Verl. f. Grundstoffindustrie. Leipzig.
- HILLE, R., SÜSS, M., 1979, Braunkohlenerkundung - Braunkohlenveredlung. Zusammenhang und Probleme. Z. angew. Geol. 25 (5). 170-173. Berlin.
- HÖCKNER, H., 1953, Ausgrabungen von schnurkeramischen Hügelgräbern im Kreise Altenburg, Bez. Leipzig. Alt-Thüringen 1. 1953-54. 99-152.
- HOHL, R., 1960, Der Haselbacher Ton des Weißelsterbeckens. Chemische, physikalische und brenntechnische Untersuchungen. Z. angew. Geol. 6 (1). 14-18. Berlin.
- HOHL, R., 1959, Der Haselbacher Ton des Weißelsterbeckens. Geologische Stellung und wirtschaftliche Bedeutung im Abraum des Braunkohlenbergbaues. Z. angew. Geol. 5 (12). 589-596. Berlin.
- HOHL, R., 1964, Komplexerkundung von Braunkohlenlagerstätten. Z. angew. Geol. 10 (9). 493-498. Berlin.
- HOHL, R., MATSCHAK, G., 1967, Ursachen und Bedeutung des Schluffeinflusses auf die Abbaubedingungen im Großtagebau Böhlen. Freib. Forsch. H. A 407. 67-94. Leipzig.
- HÖNSCH, F., 1972, Der Einfluss des Industriekomplexes Böhlen-Espenhain auf die Entwicklung der Landesplanung im westsächsischen Braunkohlengebiet. In: Geographische Berichte 17 (1972). Gotha/Leipzig. S. 210 ff.
- HÖNSCH, F., 1992, Der Leipziger Südraum – eine Region im Wandel. Geographische Rundschau 10/1992. Braunschweig. S. 592-599.
- HÖNSCH, F., 1966, Die Harth und der Braunkohlentagebau Böhlen. Sächsische Heimatblätter 2/66.
- HÖSER, N., 1990, Naturschutz im Tagebau Zechau – eine Neuheit. Mauritiana (Altenburg) 12. 569-573.
- Institut für ökologische Raumentwicklung e. V. Dresden (Hrsg.), 1994, Entwicklung der Landesplanung und Raumordnung in Sachsen. Von ihren Anfängen bis zur Auflösung der Länderstruktur im Jahr 1952. Dresden.
- JÄGER, G., 1935, Der Ortserweiterungs- und Flächenaufteilungsplan im sächsischen Baurecht. Borna-Leipzig.
- JANK, G., WALTHER, K., 1988, Einsatz von Schlüsseltechnologien in der Erkundung von Braunkohle-Lagerstätten. Z. angew. Geol. 34 (4). 99-101. Berlin.
- JOLAS, P., 1998, Nutzung von Sumpfungswasser zur Restseefüllung. Braunkohle – Surface Mining 50/4. Clausthal-Zellerfeld. S. 337-345.
- JOLAS, P., 1972, Probleme der angewandten Bodenmechanik bei der Stabilisierung von Förderbrückenkippen in der marinen mittelloligozänen Fazies der Leipziger Bucht. An der Bergakademie Freiberg eingereichte Dissertation. 20.12.1972.
- JOLAS, P., 1974, Probleme der angewandten Bodenmechanik bei der Stabilisierung von Förderbrückenkippen in der marinen mittelloligozänen Fazies der Leipziger Bucht. Autorreferat zur Dissertation A. Bergakademie Freiberg. N. Bergbautechnik 4 (4). 316. Leipzig.
- JOLAS, P., 1985, Zur Anwendung der Observationsmethode bei der Lösung von Aufgaben der angewandten Bodenmechanik im Braunkohlenbergbau. Dissertation B. Bergakademie Freiberg.
- JORDAN, H., WEDER, H.-J., 1995, Regionale Hydrogeologie. Ferdinand Enke Verlag. Stuttgart.
- JUNGE, F. W., 1998, Die Bändertone Mitteldeutschlands und angrenzender Gebiete. Altenbg. naturwiss. Forsch. 9. 1-210. Altenburg.
- JUNGMANN, E., SYKORA, W., 1993, Zur Schmetterlingsfauna (Lepidoptera) des Naturschutzgebiets Tagebaurestloch Zechau-Leesen. Mauritiana (Altenburg) 14 (2). 54.
- KABISCH, S. U. BERKNER, A., 1996, Bergbaubedingte Ortsumsiedlungen in Mitteldeutschland – Suche nach Sozialverträglichkeit oder unlösbarer sozialer Konflikt? In: Geographentag Potsdam 1995. Verhandlungsband 2. G. Heinritz und R. Wießner (Hrsg.). Franz Steiner Verlag Stuttgart. S. 130-138.
- KABISCH, S. U. LINKE, S., 2000, Revitalisierung von Gemeinden in der Bergbaufolgelandschaft. Forschung – Soziologie. Band 97. Leverkusen.
- KABISCH, S., 1998, Revitalisierung von Tagebaurandgemeinden – Chancen und Hemmnisse aus Bewohnersicht. Ergebnisbericht einer Befragung im Südraum Leipzig. In: SL Südraum Leipzig GmbH in Zusammenarbeit mit dem Regierungspräsidium Leipzig (Hrsg.). Zukunft Stadt-Land-Landschaft. Ergebnisse des Städtebaulichen Symposiums zur Entwicklung des Südraums Leipzig vom 06. Juli 1998. Leipzig. S. 69-79.
- KALBE, L., 1959, Die stillgelegten Braunkohlengruben – ein neu entstandener Lebensraum für Wirbeltiere. Sächs. Heimatbl. 5. 448-456.
- KALBE, L., 1958/ 59, Zur Verbreitung und Ökologie der Wirbeltiere an stillgelegten Braunkohlengruben im Süden Leipzigs. Wiss. Ztschr. Karl-Marx-Univ. Leipzig 8. 431-462.
- KALBE, L., 1957, Zur Vogelwelt stillgelegter Braunkohlengruben in der Leipziger Tieflandsbucht. Beitr. Vogelkd. 6. 16-24.

- KAPPLER, U., 1990, Ergebnisse von Infiltrationsmessungen auf landwirtschaftlich genutzten Kippenflächen. In: Vogler, E. Bodenentwicklungsprozesse in ausgewählten Kippsubstraten. F/E-Bericht G 4. AdL ILN Halle. Unveröffentlicht.
- KATZUR, J., 1977, Die Grundmelioration von schwefelhaltigen extrem sauren Kippenböden. Z. Technik u. Umweltschutz 18. S. 51-62.
- KATZUR, J., 1987, Zur Entwicklung der Humusverhältnisse auf meliorierten und schwefelhaltigen Kippböden. In: Archiv Acker-Pflanzenbau und Bodenkunde 31. S. 239-247.
- KAUSCHKE, H., 2000, Das Technische Denkmal Förderschacht Dölitz. In: Dachverein Mitteldeutsche Straße der Braunkohle e. V. (Hrsg.). Veredlungsstandorte, Schachtanlagen und Halden. Leipzig.
- KEGEL, 1942, Berg- und Aufbereitungstechnik. Band III. Teil 2. Bergmännische Gebirgsmechanik. bearbeitet von Prof. K. Kegel. Verlag von Wilhelm Knapp. Halle/Saale.
- KEIL, H., 1987, Probleme bei der Bewirtschaftung von Kippenflächen in der LPG P „Karl Marx“ Hohenmölsen. Fragen der Wiedernutzbarmachung von nicht mehr für bergbauliche Zwecke benötigte Bodenflächen. Hrsg.: Wiss.-Techn. Zentrum der Landwirtschaft beim Rat des Bezirkes. Halle.
- KEILHACK, K., 1935, Lehrbuch der Grundwasser- und Quellenkunde. Gebrüder-Bornträger-Verlag. Berlin.
- KEGEL, K., 1950, Bergmännische Wasserwirtschaft. Wilhelm-Knapp-Verlag. Halle/Saale.
- KENZLER, H., 1998-99, Breunsdorf – Kirche, Totenbrauch und Dorfentwicklung. Archäologie aktuell im Freistaat Sachsen 6. 114-121.
- KIENAST, 1937, Gewinnung und Bewegen des Fördergutes an Abraumaggern im Braunkohlentagebau. Knapp Halle.
- KLAPPER, H., SCHULTZE, M., 1998, Limnologie und Nachnutzung von Tagebaurestseen. In: Pflug, W. (Hrsg.). Braunkohlentagebau und Rekultivierung. Berlin/Heidelberg. S. 926-938.
- KLAUS, D., 1998, Spezielle naturschutzfachliche Aspekte. In: Pflug, W. (Hrsg.). Braunkohlentagebau und Rekultivierung. Berlin/Heidelberg. S. 900-915.
- KLEIN, G., 1927, Handbuch für den deutschen Braunkohlenbergbau. Knapp Halle. 3. Auflage.
- KLEIN, G., Handbuch für den Deutschen Braunkohlenbergbau. Bd. 1.
- KLOSS, 1968, Erfahrungen beim Einsatz der terrestrischen Photogrammetrie in den Braunkohlentagebauen der VVB Braunkohle Leipzig. Kompendium der Photogrammetrie VIII. Jena.
- KNABE, W., 1952, Wiederurbarmachung des Kippengeländes. In: Kirst, E. Braunkohlentagebau. Sonderabschnitt in Band 6 – Verkipfung der Abraummassen. Berlin.
- Kommunales Forum Südraum Leipzig (Auftraggeber), 2001, Regionales Entwicklungs- und Handlungskonzept Südraum Leipzig (Endbericht). Bearbeitung durch ACERPLAN Halle. Usbeck GmbH Leipzig und CUI Halle. Markkleeberg.
- Kommunales Forum Südraum Leipzig in Zusammenarbeit mit der SL Südraum Leipzig GmbH (Hrsg.), 2000, Südraum Leipzig. Eine Region mit Zukunft. Markkleeberg/Espenhain.
- KÖPPEL, C., 1995, Kiesgruben – ein Ersatz für Flußauen? Vergleich von Primär- und Sekundärbiotop und Forderungen an Kiesabbau. Naturschutz u. Landschaftsplanung 27 (1). 7-11.
- Kreisverband Leipzig im Naturschutzbund Deutschland, Landesverband Sachsen e.V. (Hrsg.), 1994, Natur und Naturschutz im Raum Leipzig. Teil I. Leipzig. Beigelegte Übersichtskarte zu NSG, LSG und FND im Raum Leipzig.
- Kreisvorstand Borna der Gesellschaft für Natur und Umwelt im Kulturbund der DDR (Hrsg.), 1988, Naturschutz im Kreis Borna. Teil 1. Geschützte Objekte. Borna.
- KRELLIG, S., 2001, Studienarbeit. Bergakademie Freiberg. Fakultät Geowissenschaften, Geotechnik und Bergbau. Freiberg.
- KRETZSCHMAR, K., 1998, Braunkohle und Umwelt. Zur Geschichte des nordwestsächsischen Kohlenreviers (1900-1945). Europäische Hochschulschriften. Reihe III. Geschichte und ihre Hilfswissenschaften. Band 768. Frankfurt/Main, Berlin, Bern, New York, Paris, Wien.
- KROITZSCH, K., 1983, Ein bronzezeitlicher Grabhügel aus dem Kammerforst, Gemeindebezirk Lehma, Kr. Altenburg. Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege 26. 17-43.
- KRUG, H., KLAUS, D., BOTT, U., BELLMANN, A., 1997, Neue Räume für Pflanzen und Tiere. In: Sächsische Akademie für Natur und Umwelt (Hrsg.). Naturschutz in Bergbauregionen – Umsetzung von Naturschutzstrategien im Braunkohlenbergbau. H. 2/97. S. 99-123.
- KRUG, H., 1999, Das NSG „Rückhaltebecken Stöhma“ – bedeutendster Brut- und Rastbiotop für Wat- und Wasservogelarten im Südraum Leipzig. In: Mitteldeutsche Straße der Braunkohle e. V. (Hrsg.). Wasser und Landschaft. Leipzig. S. 40-47.
- KRUMMSDORF, A. U. GRÜMMER, G. (Hrsg.), 1981, Landschaft vom Reißbrett. Leipzig/Jena/Berlin.
- KRUMMSDORF, A., HÖSER, N., SYKORA, W., 1998, Naturschutzgebiet Tagebau Zechau im Kreis Altenburg in Thüringen. In: Pflug, W. (Hrsg.). Braunkohlentagebau und Rekultivierung. Landschaftsökologie – Folgenutzung – Naturschutz. S. 96-925. Berlin u. a.
- KRUMMSDORF, A., SAUPE, G., SCHNURRBUSCH, G., 1977, Möglichkeiten und Erfahrungen der meliorativen Verbesserung bodenphysikalisch schwieriger Kippmergelböden. Technik und Umweltschutz. Verlag für Grundstoffindustrie. Leipzig.
- KRUTZSCH, W., EISSMANN, L., LOTSCH, D.; KRIEBEL, U., 1963, Das Tertiär in Nordwest-Sachsen und im halleischen Raum. Exkursionsf. 10. Jahrestagung Geol. Ges. der DDR in Leipzig. 167-182. Berlin.
- KRUTZSCH, W., LENK, G., 1973, Sporenstratigraphische Untersuchungen im Alttertiär des Weißelsterbeckens. Abh. Zentr. Geol. Inst. 18. 59-76. Berlin.
- KURFÜRST MAXIMILIAN FRIEDRICH ZU BONN (HRSG.), 1784, Amtliche Rekultivierungsanordnung vom 23.03.1784.
- KURTH, H. A. F. (HRSG.), 1979, VEB Verlag für Technik. Berlin.
- Land Brandenburg (Hrsg.), 2000, Haidemühl-Vertrag. Abschluss vom 30.06.2000 zwischen dem Amtsdirektor des Amtes Welzow, dem Bürgermeister der Gemeinde Haidemühl und der Lausitzer Braunkohle AG. Senftenberg.
- Landratsamt Borna (Auftraggeber), 1990, Ökologisches Sanierungskonzept für den Kreis Borna. Umweltqualitätsbericht Nr. 1 – Erfassung, Bewertung und zusammenhängende Darstellung des Ausgangszustands. Bearbeitet durch ein Konsortium unter Leitung des Instituts für Energetik Leipzig. Leipzig.
- LANTZSCH, G., 2001, Dreiskau-Muckern, das EXPO-Dorf Sachsens – ein Beispiel nachhaltiger Landentwicklung. In: Dachverein Mitteldeutsche Straße der Braunkohle e. V. (Hrsg.). Braunkohlenbergbau und Siedlungen. Leipzig.
- LAUER, D., 1983, Analyse der faziellen Entwicklung des Känozoikums im Weißelsterbecken zur Ableitung eines Genesemodells für das Leipziger Braunkohlenrevier. Dissertation Bergakademie Freiberg.
- LAUSCH, A. U. A. BELLMANN, 1997, Zur Realisierung nachhaltiger Naturschutzstrategien mit Hilfe der Geoinformation: Tagebau Borna-Ost/Bockwitz – Vom Tagebau zum Naturschutzgebiet? In: I. Ring (Hrsg.). Nachhaltige Entwicklung in Industrie- und Bergbauregionen – Eine Chance für den Südraum Leipzig? Stuttgart/Leipzig.
- LAVES, D.; THUM, J. U. M. WÜNSCHE, 1998, Wirkung organischer Substanzen auf wesentliche Bodenfruchtbarkeitsmerkmale in Kippsubstraten. In: Pflug, H. (Hrsg.). Braunkohlentagebau und Rekultivierung. Landschaftsökologie – Folgenutzung – Naturschutz. Springer Verlag. Berlin. Heidelberg. S. 809-822.
- LEBERT, M., STAHL, H., 2000, Wasserangebot und -verbrauch landwirtschaftlicher Kulturen. In: Landwirtschaft auf Rekultivierungsflächen. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft Dresden. S. 22-26.
- LEBERT, M., STAHL, H., 2000, Wurzeln erschließen den Boden. In: Landwirtschaft auf Rekultivierungsflächen. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft Dresden. S. 27-29.

- LEGLER, B., 1983, Naturschutz in der vom Bergbau geprägten Landschaft. Naturschutzarbeit und naturkundliche Heimatforschung Sachsen 25. Dresden. S. 14-22.
- LEHMANN, A., CIESIELSKI, R., RABE, H., 1980, Zur Tektonik im Kohlenfeld Witznitz. Z. angew. Geol. 26 (7). 329-332. Berlin.
- LEHMANN, R., o. J., Sanierungsrahmenplanung aus der Sicht des Projektträgers der Braunkohlesanierung. In: ARL (Hrsg.). Sächsische Regionalplanung – eine Bilanz nach fünf Jahren. Arbeitsmaterial Nr. 245. Hannover. S. 113-126.
- LEO, K., 1998, Zur Geschichte der Wiedernutzbarmachung und Gestaltung der Folgelandschaft von Braunkohlentagebauen im Südraum Leipzig/Mitteldeutschland. Diplomarbeit. Dresden.
- LETTMANN, C., 1984, Bergmännische Gestaltung des Restloches Borna zum Rückhaltebecken der Wasserwirtschaft. Technik und Umweltschutz. Band 28. Leipzig. S. 83-91.
- LIGELBACH/SOMMER, 1967, Vom Rohstoff zum Chemieprodukt. Wolfgramm Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig.
- LINGNER, R., 1952, Landschaftsdiagnose der DDR. Herausgegeben von der Deutschen Bauakademie Berlin. Forschungsinstitut für Gebiets-, Stadt- und Dorfplanung. Leipzig.
- LISSNER/THAU, 1953 u. 1956, Die Chemie der Braunkohle. Band I: Wissenschaftlicher Teil. Band II: Chemisch-Technische Veredlung. Wilhelm Knapp Verlag Halle/Saale.
- LMBV, 2001, 10 Jahre Sanierungsbergbau mit Tagebaugroßgeräten – eine Informationsschrift in Wort und Bild. Borna.
- LMBV, o. J., Biotoptypen der Bergbaufolgelandschaft des Südraums Leipzig. Ausgewählte Biotoptypen und einzelne charakteristische Tier- und Pflanzenarten werden in Kurzform vorgestellt. LMBV, Länderbereich Westsachsen/Thüringen. Borna.
- LMBV, 1999, Der Bahnbetrieb des Borna-Meuselwitzer Braunkohlenreviers. LMBV, Länderbereich Westsachsen/Thüringen. Borna.
- LMBV, 2001, LMBV – Einblicke. LMBV, Hauptverwaltung Berlin. Berlin.
- LMBV, 2002, Sanierungsbericht 2001. LMBV, Hauptverwaltung Berlin. Berlin.
- LMBV mbH (Hrsg.), 1996, Veredlungsort Espenhain 1938-1996. Borna.
- LMBV, 2000, Wandlungen – Industrie-Landschaften im Umbruch. 2. veränderte Auflage LMBV, Hauptverwaltung Berlin. Berlin.
- LMBV mbH, Archiv und Informationsmaterial.
- LMBV mbH, 1992/ 96, Sanierungstagebau Espenhain. Abt. Öffentlichkeitsarbeit. Borna.
- LMBV mbH, 1997, Sanierungstagebau Haselbach III. Abt. Öffentlichkeitsarbeit. Borna.
- LMBV mbH, 1998, Sanierungstagebau Witznitz. Abt. Öffentlichkeitsarbeit. Borna.
- LMBV mbH (Hrsg.), 1999, Der Bahnbetrieb des Borna-Meuselwitzer Braunkohlenreviers.
- LMBV mbH (Hrsg.), 1997, Nach der Braunkohle kommt das Wasser. Berlin.
- LMBV mbH (Hrsg.), 1994, Der Tagebau Espenhain 1937-1994.
- LMBV mbH, Autorenkollektiv, 1995, Rehabilitation des Wasserhaushalts im Braunkohlenrevier Mitteldeutschland. Berlin.
- LMBV mbH, Autorenkollektiv, 1999, Schaffung von Tagebauseen im Braunkohlenrevier Mitteldeutschland. S. 1-154. Berlin/Dresden/Leipzig.
- LMBV mbH, Naturförderungsgesellschaft Ökologische Station Borna-Birkenhain e. V. u. Dachverein Mitteldeutsche Straße der Braunkohle e. V. (Hrsg.), 1999, Sanierungstagebau Bockwitz. Mit Wanderkarte für geführte Wanderungen. Leipzig/Borna.
- LOEWE, G., 1957, Schnurkeramische Hügelgräber im Luckaer Forst, Kreis Altenburg. Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege 6. 19-57.
- LOTSCH, D., 1981, Fachbereichsstandard TGL 25 234/08. Stratigraphische Skala der DDR. Tertiär. Zentral. Geol. Inst. Berlin.
- LOTSCH, D., AHRENS, H., KRETZSCHMAR, W., WALTHER, H., FISCHER, O., HEINICKE, L., 1994, Gliederungsmöglichkeiten der Thierbacher Schichten nach Ergebnissen paläobotanischer Untersuchungen. Hall. Jahrb. Geowiss. 16. 1-21. Halle/Saale.
- LUCKNER, L., HAFERKORN, B., BERKNER, A. u. a., 1996, Rehabilitation des Wasserhaushalts im Braunkohlenrevier Mitteldeutschland. LMBV mbH.
- MACKOWSKY, W., 1925, Der neue Siedlungsplan für das westsächsische Kohlenggebiet. Zeitschrift für Bauwesen. Jahrgang. S. 49 ff.
- MAHN, E.-G. u. TISCHEW, S., 1995, Spontane und gelenkte Sukzession in Braunkohlentagebauen – eine Alternative zu traditionellen Rekultivierungsmaßnahmen. In: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie. Band 24. Berlin/Bonn. S. 585-592.
- MAL, D. H., WALTHER, H., 1978, Die Floren der Haselbacher Serie im Weißelsterbecken (Bezirk Leipzig, DDR). Abh. staatl. Mus. f. Min. u. Geol. Dresden 28. 1-200. Dresden.
- MAL, D. H., WALTHER, H., 1983, Die fossilen Floren des Weißelsterbeckens und seiner Randgebiete. Hall. Jahrb. Geowiss. 8. 59-74. Gotha.
- MAL, D. H., WALTHER, H., 1985, Die obereozänen Floren des Weißelsterbeckens und seiner Randgebiete. Abh. staatl. Mus. f. Min. u. Geol. Dresden 33. 1-260. Dresden.
- MAL, D. H., WALTHER, H., 1991, Die oligozänen und miozänen Floren NW-Sachsens und des Bitterfelder Raums. Abh. staatl. Mus. f. Min. u. Geol. Dresden 38. 1-230. Dresden.
- MAL, D. H., WALTHER, H., 1969, Über eine Tertiärflora im Braunkohlentagebau Haselbach bei Altenburg. Abh. staatl. Mus. f. Min. u. Geol. Dresden 13. 71-76. Dresden.
- MANHENKE, V., 1983, Ergebnisse erkundungsmethodischer Rationalisierung der geologischen Primärdatengewinnung im Lockergestein. Z. angew. Geol. 29 (1). 7-14. Berlin.
- MATSCHAK, H., FISCHER, M., 1967, Bergbauliche Wasserwirtschaft. Bergakademie Freiberg. Lehrbriefe für das Fernstudium.
- MECHELK, H. W., 1987, Die slawische Mikroregion Göselaue. Ein Beitrag zur Braunkohlen-Archäologie in der Leipziger Tieflandsbucht. In: E. Černá (Hrsg.). Archäologische Rettungstätigkeit in den Braunkohlengruben und die Problematik der siedlungsgeschichtlichen Forschung. Symposium Most 1986 (Prag 1987). 125-129.
- MECHELK, H. W., 1997, Magdeborn – Medeburu. Ein zusammenfassender Grabungsbericht. Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege 39. 13-66.
- MEIXNER, SCHELLHAS, SCHMIDT, 1980, Kommentarband zum Faksimiledruck „Hell-polierter Berg-Bau-Spiegel“ Balthasar Röslers. 1. Auflage. Leipzig. Verlag für Grundstoffindustrie.
- MEIXNER/BUKRINSKI, 1985, Markscheidewesen für Bergbaufachrichtungen. 2. überarbeitete Auflage. Leipzig. Verlag für Grundstoffindustrie.
- MELLER, H., STÄUBLE, H., 1997, Archäologie im Südraum Leipzigs – Vom Neolithikum bis zur Neuzeit. Sächsische Heimatblätter 5. 307-316.
- MEYER, G., 1951, Der Einfluss der geologischen Strukturen im Meuselwitz-Bornaer Braunkohlenrevier auf Planung und Abbau. Freib. Forsch. H. 1. 49-51. Freiberg.
- MIBRAG (Auftraggeber), 1992, Wiederherstellung der natürlichen Vorflut im Raum Zwenkau-Cospuden nach Auslauf des Tagebaus Zwenkau. Bearbeitung durch die Mitteldeutsche Wasser- und Umwelttechnik AG Halle, Niederlassung Plauen. Plauen.
- MIBRAG (Hrsg.), 1996, Festschrift Tagebau Zwenkau – 75 Jahre. Spektrum-Extra.
- MIBRAG mbH, 1998, Tagebau Profen. Besucherinformation. Abt. Öffentlichkeitsarbeit. Thißen.
- MIBRAG mbH, 1992, Tagebau Schleenhain. Abt. Öffentlichkeitsarbeit. Thißen.
- MIBRAG mbH (Hrsg.), 2002, Tagebau Vereinigtes Schleenhain. Besucherinformation. Thißen.

- MIBRAG mbH, 1996, Tagebau Zwenkau. Abt. Öffentlichkeitsarbeit. Theißen.
- MIBRAG mbH (Hrsg.), 1998, Der Mitteldeutsche Braunkohlenbergbau – Geschichte, Gegenwart und Zukunft. Theißen.
- MIBRAG mbH (Hrsg.), 1999, Schleenhain – Spezial. Sonderausgabe der Mitarbeiterzeitschrift der MIBRAG mbH zur offiziellen Inbetriebnahme des Tagebaus „Vereinigtes Schleenhain“ am 17. September 1999.
- MIBRAG mbH und LMBV mbH (Hrsg.), 1997, Wasser für den Südraum Leipzig. Theißen/Berlin.
- MICHEL, G., 1960, Hydrogeologie des Weißelsterbeckens. Freib. Forsch. H. C 94. 1-127. Berlin.
- Ministerium f. Kohle u. Energie und Ministerium für Geologie der DDR (Hrsg.), 1985, Erkundungsmethodik Braunkohle. Berlin.
- Ministerium f. Kohle und Energie (Hrsg.), 1964, Erkundungsrichtlinie Braunkohle. Teil 1 und Teil 2. Berlin.
- Ministerium f. Umweltschutz u. Raumordnung des Landes Brandenburg und Braunkohlenausschuss des Landes Brandenburg (Hrsg.), 1995, Sozialverträglichkeit und Braunkohlenbergbau in der Lausitz. Symposium, 16./17. September 1994. Potsdam/Cottbus.
- Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft mbH (Hrsg.), 1998, Bürgerinformation zu Maßnahmen des Immissionsschutzes im Tagebau Vereinigtes Schleenhain. Theißen.
- Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft mbH (Hrsg.), 1998, Bürgerinformation zur Kohlebandanlage GBF 71 vom Tagebau Vereinigtes Schleenhain zum KMS Peres. Theißen.
- Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft mbH und Naturförderungsgesellschaft „Ökologische Station“ Borna-Birkenhain e. V. (Hrsg.), 1995, Lebensräume aus zweiter Hand – Landschaften nach der Kohle. Theißen/Borna.
- Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft mbH (Hrsg.), 1998, Der Mitteldeutsche Braunkohlenbergbau – Geschichte, Gegenwart und Zukunft. Theißen.
- Mitteldeutsche Braunkohlenwerke AG (Auftraggeber), 1993, Zuarbeit zum Regionalen Rahmenbetriebsplan Südraum Leipzig. Teilthemen Landschaft und Boden. Bearbeitet von CUI Halle. Bitterfeld.
- MÜLLER, ARN, 1983, Fauna und Palökologie des marinen Mitteloligozäns der Leipziger Tieflandsbucht (Böhlener Schichten). Altenburger naturwiss. Forsch. 2. 1-152. Altenburg.
- MÜLLER, B., 1998, Naturraum und Landschaftsgestaltung: Brauchen wir neue Koalitionen? Entwicklungsperspektiven für den Südraum Leipzig aus Sicht der Regionalentwicklung. In: SL Südraum Leipzig GmbH in Zusammenarbeit mit dem Regierungspräsidium Leipzig (Hrsg.). Zukunft Stadt-Land-Landschaft. Ergebnisse des Städtebaulichen Symposiums zur Entwicklung des Südraums Leipzig vom 6. Juli 1998. Leipzig. S. 59-68.
- MÜLLER, B., 1998, Stand und Erfahrungen der Regionalplanung in den ostdeutschen Ländern. In: Institut für Städtebau Berlin (Hrsg.). Regionalplanung. Sachstand und Perspektiven. Berlin. S. 15-39.
- Naturförderungsgesellschaft „Ökologische Station“ Borna-Birkenhain e. V. (Hrsg.), 1995, Naturlehrpfad Restloch Werben (Begleitheft). Borna.
- NEDELMANN, 1957, Kohlechemie. Westverlag Essen.
- NEUBERT, STEIN, 1958, Plan- und Risskunde. Band I. 2., verbesserte Auflage. Freiberg: Bergakademie Freiberg. Fernstudium.
- NICOLAUS, F., 1930, Die Landesplanung im westsächsischen Braunkohlengebiet. Leipzig.
- NICOLAUS, F., 1930, Fünf Jahre Landesplanung in Westsachsen. In: Bauamt und Gemeindebau. Jahrgang 1930. S. 438 ff.
- o. A., 1963, 2. Braunkohleninstruktion. Z. angew. Geol. 9 (11). 598-603. Berlin.
- o. A., 1965, 200 Jahre Bergakademie Freiberg. VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie.
- o. A., 1982, 3. Braunkohleninstruktion vom 28.08.1979. Z. angew. Geol. 28 (5). 225-231. Berlin.
- o. A., 1868, Allgemeines Sächsisches Berggesetz.
- o. A., 1969, Berggesetz der Deutschen Demokratischen Republik vom 12.05.1969.
- o. A., , Beschluss des Präsidiums des Ministerrats der DDR Nr. 02-47/1/73 und des Politbüros des Zentralkomitees der SED über die langfristige Brennstoff- und Energiebilanz der DDR.
- o. A., 1936, BRABAG BRAUNKOHLE – BENZIN AKTIENGESELLSCHAFT WERK BÖHLEN. Raumbild-Verlag Schönstein. München.
- o. A., 1995, Bundesberggesetz (BBergG) vom 13.08.1980 (BGBl. I, S. 1310), zuletzt geändert durch Gesetz vom 06.06.1995 (BGBl. I, S. 778).
- o. A., 1966, Deutsches Brennstoffinstitut Freiberg: 20 Jahre Braunkohlenbergbau in der Deutschen Demokratischen Republik 1946 bis 1966. VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie. Leipzig.
- o. A., 1930, Die Landesplanung im Westsächsischen Braunkohlengebiet. Das Kartenwerk 1 : 5 000 als Grundlage für die Arbeiten der Landesplanung. Mitteilungen. Folge 1. Borna/Leipzig.
- o. A., 1954, Die Seenplatte im Leipziger Hügelland. Magazin. Heft 10. Berlin.
- o. A., 1993, Energieprogramm des Freistaats Sachsen vom 06.04.1993.
- o. A., 1997, Ergänzendes Verwaltungsabkommen zum Verwaltungsabkommen über die Regelung der Finanzierung der ökologischen Altlasten (VA-Braunkohlesanierung) i. d. F. vom 10.01.1995 über die Finanzierung der Braunkohlesanierung in den Jahren 1998-2002 – VA-Braunkohlesanierung vom 18.07.1997.
- o. A., 1967/1985, Fachwörterbuch „Begriffe für den Tagebau“.
- o. A., 1991, Festschrift 70 Jahre Tagebau Böhlen/Zwenkau. Unveröffentlicht.
- o. A., 1918, Gesetz über das staatliche Kohlebergbaurecht (im Königreich Sachsen) vom 14.06.1918.
- o. A., 1951, Gesetz zur Sicherung der Lagerstätten von Bodenschätzen gegen Bebauung vom 19.03.1951.
- o. A., 1998, Heuersdorfgesetz vom 8. April 1998 (einschließlich Begründung). Sächsisches Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 6 vom 30. April 1998. S. 150-151. Dresden. Drucksache 2/7268 des Sächsischen Landtags vom 06.11.1997.
- o. A., 1994, Heuersdorf-Vertrag zwischen dem Freistaat Sachsen, vertreten durch den Ministerpräsidenten, und der Mitteldeutschen Braunkohlengesellschaft mbH, vertreten durch die Geschäftsführung, vom 19.06.1994.
- o. A., 1960, Instruktion zur Anwendung der „Klassifikation der Lagerstättenvorräte fester mineralischer Rohstoffe“ auf Braunkohlenlagerstätten der DDR (1. Braunkohleninstruktion). Z. angew. Geol. 6 (5). 222-226. Berlin.
- o. A., 1983, Instruktion zur Anwendung der Klassifikation der Lagerstättenvorräte fester mineralischer Rohstoffe auf Sand- und Kieslagerstätten (2. Kiessandinstruktion). Z. angew. Geol. 29 (5). 295-300. Berlin.
- o. A., 1984, Instruktion zur Anwendung der Klassifikation der Lagerstättenvorräte fester mineralischer Rohstoffe auf Lagerstätten toniger Gesteine (2. Toninstruktion). Z. angew. Geol. 29 (6). 244-248. Berlin.
- o. A., Jahrbücher für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen.
- o. A., 1994, Landesentwicklungsplan Sachsen in der am 06.09.1994 in Kraft getretenen Fassung.
- o. A., 1992, Leitlinien der Staatsregierung zur künftigen Braunkohlenpolitik in Sachsen vom 02.06.1992.
- o. A., 1919, Ministerialverordnung über die Bausperre in Kohleabbaugebieten (in Sachsen) vom 11.02.1919.
- o. A., 2001, Straße der Braunkohle. Braunkohlenbergbau und Siedlungen. Leipzig.
- o. A., 1994, Südraum Leipzig. Eine Region im Wandel. Ergebnisse

- der 3. Regionalkonferenz und des Teamwettbewerbs 1994. Leipzig.
- o. A., 1969, Unterlagen einer „Geschichtskommission des Kombinat-Böhlen“.
- o. A., 1939, Verordnung über Baubeschränkungen zur Sicherung und Gewinnung von Rohstoffen vom 28.02.1939.
- o. A., 1992, Verwaltungsabkommen über die Regelung der Finanzierung der ökologischen Altlasten (VA-Altlastenfinanzierung) vom 01.12.1992.
- o. A., 1997, Zwischenbericht für das Jahr 1997 FuE-Vorhaben 02WB9591 Geologisch-bodenmechanisches Modell der Böschung und geotechnische Interpretation der geophysikalischen Messergebnisse. TU Braunschweig. Institut für Geowissenschaften. 1998.
- OEXLE, J., 1997, Kulturlandschaftsarchäologie im Südraum Leipzig – einführende Bemerkungen. Sächsische Heimatblätter 5. 305-306.
- OEXLE, J., 2000, Sachsen archäologisch. 12 000 v. Chr. – 2 000 n. Chr. Katalog zur Ausstellung „Die sächsische Nacht“. Dresden.
- OTT, J., 1995, Die Beeinträchtigung von Sand- und Kiesgruben durch intensive Angelnutzung – Auswirkungen auf die Libellenfauna und planerische Lösungsansätze. Limnologie aktuell 7. 155-170.
- PESTER, L., 1967, Hydrogeologische Kartierung der Grundwasserleiter 5 und 6 im Weißelsterbecken. PKB Kohle Leipzig.
- PESTER, L., 1978, Idealprofile für geotechnische Arbeiten in der Braunkohlenindustrie. N. Bergbautechnik 8 (6). 328-330. Leipzig.
- PETZOLD, K., LÖHNING, W., 1979, Zur Anwendung der Geophysik im Industriezweig Braunkohle. In: Wiss. Tagung des VEB Braunkohlenbohrungen und Schachtbau Welzow. KdT. Cottbus.
- PFANNNSCHMIDT, M., 1971, Landesplanung im engeren mitteldeutschen Industriebezirk. In: Raumordnung und Landesplanung im 20. Jahrhundert. Historische Raumforschung. Band 10. S. 20 ff.
- PFEIFFER, H., 1991, Großflächige Erdfallbildungen im Lockergestein an einer Tagebauendböschung. Braunkohle 8.
- PFLUG, W. (HRSG.), 1998, Braunkohlentagebau und Rekultivierung. Landschaftsökologie, Folgenutzung, Naturschutz. Berlin/Heidelberg.
- PICKEL, P., 2001, Tendenzen und Technologien in der Präzisionslandwirtschaft. In: Agrarforschung: Zukunftssicherung des Agrar-, Umwelt- und Ernährungssektors. Landwirtschaftliche Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Halle.
- PIER 1 (Hrsg.), 2002, Cospuden-Magazin. Markkleeberg.
- PIETZSCH, K., 1927, Die Braunkohlenablagerungen im Freistaat Sachsen. In: G. Klein. Handbuch für den Deutschen Braunkohlenbergbau. Halle/Saale.
- PIETZSCH, K., 1920, Die Braunkohlenvorräte des Freistaates Sachsen. Braunkohle XVIII. S. 587. Freiberg/Sa.
- PRAGER, S., 1925, Vorarbeiten für die Aufstellung eines Generalsiedlungsplanes für den mitteldeutschen Industriebezirk. In: Zeitschrift für Bauwesen. Jahrgang 1925. S. 43 ff.
- Projektgruppe „Kunst statt Kohle“ (Hrsg.), 1999, Kunst statt Kohle. Kunstprojekte für den Südraum Leipzig. Leipzig.
- PRO LEIPZIG (Hrsg.) in Zusammenarbeit mit der Stadt Leipzig, Amt für Umweltschutz, 2000, An Leipzigs Ufern. Bootspartien, Radpartien, Wanderungen. Leipzig.
- PRO LEIPZIG (Hrsg.), 1999, Im Pleiße- und Göselland zwischen Markkleeberg, Rötha und Kitzscher. Leipzig.
- PRO LEIPZIG (Hrsg.), 1999, Wasserwanderkarte Leipzig und Umgebung. Leipzig.
- QUITTA, H., KAUFMANN, H., 1995, Die latenezeitliche Siedlung in der Harth bei Zwenkau, Lkr. Leipziger Land. Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege 37. 117-134.
- RADTKE, H., 1966, Die Tertiärquarzite im Abraum der Braunkohle des Weißelsterbeckens. Z. angew. Geol. 12 (2). 74-77. Berlin.
- RAEFLER, F., 1911, Die Entstehung der Braunkohlenlager zwischen Zeitz und Weißenfels. Dissertation, Fr.-Schiller-Universität Jena.
- RAMMLER V., ALBERTI, 1962, Technologie und Chemie der Braunkohleverwertung. Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig.
- Raumordnungskommission Halle-Leipzig (Hrsg.), 1996, 2. Regionale Entwicklungskonferenz für den Großraum Halle-Leipzig. Regionale Entwicklungskonzeption. Strategische Ausrichtung der Region. Regionales Maßnahmenprogramm. Halle/Leipzig.
- Rat des Bezirks Leipzig, 1974, Konzeption zur Gestaltung der Bergbaufolgelandschaft im Raum zwischen Leipzig und Altenburg. Mitteilungsblatt des Bezirkstags und des Rates des Bezirks. Sondernummer. Leipzig.
- REETZ, 1997, Historischer Abriss zur Entwicklung der Photogrammetrie in der MIBRAG. Vortragsmanuskript.
- Regionaler Planungsverband Westsachsen, 1998, Braunkohlenplan Tagebau Cospuden. Verbindliche Fassung. Leipzig.
- Regionaler Planungsverband Westsachsen, 2000, Braunkohlenplan Tagebau Espenhain. Rohentwurf zur Teilfortschreibung. Leipzig.
- Regionaler Planungsverband Westsachsen, 1998, Braunkohlenplan Tagebau Espenhain. Verbindliche Fassung. Leipzig.
- Regionaler Planungsverband Westsachsen, 1998, Braunkohlenplan Tagebau Haselbach. Fassung gemäß Satzungsbeschluss. Leipzig.
- Regionaler Planungsverband Westsachsen, 2000, Braunkohlenplan Tagebau Profen. Verbindliche Fassung. Leipzig.
- Regionaler Planungsverband Westsachsen, 1999, Braunkohlenplan Tagebau Vereinigtes Schleenhain. Rohentwurf zur Teilfortschreibung. Leipzig.
- Regionaler Planungsverband Westsachsen, 1999, Braunkohlenplan Tagebau Vereinigtes Schleenhain. Verbindliche Fassung. Leipzig.
- Regionaler Planungsverband Westsachsen, 2000, Braunkohlenplan Tagebau Witznitz. Verbindliche Fassung. Leipzig.
- Regionaler Planungsverband Westsachsen, 2000, Braunkohlenplan Tagebau Zwenkau. Verbindliche Fassung. Leipzig.
- Regionaler Planungsverband Westsachsen, 1998, Braunkohlenplanung in Westsachsen. Regionalinformation. Leipzig/Grimma.
- Regionaler Planungsverband Westsachsen (Hrsg.), 1998, Braunkohlenplan Tagebau Borna-Ost/Bockwitz. Verbindliche Fassung. Leipzig.
- Regionaler Planungsverband Westsachsen (Hrsg.), 1998, Braunkohlenplanung in Westsachsen (Regionalinformation). Leitung des Redaktionskollegiums und Textbeiträge Andreas Berkner. Leipzig.
- Regionaler Planungsverband Westsachsen (Hrsg.), 1999, Das Borna-Meuselwitzer Braunkohlenrevier 1956 – Bergbausituation, Abbauplanung, regionale Folgewirkungen 1 : 50 000. Aufnahme durch das Geographische Institut der Karl-Marx-Universität Leipzig 1956. Neubearbeitung durch die Regionale Planungsstelle. Leipzig.
- Regionaler Planungsverband Westsachsen (Hrsg.), 1999, Karte Nordraum Leipzig – Realnutzung. 1. Auflage. Bearbeiter: A. Berkner, R. Fuhrmann, S. Lohse, T. Thieme, R. Thomas. Leipzig.
- Regionaler Planungsverband Westsachsen (Hrsg.), 1996, Karte Südraum Leipzig – Realnutzung. 1. Auflage 1993. 2. Auflage 1996. 3. Auflage 1998. Bearbeiter: A. Berkner, T. Thieme, R. Thomas. Leipzig.
- Regionaler Planungsverband Westsachsen (Hrsg.), 2000, Planungsatlas Westsachsen. 1. Kartenlieferung. Leipzig.
- Regionaler Planungsverband Westsachsen (Hrsg.), 2001, Regionalplan Westsachsen. Verbindliche Fassung. Leipzig.
- Regionaler Planungsverband Westsachsen (Hrsg.), 1996, Regionalplanung in Westsachsen. Regionalinformation. Leipzig/Grimma.
- REICHOLF, J., 1988, Auswirkung des Angelns auf die Brutbestände von Wasservögeln im Feuchtgebiet von internationaler Bedeutung „Unterer Inn“ Vogelwelt 109. 206-221.
- REISNER, H., 1979, 20 Jahre geotechnische Arbeit im Braunkohlenbergbau. In: Wiss. Tagung des VEB Braunkohlenbohrungen und Schachtbau Welzow. KdT. Cottbus.

- Rheinische Braunkohlenwerke AG (Hrsg.), 1986, Unternehmen Braunkohle. Geschichte eines Rohstoffs, eines Reviers, einer Industrie im Rheinland. Köln.
- RING, I. (HRSG.), 1997, Nachhaltige Entwicklung in Industrie- und Bergbauregionen – Eine Chance für den Südraum Leipzig? Stuttgart/Leipzig.
- RÖSCH, L., MÜLLER, G., 1979, Aufgabenstellung und Ergebnisse des VEB BuS Welzow bei der Schaffung des wissenschaftlichen Vorlaufes von Technik und Technologie in der Erkundung und Entwässerung von Braunkohlenlagerstätten. In: Wiss. Tagung des VEB Braunkohlenbohrungen und Schachtbau Welzow. KdT. Cottbus.
- ROST, M., 1933, Zur Geologie und Paläogeographie des Leipziger Tertiärs. Jahrb. Hall. Verb. N. F. 12. 5-34. Halle/Saale.
- RUDOLPH, A., 1940, Die mitteldeutsche Braunkohle. In: Raumforschung und Raumordnung. Jahrgang. S. 55 ff.
- RÜFFERT, H., 2000, terra cultura – Ein Industriedenkmal im Nutzungswandel. In: Mitteldeutsche Straße der Braunkohle (Hrsg.). Veredlungsstandorte, Schachtanlagen und Halden. Leipzig.
- RUNKEL, P., 1998, Die Bindungswirkungen der Erfordernisse der Raumordnung nach dem neuen Raumordnungsgesetz. In: Institut für Städtebau Berlin (Hrsg.). Regionalplanung. Sachstand und Perspektiven. Berlin. S. 1-13.
- Sächs. Staatsregierung 1994, 1994, Verordnung der Sächs. Staatsregierung über den Landesentwicklungsplan Sachsen vom 16.08.1994. SächsGVB. 51/1994. 1489-1523.
- Sächsische Akademie für Natur und Umwelt (Hrsg.), 1996, Naturschutz in Bergbauregionen. Dresden.
- Sächsische Akademie für Natur und Umwelt (Hrsg.), 1997, Naturschutz in Bergbauregionen. Umsetzung von Naturschutzstrategien im Braunkohlebergbau. Heft 2/1997. Dresden.
- Sächsische Anstalt für Landwirtschaft (Hrsg.), 2000, Landwirtschaft auf Rekultivierungsflächen – Ökologische Funktionen, standortgerechte Nutzung, neue Nutzungsverfahren. Dresden.
- Sächsische Landesanstalt für Forsten (Hrsg.), 1998, Wald- und Forstökosysteme auf Kippen des Braunkohlebergbaus in Sachsen – ihre Entstehung, Dynamik und Bewirtschaftung. Graupa.
- Sächsisches Hauptstaatsarchiv, Kreishauptmannschaft Leipzig. Nr. 4200. Ausbau der Braunkohlenindustrie im Bornaer Gebiet.
- Sächsisches Hauptstaatsarchiv, Kreishauptmannschaft Leipzig. Nr. 4234. Bergbauflächen, Bebauung und Besiedlung.
- Sächsisches Hauptstaatsarchiv, Kreishauptmannschaft Leipzig. Nr. 4161. Flächenaufteilungspläne, Sperrungen.
- Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Auftraggeber), , Forschungsprojekt „Landschaftsentwicklung und Biotopgestaltung in der Bergbaufolgelandschaft. Bedeutung von Bergbaufolgelandschaften für den Naturschutz unter besonderer Berücksichtigung spontaner Sukzession.“ (LfUG, FKZ Z-88002.3525/7; Laufzeit: 1994-1997).
- Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.):, 2001, Gewässerstrukturbericht 2001. Bewertung der ökologischen Gewässerstruktur ausgewählter sächsischer Fließgewässer nach LAWA-Übersichtsverfahren mit Gewässerstrukturkarte. Dresden.
- Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.), 2001, Gewässergütebericht 2000. Biologische Befunde der Gewässergüte sächsischer Fließgewässer mit Gewässerkarte. Dresden.
- Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.), 1998, Gewässergütekarte 1997. Biologische Befunde der Gewässergüte sächsischer Fließgewässer mit Gewässergütebericht. Reihe „Materialien zur Wasserwirtschaft“. Dresden.
- Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.), 1997, Hydrologisches Handbuch. Teile 4 (Haupttabelle der mittleren Durchflüsse, 1996), 5 (Haupttabelle der oberen Durchflussextrême, 1997), 6 (Haupttabelle der unteren Durchflussextrême, 1997), 7 (Gewässerkundliche Hauptwerte, 1997). Reihe „Materialien zur Wasserwirtschaft“. Radebeul.
- Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.), 1996, Schutzgebiete in Sachsen. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. Dresden.
- Sächsisches Staatsministerium des Innern (Hrsg.), 2001, Braunkohlenplanung in Sachsen. Dresden.
- Sächsisches Staatsministerium für Soziales, Gesundheit und Familie und Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landesentwicklung (Hrsg.), 1997, Badegewässerkarte Freistaat Sachsen. Dresden.
- Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landesentwicklung (Hrsg.), 1997, Eine Einführung in die Raumordnung, Landesplanung, Regionalplanung. Materialien zur Landesentwicklung 3/1997. Dresden.
- Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landesentwicklung (Hrsg.), 1998, Umweltbericht 98. Bericht zur Entwicklung der Umwelt im Freistaat Sachsen von 1995 bis 1998. Dresden.
- Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit (Hrsg.), 1999, Energiebericht 1999. Dresden.
- SAUER, R., 1997, Naturschutz in der Bergbaufolgelandschaft aus der Sicht der LMBV. In: Sächsische Akademie der Wissenschaften (Hrsg.). Naturschutz in Bergbauregionen. Umsetzung von Naturschutzstrategien im Braunkohlebergbau. Heft 2/1997. Dresden. S. 82-88.
- SCHÄDLICH, D., 1999, Die Wiedereinbindung des Lober-Leine-Kanals. In: Dachverein Mitteldeutsche Straße der Braunkohle e. V. (Hrsg.). Wasser und Landschaft. Leipzig. S. 108-112.
- SCHIEFFEL, P. U. SCHEITHAUER, D., 1967, Faunistisch-floristische Untersuchungen in einem Braunkohlenrestloch unter besonderer Beachtung der Dreikantmuschel (*Dreissena polymorpha* P.). Abh. Ber. Naturk. Mus. „Mauritanium“ Altenburg 5. 161-185.
- SCHILLER, K.-H., JEWORUTZKI, A., KAISER, CHR., SCHILLER, R., 1998, Zur Schmetterlingsfauna einer rekultivierten Bergbaufolgelandschaft – Das Stöhmaer Becken. In: Natur und Naturschutz im Raum Leipzig. Teil IV. Naturschutzbund Deutschland, Landesverband Sachsen e. V., Kreisverband Leipzig. S. 7-21.
- SCHMIDT, H., 1997, Die MIBRAG mbH drei Jahre nach der Privatisierung und der Tagebau Schleenhain im Umbruch für die Zukunft. Braunkohle – Surface Mining 49/5. Clausthal-Zellerfeld. S. 517-523.
- SCHMIDT, H., 1998, Potenziale im regionalen Kontext. Beispiel Südraum Leipzig. In: SL Südraum Leipzig GmbH in Zusammenarbeit mit dem Regierungspräsidium Leipzig (Hrsg.). Zukunft Stadt-Land-Landschaft. Ergebnisse des Städtebaulichen Symposiums zur Entwicklung des Südraums Leipzig vom 6. Juli 1998. Leipzig. S. 35-58.
- SCHNEIDER, J., 1998, Zukunft Land. Herausforderung Artefakt – Landschaft zwischen Künstlichkeit und Natürlichkeit. In: SL Südraum Leipzig GmbH in Zusammenarbeit mit dem Regierungspräsidium Leipzig (Hrsg.). Zukunft Stadt-Land-Landschaft. Ergebnisse des Städtebaulichen Symposiums zur Entwicklung des Südraums Leipzig vom 6. Juli 1998. Leipzig. S. 15-34.
- SCHÖNFELD, E., 1955, Die Kieselhölzer aus der Braunkohle von Böhlen bei Leipzig. Palaeontographica. Abt. B 99 (1-3). 1-83. Stuttgart.
- SCHÖTTER, A., 2000, Zur systematischen Erfassung von Böschungszuständen für ausgewählte Abbauhohlformen des Braunkohlenbergbaus im Südraum Leipzig. Diplomarbeit. Leipzig.
- SCHULZE, G., 1926, Die Harth und ihr Wert für die Großstadt Leipzig. In: Mitteilungen des Landesvereins Sächsischer Heimatschutz. Jahrgang 1926. Dresden. S. 344 ff.
- SEIFERT, A., VULPIUS, R., 1986, Die geologische Erkundung von Braunkohlenlagerstätten – eine Grundlage für die Gewinnung und Veredlung von Braunkohlen. WTI des Zentr. Geol. Inst. Berlin. Reihe A. 27 (3). 14-23. Berlin.
- SEIFERT, A., SIPPEL, V., SÜSS, M., 1986, 30 Jahre Rohstoffbewertung für Partner im In- und Ausland. WTI des Zentr. Geol. Inst. Berlin. Reihe A. 27 (3). 24-30. Berlin.
- SEKERA, F., 1951, Gesunder und kanker Boden. III. Aufl. Parey Verlag. Berlin und Hamburg.

- SELENT, H., 1997, Struktur, Wachstum und Dynamik der Vegetation. In: Thomasius et al. 99-228.
- SELENT, H., 1993, Untersuchungen von verschiedenen Pappelbestockungen auf Kippenböden im Raum Bitterfeld und Vorschläge zu deren weiteren waldbaulichen Behandlung. Dipl.-Arb. Techn. Univ. Dresden. Fak. Bau-, Wasser u. Forstwes.
- SELENT, H., THOMASIIUS, H., WÜNSCHE, M. U. BRÄUNIG, A., , Wald- und Forstökosysteme auf Kippen des Braunkohlenbergbaus in Mitteldeutschland – ihre Entstehung, Dynamik, Produktivität und Bewirtschaftung. Forst u. Holz. 64. 231-236.
- SERBSER, W., 2000, Lebenswelt und Dorfentwicklung am Rande des Sanierungsbergbaus. In: Wiegleb, Gerhard, Bröring, Udo, Mrzljak, Jadranka, Schulz, Friederike. Naturschutz in Bergbaufolgelandschaften. Landschaftsanalyse und Leitbildentwicklung. Heidelberg.
- SEIGL, T., VOLLMER, G. U. FRIETZSCH, G., 1995, Eine Wald-Seen-Landschaft für Leipzig. Landesamt für Umwelt u. Geologie. Ber. Radebeul. 31-35.
- SIEMON, H., 1957, Berechnung von Grundwasserabsenkungen unter Berücksichtigung des Grundwasserhaushalts. Diss. RWTH Aachen.
- SIKORA, B. (HRSG.), 1998, Workshop Kunst und Landschaft im Südraum Leipzig vom 10.-12.09.1998. Dokumente, Konzepte und ausgewählte Projektideen. Leipzig.
- SIKORA, B., GUTH, P. U. VOGEL, N., 1987, Leipziger Landschaften. Rudolstadt.
- SL Südraum Leipzig GmbH, 2001, Seenlandschaft Südraum Leipzig. Leipzig.
- SL Südraum Leipzig GmbH (Hrsg.), 2000, Seebrücke – Zeitbrücke. Industrie- und Archäologiepark Zwenkau. Espenhain.
- SL Südraum Leipzig GmbH, LMBV mbH u. Wirtschaftsverein Südraum Leipzig (Hrsg.), 2000, Übersichtskarte Gewässerlandschaft im Südraum Leipzig (perspektivischer Zustand) 1 : 50 000. Leipzig.
- SNYDER, D. O., 1999, Braunkohlenbergbau in Mitteldeutschland seit 1989 – Gegenwart, Zukunft und Bergbaufolgelandschaft. In: Magistrat der Stadt Borken (Hrsg.). Zur Geschichte des Braunkohlenbergbaus in Deutschland und Tschechien. Borken.
- SPELTER, M., 1962, Betrachtungen über die geologisch-hydrologischen Verhältnisse im nördlichen Teil des Weißelsterbeckens und zur Entwässerung der Tagebaue Böhlen und Espenhain. Brk. Wärme u. Energie 14 (6). 14-22. Düsseldorf.
- SPELTER, M., 1963, Das Sächsisch-Thüringische Unterflöz des Weißelsterbeckens (Vorkommen und Ablagerung). Brk. Wärme u. Energie 15 (7). 266-270. Düsseldorf.
- SPELTER, M., 1959, Lage und Morphologie der Kessel des Thüringer Hauptflözes. Bergakademie 11 (6). Berlin.
- SPENGLER, R., 1981, Die Karte „Hydrologische Übersicht“ 1 : 750 000 im „Atlas DDR“ (mit Beilage „Veränderungen der hydrographischen Verhältnisse des Pleißegebietes zwischen Altenburg und Leipzig seit 1840“). Petermanns Geographische Mitteilungen 125. Gotha.
- SPERLING/WILDENHOF, 1964, Die Erzeugung von Benzin. Betriebslehrbuch Kombinat Otto Grotewohl Böhlen.
- Staatliches Umweltfachamt Leipzig (Hrsg.), 1998, Entwicklung der Beschaffenheit ausgewählter Fließgewässer im Regierungsbezirk Leipzig (1987-1997). Reihe „Materialien zur Wasserwirtschaft“. Leipzig. (mit Kartenbeilage „Beschaffenheit ausgewählter Fließgewässer im Regierungsbezirk Leipzig“, Stand 01.01.1998).
- Staatliches Umweltfachamt Leipzig (Hrsg.), 1996, Schutzgebiete im Regierungsbezirk Leipzig (einschließlich Übersichtskarte 1 : 100 000). Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. Dresden.
- Staatsministerium für Bildung und Forschung (Auftraggeber), Forschungsprojekt „Schaffung von Handlungsmodellen zur Berücksichtigung, Erfassung, Sichtung und Entwicklung vorhandener potenzieller, ökologisch wertvoller Biotope in ausgewählten Sanierungsobjekten der Bergbaufolgelandschaft im Südraum Leipzigs“ integriert in das Projekt: „Konzepte für die Erhaltung, Gestaltung und Vernetzung wertvoller Biotope und Sukzessionsflächen in ausgewählten Tagebausystemen (FBM)“ (BMBF, FKZ 0339647, Laufzeit 1996-1998).
- Staatsministerium für Bildung und Forschung (Auftraggeber), , Forschungsprojekt „Vorrangflächen für Naturschutz in der Bergbaufolgelandschaft Westsachsens und Nordthüringens – Entwicklung und modellhafte Überprüfung von Methoden für die Prioritätensetzung“ (BMBF, FKZ 0339721, Laufzeit 1999-2000).
- Stadt Böhlen u. Gemeinde Neukieritzsch (Hrsg.), 1997, Wettbewerb Industrielandschaft Böhlen/Lippendorf. 2. Wettbewerbsstufe 1996. Dokumentation. Leipzig.
- Stadt Borna, Wirtschafts- und Planungsamt, 2000, Witznitz im Blickpunkt. Borna.
- Stadt Borna (Hrsg.), 1996, Städtebaulich-landschaftsplanerischer Ideenwettbewerb Brikettfabrik Witznitz. Dokumentation der 1. Wettbewerbsstufe. Leipzig.
- Stadt Braunsbedra und Stadt Müheln (Hrsg.), 1998, 300 Jahre Braunkohlenbergbau im Geiseltal. Braunsbedra/Müheln.
- Stadt Kitzscher/Stadt Borna (Hrsg.), 1997, Städtebaulicher Realisierungswettbewerb Entwicklung des Gewerbe- und Industriestandortes Thierbach. Dokumentation der 2. Wettbewerbsstufe. Leipzig.
- Stadt Leipzig (Auftraggeber), 2000, Gewässertouristisches Konzept für die Stadt Leipzig. Bearbeitet durch das Büro Asbauer & Partner. Leipzig. 23.07.2000.
- Stadt Leipzig, Amt für Umweltschutz in Zusammenarbeit mit Förderverein „Neue Ufer“ e. V. (Hrsg.), 2000, Der Pleiße- und Mühlgraben. Leipzigs neuer, alter Fluss. Leipzig.
- Stadt-Kultur-Projekt Leipzig (Hrsg.), 1997, Neue Ufer. Die Leipziger Gewässer von der Jahrtausendwende bis zur Gegenwart (Band 3, 1995). Rahmenpläne zur Öffnung von Elster- und Pleiße- und Mühlgraben (Band 4, 1996). Typologiestudie, Öffnungsabschnitte, Gestaltung, Finanzierung, Förderverein (Heft 5, 1997). Leipzig.
- STAHL, H., 2000, Ohne Pflug geht es auch – Neues Bodenbearbeitungssystem auf Kippen. In: Landwirtschaft auf Rekultivierungsflächen. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft Dresden. S. 53-56.
- STAHL, H., 2000, Zur Frage der Wirtschaftlichkeit des Ackerbaus auf Kippen. In: Landwirtschaft auf Rekultivierungsflächen. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft Dresden. S. 57-60.
- STANDKE, G., 1995, Horizontkarten des Tertiärs in Sachsen. Z. geol. Wiss. 23 (1/2). 103-107. Berlin.
- STANDKE, G., 1997, Die Hainer Sande im Tagebau Witznitz. Ergebnisse der geologischen Aufschlussdokumentation stillgelegter Braunkohlentagebaue in Sachsen. Mauritianum Altenburg 16 (2). 241-259. Altenburg.
- STANDKE, G., 2001, Thierbacher Schichten und Hainer Sande (Oligozän - Eozän) im ehemaligen Braunkohlentagebau Bockwitz südlich von Leipzig. Mauritianum 18 (1). 61-69. Altenburg.
- Statistisches Landesamt des Freistaats Sachsen (Hrsg.), 2000, Gemeinden und Gemeindeteile in Sachsen. Verzeichnisse 1992-2000. Kamenz.
- STÄUBLE, H., 1998, Archäologische Standorte im Südraum von Leipzig. In: Straße der Braunkohle – 22 Stationen. Leipzig. 29-33.
- STÄUBLE, H., 2001, Siedlungsgeschichte zwischen Steinzeit und Moderne. Neue archäologische Funde im Südraum Leipzig. In: Straße der Braunkohle – Braunkohlenbergbau und Siedlungen. Leipzig. S. 75-84.
- STEFFENS, R., KRETZSCHMAR, R., RAU, S., 1998, Atlas der Brutvögel Sachsens. In: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.). Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege.
- Steinkohlenbergbauverein Zwickau e. V., 2000, Der Steinkohlenbergbau im Zwickauer Revier. Zwickau. Verlag Förster & Borries.
- Steuerungs- und Budgetausschuss, Geschäftsstelle (Hrsg.), 1999, Braunkohlensanierung in den neuen Bundesländern (Stand Ende 1998). Berlin.

- STIEHLER, R., MEYER, M., 1981, Die Verlegung der Weißen Elster bei Leipzig – Einheit von technischer Lösung und Bautechnologie im Flussbau. WWT 12/1981. Berlin. S. 427-430.
- STRELLER, H., 1996, Natürliche Werte im Südraum Leipzig. In: SüdraumJournal. Heft 2. Leipzig. S. 34-48.
- STRIESE, G., 2000, Analyse der Gehölzsukzession auf Kippen von Braunkohlenbergbauen im Südraum Leipzig. Dipl.-Arb. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, Math.-Naturwiss. Fak.
- STRUZINA, A., 1997, Dr. Pilling – ein Name, den man in der Kohle kennen sollte. Früher Braunkohlenbergbau in Mitteldeutschland und das erste „Grubenbild“. Spektrum. Heft 5/1997. Theißen. S. 22-23.
- STRZODKA, K. (Hrsg.), 1975, Hydrotechnik im Bergbau und Bauwesen. Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie. Leipzig.
- SUHR, P., 1991, Allochthone phosphoritisierte Ichnofossilien aus den Böhlener Schichten der Weißelstersenke. Mauritiana Altenburg. 13 (1/2). 225-232. Altenburg.
- SÜSS, M., HILLE, R., 1966, Erkundung und petrologische Untersuchung von Braunkohlen. In: 20 Jahre Braunkohlenbergbau in der DDR. DBI Freiberg. VEB Dtsch. Verl. f. Grundstoffindustrie. Leipzig.
- SYKORA, W., 1985, Bergbau und Naturschutz bei Altenburg. Abh. Ber. Nat.kd. Mus. Mauritium Altenburg 11. 265-282.
- SYKORA, W., 1978, Bunter Schachtelhalm, *Equisetum variegatum*, in Ostthüringen, ein neuer bemerkenswerter Pflanzenstandort im ausgekohnten Tagebau Zechau bei Altenburg. Abh. u. Ber. Naturkundl. Mus. Mauritium Altenburg 10. 151-155.
- SYKORA, W., 1985, Bergbau und Naturschutz bei Altenburg. Herausforderung und Auftrag zur Revision konservativen Gedankengutes und zur neuen umfassenden Landschaftsgestaltung. In: Abhandlungen und Berichte des Naturkundlichen Museums Mauritium Altenburg. Band 11. Heft 3. Altenburg. S. 265-282.
- SYKORA, W., 1993, Geschützte Natur im Landkreis Altenburg. E. Reinhold Verlag Altenburg. Altenburg.
- TACKENBERG, K., 1937, Eine bandkeramische Siedlung in der Harth, Gemeinde Zwenkau. Germania 21. 217-220.
- TETZNER, 1979, 20 Jahre photogrammetrische Messstelle Deutzen. Vermessungstechnik 27/3. S. 81.
- TGL 24 300, 1987, Standortaufnahme von Böden. Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR. Berlin.
- THAU, 1949, Leitfaden der Braunkohlenchemie. Wilhelm Knapp Verlag. Halle/Saale.
- THIERGÄRTNER, H., 1970, Aspekte der schrittweisen Automation geologischer Arbeiten. Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss. Reihe A. Geol./Paläont. 15 (5). 629-647. Berlin.
- THIEME, T., 1991, Erfassung wesentlicher von Braunkohlenbergbau und -verarbeitung ausgehender Umweltbelastungen im Raum Leipzig – Borna – Altenburg. Diplomarbeit Halle/Saale.
- THOMAS, R., 1989, Untersuchungen zur Flora im Braunkohlentagebau-Restloch Zechau-Leesen. Diplomarbeit. Universität Leipzig. Math.-Nat. Fakultät. FB Biologie.
- THOMASIU, H., 1988, Sukzession, Produktivität und Stabilität natürlicher und künstlicher Waldökosysteme. Arch. Natursch. u. Landschaftsforsch. 28. 3-21.
- THOMASIU, H. et al., 1976, Technologie des Waldbaus – Walderneuerung. Lehrbrief für das Hochschulfernstudium Forstingenieurwesen. Techn. Univ. Dresden.
- THOMASIU, H. u. SCHMIDT, P. A., 1996, Wald, Forstwirtschaft und Umwelt. Economica-Verl. Bonn.
- THOMASIU, H., HÄFKER, U., 1998, Forstwirtschaftliche Rekultivierung. In: Pflug, W. (Hrsg.). Braunkohlentagebau und Rekultivierung. Berlin/Heidelberg. S. 839-872.
- THOMASIU, H., NOACK, S. u. SIEBENHÜNER, O., 1995, Untersuchung von Schäden an Waldbeständen aufgrund langfristiger Veränderungen im Wasserhaushalt im Umkreis der Tagebaue Schlabendorf-Nord, Schlabendorf-Süd und Seese-West. Gutachten der Steine- und Erden Planungsgesellschaft mbH Dresden im Auftrag der Gesellschaft für bergbauliche Rekultivierung, Umwelttechnik und Landschaftsgestaltung mbH in Brieske. n. publ.
- THOMASIU, H., SIEBENHÜNER, O. u. MÜCKE, M., 1998, Auswirkungen des Grundwasseranstiegs in bergbaulich beeinflussten Gebieten auf Wälder und Forsten und Folgerungen für Bergbau und Forstwirtschaft sowie Bergschadenersatzpflicht. Gutachten der Steine- und Erden Planungsgesellschaft mbH Dresden im Auftrag der Lausitzer und Mitteldeutschen Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH in Brieske. n. publ.
- THOMASIU, H., WÜNSCHE, M., BRÄUNIG, A. u. SELENT, H., 1996, Bewaldung von Kippen und Halden im Mitteldeutschen Braunkohlenrevier. In: LAUBAG (Hrsg.). Forstliche Rekultivierung in der Bergbaufolgelandschaft. Jahrestagung der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald. S. 19-33.
- THOMASIU, H., WÜNSCHE, M., SELENT, H. u. BRÄUNIG, A., 1999, Wald- und Forstökosysteme auf Kippen des Braunkohlenbergbaus in Sachsen – ihre Entstehung, Dynamik und Bewirtschaftung. Schriftenreihe d. Sächs. Landesanst. f. Forsten Graupa. H. 17.
- THOMASIU, H., WÜNSCHE, M., SELENT, H. u. BRÄUNIG, A., 1997, Zustand, Entwicklung und multifunktionale Wirkung von Wald- und Forstökosystemen auf Kippen und Halden des Braunkohlenbergbaus in Abhängigkeit vom Geotop, von der Rekultivierungsart und der waldbaulichen Behandlung. Abschlussbericht der Steine- und Erden Planungsgesellschaft mbH Dresden i. A. der Deutschen Bundesstiftung für Umwelt Osnabrück sowie der Lausitzer und Mitteldeutschen Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH Bitterfeld.
- THOMASIU, H., 1996, Geschichte, Anliegen und Wege des Waldumbaus in Sachsen. In: Beitr. z. Kolloqu. Waldumbau. Schriftenreihe Sächs. Landesanst. f. Forsten. H. 6. 11-52.
- THOMASIU, H., 1995, Geschichte, Anliegen und Wege des Waldumbaus in Sachsen. Sächs. Staatsminist. f. Landwirtschaft, Ernährung u. Forsten. Ref. Landtag. Öffentlichkeitsarbeit. Dresden.
- THOMASIU, H., 1993, Gutachten zur Begrünung und Aufforstung der Aschehalde Espenhain. Forschungsbüro für Umweltfragen (FUF) Wachau-Auenhain (Computerausdruck).
- THOMASIU, H., 1996, Waldbau im Zeichen starker Umweltveränderungen. Jahresber. Dt. Forstver. 207-228.
- THUM, J. ET AL., 1990, Zur Humusbildung auf Kipp-Lehm bei Ackernutzung. Arch. Acker-Pflanzenb. Bodenk. 34. 12. Berlin. S. 857-866.
- THUM, J., LAVES, D., VOGLER, E., 1980, Feldgrasbehandlung mit hohen Güllefugatgaben. Arch. Acker-Pflanzenb. Bodenk. 24. 3. Berlin. S. 191-199.
- THUM, J.; WÜNSCHE, M., FIEDLER, H.-J., 1992, Rekultivierung im Braunkohlenbergbau der östlichen Bundesländer. In: Handbuch „Bodenschutz“ Umweltbundesamt. 7240. Erich Schmidt Verlag. Berlin. S. 1-38.
- THURM, K., KLAUS, D., KRUG, H., 1996, Naturschutz und Bergbau im Südraum Leipzig. In: Sächsische Akademie für Natur und Umwelt (Hrsg.). Naturschutz in Bergbauregionen. Dresden. S. 27-43.
- TILLE, W., 1915, Die Braunkohlenformation im Herzogtum Sachsen-Altenburg und im südlichen Teil der Provinz Sachsen. Archiv f. Lagerstättenf. 21. 1-66. Berlin.
- TONNDORF, H., 1965, Beiträge zur Geochemie des randnahen Zechsteins in den Mulden von Zeitz-Schmölln und Borna unter Berücksichtigung der Stratigraphie, Fazies und Paläogeographie. Freib. Forsch. H. C 187. 1-96. Leipzig.
- Treuhandanstalt (Hrsg.), 1993, Braunkohlenbergbau und Wasserwirtschaft in Mitteldeutschland und in der Lausitz. Ergebnisband zum Symposium am 09.07.1992 in Berlin. Berlin.
- TÜV Rheinland u. Institut für Umweltschutz und Energetik (Auftragnehmer), 1994, Braunkohlenbergbau und Wasserwirtschaft in Mitteldeutschland und in der Lausitz. Ergebnisband zum 2. Symposium am 27.01.1994 in Berlin. Berlin.

- UFZ - Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH (Hrsg.), 1991, Ökologisches Sanierungs- und Entwicklungskonzept Leipzig/Bitterfeld/Halle/Merseburg. Band A – Umweltbereiche. Band B – Ökonomie, Umweltrecht, Umsetzung und Vollzug. F+E-Vorhaben im Auftrag des Umweltbundesamts. Köln.
- UHLIG, G. (Hrsg. i. A. des Regierungspräsidiums Leipzig m. d. Gemeinden des Südraums u. dem Regionalen Planungsverband Westsachsen), 1995, Beiträge zum Workshop „Braunkohlenbergbaurestseen“. Bad Lauchstädt. Erschienen in UFZ-Bericht Nr. 04/1995.
- Unternehmensgruppe ROMONTA GmbH (Hrsg.), 2002, Die Geschichte der Gewinnung und Veredlung von Braunkohle im Oberröblinger Revier. Amsdorf.
- VEB BKW Borna (Hrsg.), 1986, Abschlussbericht über die Realisierung der Neuervereinbarung 1/I/1985 (Untersuchung zur Erreichung einer hohen Effektivität in den Tagebauen bei der Gestaltung der Bergbaufolgelandschaft). Borna.
- VE Braunkohlenkombinat Senftenberg Stammbetrieb (Hrsg.), 1987, Katalog Tagebaue der DDR. Ausgabe 1987. Grafiken Abb.: 15;18;21;24;25;28;29.
- VEAG, 2001, Nach der Kohle kommt das Wasser. LMBV. Hauptverwaltung Berlin. Berlin.
- VEAG (Hrsg.), 2002, Neubaukraftwerk Lippendorf – Strom aus Sachsen. Berlin.
- VEAG (Hrsg.), 1996, Strom aus Sachsen – Projekt Neubaukraftwerk Lippendorf.
- Verein Kohlebahnen e. V. (Hrsg.), 2000, Mit der Kohlebahn unterwegs zwischen Sachsen und Thüringen. Haselbach.
- Verein Mansfelder Berg- und Hüttenwesens e. V. (Hrsg.), 1999, Mansfeld. Die Geschichte des Berg- und Hüttenwesens. Lutherstadt Eisleben.
- Verlag der Landesplanung für den engeren mitteldeutschen Industriebezirk, Merseburg, Regierung Vorschloss (Hrsg.), 1932, Landesplanung im engeren mitteldeutschen Industriebezirk Merseburg. Kartenband. Merseburg.
- VOGLER, E., 1978, Ertragsvermögen landwirtschaftlich genutzter Kippbodenformen des Leipziger-Hallenser Braunkohlengbietes. Bodenkundliche Gesellschaft der DDR. 10. Wiss. Tagung. Cottbus. Tagungsmaterial.
- VOGLER, E., 1981, Zur Reproduktion der Bodenfruchtbarkeit bei der Wiedernutzbarmachung. Arch. Naturschutz Landschaftsforsch. 211. 35.
- VOGLER, E., ALTERMANN, M., VOGLER, F., 2000, Zur Realisierung der Bodenschätzung auf landwirtschaftlich genutzten Kippenböden. In: Mitteilungen der DEUTSCHEN BODENKUNDLICHEN GESELLSCHAFT. Band 93. S. 286-289.
- VOGLER, E. et al., 1985, Verkürzung des Rekultivierungszeitraumes unter Verwendung von organischen Zuschlagstoffen einschließlich Gülle. F+E-Bericht. AdL ILN Halle.
- VOGLER, E., SAUPE, G., SCHMIDT, M., 1998, Landwirtschaftliche Rekultivierung im Mitteldeutschen Braunkohlenrevier. In: Pflug, W. Braunkohlentagebau und Rekultivierung. Springer Verlag.
- VOGLER, E., VOGLER, F., 1998, Zur Repräsentanz von Bodenuntersuchungen auf Kippen mit quartärem Bodenmaterial. Arch. Acker-Pflanzenb. Bodenkd. 34. Sonderheft. S. 145-156.
- VOGLER, E., WÜNSCHE, M., 1992, Nutzung von Kippenflächen des Mitteldeutschen Braunkohlenbergbaus unter ökologischen Aspekten – Fallstudie Espenhain. Zeitschrift für Neue Bergbautechnik 17. Leipzig. S. 166-170.
- VOGLER, F., VOGLER, E., 1994, Angewandte Verfahren und Ergebnisse bei der Wiedernutzbarmachung von Kippenböden im Bereich von Braunkohlentagebauen im Raum Leipzig – Dokumentation mit Bildbericht. Dr. Vogler und Partner Ingenieurgesellschaft mbH i. A. d. Sächsischen Landesamts für Umwelt und Geologie.
- VOGT, H.-J., 1987, 85 Jahre Braunkohlenarchäologie in Sachsen. In: E. Černá (Hrsg.). Archäologische Rettungstätigkeit in den Braunkohlengruben und die Problematik der siedlungsgeschichtlichen Forschung. Symposium Most 1986 (Prag 1987). 119-124.
- VOGT, W., DREIFKE-PIEPER, A., 1999, Die Braunschweigischen Kohlen-Bergwerke AG. Industriegeschichte des Helmstedter Reviers. München.
- VOLLERT, M., 1889, Der Braunkohlenbergbau im Oberbergamts-Bezirk Halle und in angrenzenden Staaten. Verl. Dtsch. Braunkohlenindustrie-Verein. Halle/Saale.
- VON ALBERTI, 1951/ 1956, Schwefibel. Wilhelm Knapp Verlag. Halle/Saale.
- VON WALTHAUSEN, W., 1928, Bericht über den Flächennutzungsplan für das Bornaer Braunkohlengbiet. Leipzig.
- VULPIUS, R., WALTHER, K., 1979, Methodische Probleme der Erkundungsprojektion und des Erkundungsprozesses. In: Wiss. Tagung des VEB Braunkohlenbohrungen und Schachtbau Welzow. KdT. Cottbus.
- BAUMANN, W., MANIA, D., TOEPFER, V., EISSMANN, L., 1983, Die paläolithischen Neufunde von Markkleeberg bei Leipzig. Berlin.
- WAGENBRETH, O. (HRSG.), 1990, Bergbau im Erzgebirge. Technische Denkmale und Geschichte. Leipzig.
- WAGENBRETH, O., 1958, Beziehungen zwischen dem Tertiär und dem prätertiären Untergrund im Weißelster Becken. Freib. Forsch. H. C 53. 1-131. Berlin.
- WAGENBRETH, O., 1955, Quartärgeologische Beobachtungen im Gebiet des Tagebaues Profen. Freib. Forsch. H. C 21. 40-92. Berlin.
- WAGENBRETH, O., 1977, Zu Grundlinien einer Geschichte der Erkundungsgeologie. Z. geol. Wiss. 5 (4). 443-459. Berlin.
- WAGENBRETH, O. U. WÄCHTLER, E. (HRSG.), 1983, Technische Denkmale der Deutschen Demokratischen Republik. Leipzig.
- WALTHER, H., 1970, Ein Braunkohlentagebau wird Erholungsgebiet für den Ballungsraum Borna-Altenburg – Tagebau Kulkwitz – ein neues Naherholungsgebiet für den Leipziger Ballungsraum. In: IV. Symposium über die Wiedernutzbarmachung der durch die Industrie devastierten Territorien. Dtsch. Akad. Landwirtschaftswiss. Berlin. Inst. Landesf. Naturschutz Halle/Saale 1. 38-50. Leipzig.
- WALTHER, H., 1997, Zur Palökologie der Böhlen-Folge im Tertiär der Weißelsterenke (Deutschland). Leipziger Geowissenschaften. 5. 25-66. Leipzig.
- WALTHER, H., DOLL, G., 1986, Exkursionsführer Weißelsterbecken zur Tagung der GGW in Leipzig. Ges. Geol. Wiss. DDR. 1-24. Berlin.
- WEIGEL, U., 1999, Der Pannaer See – Badegewässer an der Pforte zum Kohrener Land. In: Dachverein Mitteldeutsche Straße der Braunkohle e. V. (Hrsg.). Wasser und Landschaft. Leipzig. S. 35-39.
- WEIGELT, J., 1958, Der Tagebau Espenhain. In: Ballmann und Böhme. Abbau der Braunkohle gestern und heute. Z. Wiss. u. Fortschritt. 8. 297-304. Berlin.
- WEINITSCHKE, H. (HRSG.), 1983, Handbuch der Naturschutzgebiete der Deutschen Demokratischen Republik. Band 3. Die Naturschutzgebiete der Bezirke Magdeburg und Halle. 2. Aufl. Leipzig, Jena, Berlin. 312 ff.
- WEISBROD, W., 1957, Über „Begriffe“ der Rekultivierung und Nutzung von Braunkohlentagebauen. Zeitschrift für angewandte Geologie. 4/1957.
- Werkbund Sachsen (Hrsg.), 1992, Problemlandschaft Südraum Leipzig. Ansätze zur Entwicklung einer Kulturregion. Exposé. Leipzig/Borna.
- WERNER, K., 1970, Studie zur Komplexmelioreation des Raumes Borna unter besonderer Berücksichtigung landwirtschaftlich rekultivierter bzw. zu rekultivierender Standorte. AdL ILN. Zweigstelle Dölzig. Unveröffentlicht.
- WERNER, K., EINHORN, W., GUNSCHERA, G., VOGLER, E., 1974, Verfahren zur landwirtschaftlichen Rekultivierung von Kippen des Braunkohlentagebaues. AdL ILN. Zweigstelle Dölzig.

- WILLE, M., 1999, Der Haselbacher See – Entwicklung von der Rohlandschaft zur Nachnutzung im Altenburger Land. In: Dachverein Mitteldeutsche Straße der Braunkohle e. V. (Hrsg.). Wasser und Landschaft. Leipzig. S. 84-93.
- WIRTH, H., 1990, Zeugnisse der Produktions- und Verkehrsgeschichte. TOURIST-Führer. Berlin.
- Wirtschafts- und Regionalmagazin ARGOS, 1998, Sonderausgabe Braunkohle. Leipzig.
- WÖHLER, V., GUNSCHERA, G., 2000, Neue Rohstoffvorräte in der Lausitz – Anbau von nachwachsenden Rohstoffen auf Kippböden. In: Landwirtschaft auf Rekultivierungsflächen. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft Dresden. S. 48-52.
- WÖHLER, V., LANDECK, I., GUNSCHERA, G., 2000, Abwechslungsreiche Bergbaufolgelandschaften durch Grünland auf Rekultivierungsflächen. In: Landwirtschaft auf Rekultivierungsflächen. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft Dresden. S. 44-45.
- WOLF, O., 1993, Bergbau- und landnutzungsbedingte Veränderungen der hydrographischen Verhältnisse im Raum Leipzig-Borna-Altenburg zwischen 1900 und der Gegenwart. Hausarbeit mit Karte 1 : 50 000, Halle.
- WOYDACK, A., 1997, Die Ichthyofauna der Tagebaue Cospuden und Espenhain (Unteroligozän der Leipziger Bucht). Leipziger Geowissenschaften. 4. 165-187. Leipzig.
- WUCHER, K., 1998, Altbergbau auf Braunkohle. In: Exkursionsführer Rohstoff- und umweltgeologische Probleme in Ostthüringen (südliche Weißelster-Senke). Thüringischer Geol. Verein e. V. Jena.
- WULFERT, K., 1937, Zur Kenntnis der Lebensgemeinschaften der Restlochgewässer des Braunkohlenbergbaues.
- WÜNSCHE, M., 1991, Bodengeologische Arbeiten für die Gestaltung der Bergbaufolgelandschaft in Braunkohlenbergbaubereichen. Abh. Sächs. Akad. Wiss. Z. Leipzig, Math.-Nat. Kl. 57. 73-80.
- WÜNSCHE, M., 1980, Die bodenphysikalisch-chemischen Eigenschaften der Abraumsstrate im Leipzig-Bornaer Braunkohlenrevier. Techn. U. Umweltsch. „Luft-Wasser-Boden“ 24. 149-160.
- WÜNSCHE, M., 1995, Kippenböden, Rekultivierung und Gestaltung der Bergbaufolgelandschaft im Braunkohlenrevier Westsachsens. Sonderheft HTWK Leipzig. Beitr. z. Lehre u. Forschung. 2. 21-27.
- WÜNSCHE, M. u. a., 1981, Die Klassifikation der Böden auf Kippen und Halden in den Braunkohlenrevieren der Deutschen Demokratischen Republik. In: Neue Bergbautechnik 11. H. 1. S. 42-48.
- WÜNSCHE, M., ALTERMANN, M., 1990, Klassifikation der Kippenböden in den Braunkohlenrevieren des Mitteldeutschen Raums. Mitt. Dt. Bodenkdl. Ges. 62. 163-166.
- WÜNSCHE, M., LORENZ, W.-D. u. SCHUBERT, A., 1969, Die Bodenformen der Kippen und Halden im Braunkohlengraben südlich von Leipzig. Veröffentl. z. Landschaftspflege u. Landschaftsplanung. Humboldt-Univ. Berlin. H. I. 1-58.
- WÜNSCHE, M., OEHME, W.-D., 1963, Die Eignung der Deckgebirgsschichten in den Vorfeldern der Braunkohlentagebaue Böhlen und Espenhain für die Wiederbarmachung. Z. Angew. Geol. 3. 125-131. Berlin.
- WÜNSCHE, M., SCHUBERT, A., HAUBOLD, W., 1966, Das Leistungspotenzial pleistozäner und tertiärer Abraummassen auf älteren Kippflächen im Bereich des ehemaligen Braunkohlentagebaus Witznitz, Kreis Borna. Bergbautechnik. 17. 313-320.
- WÜNSCHE, M., SCHUBERT, A., HAUBOLD, W., 1966, Untersuchungen über das Leistungsvermögen pleistozäner sowie tertiärer Abraummassen und den Erfolg der Aufforstung auf der Kippe Platte, Kr. Borna. Bergbautechnik. 16. 648-656.
- WÜNSCHE, M., SELENT, H., 2000, Waldökosysteme und Waldbau auf Kippen und Halden im Mitteldeutschen Braunkohlenrevier. Forstwiss. Beiträge. Beih. 1. S. 96-111. Dresden.
- WÜNSCHE, M., VOGLER, E. u. KNAUF, C., 1998, Bodenkundliche Kennzeichnung der Abraumsstrate und Bewertung der Kippenböden für die Rekultivierung. In: Pflug, W. (Hrsg.). Braunkohlentagebau und Rekultivierung. Landschaftsökologie – Folgenutzung – Naturschutz. Springer-Verlag. Berlin. Heidelberg. S. 780-796.
- WÜNSCHE, M., 1995, Kippenböden, Rekultivierung und Gestaltung der Bergbaufolgelandschaft im Braunkohlenrevier Westsachsens. In: 1. Sonderh. HTWK Leipzig „Beiträge zu Lehre und Forschung“ 21-31.
- WÜNSCHE, M., VOGLER, E., KNAUF, C., 1998, Bodenkundliche Kennzeichnung der Abraumsstrate und Bewertung der Kippenböden für die Rekultivierung. In: Pflug, W. (Hrsg.). Braunkohlentagebau und Rekultivierung. Landschaftsökologie – Folgenutzung – Naturschutz. Springer Verlag Berlin Heidelberg. S. 780-796.
- Wyhrateler Entwicklungsgesellschaft mbH (Hrsg.), terra cultura – lebenswerte Erde. Ein Industriedenkmal im Nutzungswandel. (Faltblatt).
- ZINCKEN, C. F., 1862, Limulus Decheni aus dem Braunkohlensandstein bei Teuchern. Z. ges. Naturwissensch. 19. 329-331. Berlin.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1-1	Landschaftsentwicklung und Braunkohlenbergbau im Südraum Leipzig (1-1a bis 1-1d)	13
Abb. 1-1	Landschaftsentwicklung und Braunkohlenbergbau im Südraum Leipzig (1-1e bis 1-1g)	14
Abb. 1-2	Lageskizze zu den Pilling'schen Gruben zwischen Meuselwitz und Rositz (Thüringisches Staatsarchiv Altenburg)	16
Abb. 1-3	Abraumförderbrücke Böhlen II in der Endphase der Montage 1939	16
Abb. 1-4	Naturkundliche Wanderung im Tagebau Bockwitz	17
Abb. 1-5	Kohlemisch- und Stapelplatz Tagebau Vereintes Schleenhain	18
Abb. 1-6	Braunkohlenförderung im Südraum Leipzig 1945–2002	18
Abb. 1-7	Südraum Leipzig – Entwicklung von Flächeninanspruchnahme und Wiedernutzbarmachung durch den Braunkohlenbergbau	19
Abb. 1-8	Zeitliche Einordnung von laufenden und vorgesehenen Restlochanierungen im Südraum Leipzig (Stand 2000)	19
Abb. 2-1-1	Die Entwicklung des Tertiärs in der Leipziger Tieflandsbucht in Zeitschnitten; Schnittverlauf von Delitzsch über Leipzig zur Gera-Ronneburger Hochscholle (EISSMANN 1985/2001)	24
Abb. 2-1-2	Übersichtskarte des Tertiärs (EISSMANN 1965/1968/1995)	25
Abb. 2-1-3	Karte der Tertiärbasis Höhen (EISSMANN 1977)	26
Abb. 2-1-4	Karte der älteren oder eozänen und unteroligozänen Braunkohlenflöze des Mitteldeutschen oder Halle-Leipziger Braunkohlenreviers (nach EISSMANN 1970, ergänzt 2001)	27
Abb. 2-1-5	Schematischer geologischer Schnitt durch den Tagebau Schleenhain und den südlichen Tagebau Peres (Entwurf: MIBRAG/EISSMANN 1993)	29
Abb. 2-1-6	Tagebau Groitzscher Dreieck bei Lucka (1989) als Beispiel der Lagerungsverhältnisse auf der Nordwestsächsischen Tiefscholle mit Subrosionserscheinungen. (Foto: EISSMANN)	31
Abb. 2-1-7	Tagebau Zwenkau bei Knautnaundorf (1990) als Beispiel der Lagerungsverhältnisse auf der Nordwestsächsischen Hochscholle. (Foto: EISSMANN)	33
Abb. 2-1-8	Pleistozän und Tertiär der mittleren und südlichen (Weißelsterbecken) Leipziger Tieflandsbucht. (KRUTZSCH u.a. 1992, EISSMANN 2001)	37
Abb. 2-2-1	Trockenbohrgerät bei Leipzig-Knautnaundorf im Tagebaubereich Zwenkau	41
Abb. 2-2-2	Rotarybohrgerät bei Markkleeberg-Zöbiger im Tagebaubereich Cospuden	41

Abb. 2-2-3	Stark vereinfachtes Profil der Tertiärschichten im Tagebau Zwenkau (MÜLLER/BELLMANN 2000)	42	Abb. 3-1-9	Regosol aus ton- und kohlebrockigem Kipplehm-sand (Gemengelehm-sand) über Kippkohlelehm auf der Kippe Espenhain (Foto: M. WÜNSCHE, A. BRÄUNIG)	70
Abb. 2-2-4	Geologischer Idealschnitt Tagebau Zwenkau (MIBRAG mbH)	43	Abb. 3-2-1	Niederschlags- und Abflussbeziehungen in einem Einzugsgebiet nach Dyck/Peschke	83
Abb. 2-2-5	Geologisches Normalprofil Tagebau Cospuden (aus BELLMANN/EISSMANN 1990)	44	Abb. 3-2-2	Niederschlag (korrigiert) und potenzielle Evaporation für die meteorologische Reihe 1980 bis 1999	85
Abb. 2-2-6	Schematischer geologischer Schnitt und Böschungsprofil (oben) Tagebau Kulkwitz	45	Abb. 3-2-3	Summenkurve der klimatischen Wasserbilanz für freien Wasserflächen bei einer mittleren Gewässertiefe von 15 m	85
Abb. 2-2-7	Geologisches Normalprofil im Raum Witznitz-Gaulis	47	Abb. 3-2-4	Wasserhebung der Jahre 1980 bis 1989 im Südraum	88
Abb. 2-2-8	Schematischer Schichtenschnitt durch das Kohlenfeld Borna-Ost (HÄNDEL, 1960)	49	Abb. 3-2-5	Aufkommen und Verteilung des Flutungswassers im Südraum Leipzig	93
Abb. 2-2-9	Normalprofil Tagebau Vereinigtes Schleenhain (MIBRAG mbH)	50	Abb. 3-2-6	Vergleich der entstehenden Tagebaurestseen mit natürlich gebildeten Seen der Mecklenburger Seenplatte (aus LMBV) [Hrsg.] 1999)	94
Abb. 2-2-10	Schichtenschnitt durch einen Teil des Braunkohlen-tagebaufeldes Haselbach (ergänzt nach BÖHME 1960)	52	Abb. 3-2-7	Vergleich der berechneten mit der gemessenen Grundwasserstandsentwicklung im Bockwitzer See	95
Abb. 2-2-11	Schematischer Schnitt zum geologischen Aufbau des Tagebaus Profen (MIBRAG mbH)	53	Abb. 3-3-1	Die Haselbacher Teiche (Foto: BERKNER)	96
Abb. 2-3-1	Tagebau Zwenkau, zwei wirksame Stützkippen in Strossenmitte, 1985	56	Abb. 3-3-2	Das Eichholz bei Zwenkau (Foto: BERKNER)	97
Abb. 2-3-2	Tagebau Zwenkau, Bruch der Stützkippe am Strossenende am 29.06.1983	57	Abb. 3-3-3	Das Elster-Hochflutbett unmittelbar westlich des Tagebaus Cospuden 1993 (Foto: BERKNER)	97
Abb. 2-3-3	Tagebau Zwenkau, Bruch der Stützkippe am Strossenende mit Gleisverwerfungen im Unterflöztiefschnitt vom 08.04.1984	57	Abb. 3-3-4	Die Pleiße-Verlegung bei Neukieritzsch (Foto: BERKNER)	98
Abb. 2-3-4	Rutschung im Bereich der Kohleverbindungsbahn Ostausfahrt Tagebau Böhlen vom 16.06.1982	58	Abb. 3-3-5	Schema zur Bauausführung der Elsterverlegung (aus STIEHLER/MEYER 1981)	98
Abb. 2-3-5	Tagebau Zwenkau, Stellwerk 101, Rutschung vom 03.08.1978	58	Abb. 3-3-6	Gefällestufe der Weißen Elster bei Hartmannsdorf (Foto: BERKNER)	99
Abb. 2-3-6	Tagebau Groitzscher Dreieck, 2. Abraumschnitt, Rutschung vom 12.10.1982	59	Abb. 3-3-7	Die Verlegungsstrecke der Weißen Elster (Foto: BERKNER)	99
Abb. 2-3-7	Tagebau Zwenkau, Brückentiefschnitt, Rutschung auf VG Bänderschluff	60	Abb. 3-3-8	Hochwasser bei Windischleuba im August 1985 (Foto: BERKNER)	100
Abb. 2-3-8	Tagebau Zwenkau, Brückentiefschnitt am 09.02.1987	60	Abb. 3-3-9	Schema Pleiße-Einzugsgebiet	101
Abb. 2-3-9	Böschungsgrundbruch am Absetzer 1007 im Tagebau Bockwitz am 19.07.1986	60	Abb. 3-3-10	Talsperre Windischleuba – Stauwurzel mit Delta-bildung (Foto: BERKNER)	102
Abb. 2-3-10	Restloch Absetzer 13 im Tagebaubereich Böhlen (Zwenkau), Rutschung vom 02.09.1983	61	Abb. 3-3-11	Speicher Borna – Gesamtansicht 1986 (Foto: BERKNER)	102
Abb. 2-3-11	Geologisches Profil (P 2) im zentralen Bereich der Großrutschung	62	Abb. 3-3-12	Speicher Borna – Ausführungsschema (aus Lettmann 1984)	102
Abb. 2-3-12	Tagebau Espenhain, Sicherheitspfeiler Markkleeberg, Erdfallbildungen im Dezember 1986	62	Abb. 3-3-13	Schema Nutzungseinflüsse im Pleiße-Einzugs-gebiet	104
Abb. 3-1-1	Norm-Parabraunerde aus Löß über tiefem Kies führenden Lehm (aus Geschiebelehm) bei Lippen-dorf (Quelle: ALTERMANN u. a. 1998)	64	Abb. 3-3-14a	Mittlere und niedrigste Jahresabflüsse am Pegel Böhlen (Pleiße) 1975–99 (Angaben vom Statis-tischen Umweltfachamt Leipzig)	105
Abb. 3-1-2	Parabraunerde-Pseudogley aus kiesführendem Löß über kiesführendem Moränenlehm bei Greifenhain (Foto: M. WÜNSCHE)	64	Abb. 3-3-14b	Mittlere und niedrigste Jahresabflüsse am Pegel Kleinalzig (Weiße Elster) 1982–99 (Angaben vom Statistischen Umweltfachamt Leipzig)	105
Abb. 3-1-3	Tschernosem aus Löß bei Pegau (Foto: M. WÜNSCHE)	64	Abb. 3-3-15	Abwassereinleitung des Braunkohleveredlungs-werks Espenhain 1989 (Foto: BERKNER)	106
Abb. 3-1-4	Vegagley aus Auenlehm in der Schnauderaue bei Wintersdorf (Foto: M. WÜNSCHE)	65	Abb. 3-3-16	Geöffneter Pleißemühlgraben in Leipzig, Bereich Otto-Schill-Straße 2002 (Foto: BERKNER)	108
Abb. 3-1-5	Lockersyrosem-Pararendzina aus Kies führendem Kippcarbonatlehm (aus Geschiebemergel) auf der Kippe Espenhain (Quelle: ALTERMANN u. a. 1998)	68	Abb. 3-3-17	Karte Gewässerverbund Region Leipzig	108
Abb. 3-1-6	Lockersyrosem-Pararendzina aus Kies führendem Kippcarbonatlehm (aus Geschiebemergel) über Kippkohlecarbonatlehm (aus Geschiebemergel und Braunkohle) auf der Altkippe Tagebau Schleenhain (Quelle: ALTERMANN u. a. 1998)	68	Abb. 3-3-18	Wassersport auf dem Cospudener See (Foto: BERKNER)	109
Abb. 3-1-7	Regosol aus Stein und Kies führendem Kipplehm über Kippkohlesand auf der Kippe Espenhain (Foto: M. WÜNSCHE, A. BRÄUNIG)	69	Abb. 4-4-1	Die Gebrüder Gottfried (1795–1867) und Christian Kluge (1819–1903) (Zeichnung: Archiv BRÄUTIGAM)	114
Abb. 3-1-8	Regosol aus kohlebrockigem Kippkohlesand auf der Kippe Espenhain (Foto: A. BRÄUNIG)	69	Abb. 4-4-2	Zeitgenössische Darstellung der Gruben bei Meuselwitz 1854 (Zeichnung: Archiv BRÄUTIGAM)	118
			Abb. 4-5-1	Grube Ernst bei Altpoderschau (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	120
			Abb. 4-5-2	Bergleute des Braunkohlenwerkes „Zum Fort-schritt“ Meuselwitz in den 30er Jahren unter Tage (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	120
			Abb. 4-5-3	Kohlegewinnung von Hand im Schlitzschurren-betrieb (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	120

Abb. 4-5-4	Bagger älterer Bauart der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	121	Abb. 4-10-14	Finanzvolumen nach Maßnahmearten	149
Abb. 4-5-5	Bagger mit Dampfantrieb (um 1900) (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	121	Abb. 4-10-15	Arbeitnehmer in Sanierungsmaßnahmen in Westsachsen/Thüringen von 1997 bis 2000	151
Abb. 4-5-6	Abraumzug mit einfachen Abraumwagen auf der Kippe „Kraft I“ bei Thräna 1912 (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	122	Abb. 4-10-16	Personalentwicklung der LMBV mbH in Westsachsen/Thüringen von 1997 bis 2000	151
Abb. 4-5-7	„B“-Nassdampf-Tenderlokomotive mit Einsatz ab 1929 in den DEA-Tagebauen der Oberbergdirektion Altenburg (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	122	Abb. 5-1-1	Beginnender Abbau von Braunkohle im Tagebaubetrieb	153
Abb. 4-6-1	Nasspressanlage mit Hertel-Schmelzerscher Nasspresse der Zechau-Kriebitzscher Kohlenwerke „Glückauf“ bei Rositz (Handbuch der Brikettierung; G FRANKE 1909)	124	Abb. 5-1-2	Grube Mansfeld (Kulkwitz bei Leipzig) um das Jahr 1885	155
Abb. 4-6-2	Brikettfabrik „Germania“ bei Gorma (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	125	Abb. 5-1-3	Bergleute im Braunkohlentiefbau	155
Abb. 4-6-3	Brikettpresse um 1900 (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	126	Abb. 5-1-4	Holzlaubau (Deutscher Türstock) und Ausbau mit Stahlbeton	157
Abb. 4-7-1	Duxer Kohlenverein – Brikettwerke „Dora und Helene“ Großzössen um 1910 (Farbkopie) (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	127	Abb. 5-1-5	Kammerbruchbau	158
Abb. 4-7-2	Borna (Bezirk Leipzig) – Witznitzer Kohlenwerke (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	128	Abb. 5-1-6	Abbauraum beim Pfeilerbruchbau	158
Abb. 4-7-3	Die Brikettfabrik „Kraft II“ der Niederlausitzer Kohlenwerke um 1915 (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	128	Abb. 5-1-7	Feldeseinteilung (Ausrichtung) beim Pfeilerbruchbau (links) und im Rießerverfahren (rechts)	158
Abb. 4-7-4	Brikettfabrik „Kraft III“ Blumroda (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	129	Abb. 5-1-8	Einfacher Bruchschutz (links) und Pfahlschutz mit Spreize (rechts)	159
Abb. 4-7-5	Kohlezug und Löffelbagger in der Grube Phönix bei Mumsdorf 1919 (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	129	Abb. 5-1-9	Entwässerungsstreckennetz	159
Abb. 4-7-6	Oberfinanzrat Julius Petschek (Foto: ARCHIV BRÄUTIGAM)	130	Abb. 5-1-10	Prinzipdarstellung Fallfilter	160
Abb. 4-7-7	Kohlehändler (um 1920) (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	130	Abb. 5-1-11	Prinzipdarstellung Steckfilter	160
Abb. 4-8-1	Kraftzentrale des Kraftwerkes der Brikettfabrik „Gertrud“ bei Zechau (1924) (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	131	Abb. 5-1-12	Kombinierter Filter	160
Abb. 4-8-2	Brikettfabrik Rositz mit Generatoranlage (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	132	Abb. 5-2-1	Darstellung des manuellen Aufwandes beim Beladen der Wagen (etwa 1910) (Foto: Archiv KAPPLER)	162
Abb. 4-8-3	Deutsche Erdöl-Werke A.-G. in Rositz (Sachsen-Altenburg) – Gesamtansicht (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	133	Abb. 5-2-2	Uehlein-Absetzer; erster Absetzer-Typ; Tagebau Marie I (1918) (Foto: Archiv KAPPLER)	162
Abb. 4-9-1	Werksanlagen des Schachts „Nothilfe“ Altenburg (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	134	Abb. 5-2-3	LMG-Eimerkettenbagger mit Raupenfahrwerk in der Grube Kraft I (1920) (Foto: Archiv KAPPLER)	163
Abb. 4-9-2	Bergleute im Schacht „Nothilfe“ unter Tage (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	134	Abb. 5-2-4	Kohlefreilegung durch Abraumbagger mit ungeführter Eimerkette im Tagebau Borna-Nord (1916) (Foto: Archiv KAPPLER)	163
Abb. 4-9-3	Auswirkungen der kleinräumigen Planung im Revier Borna (17 Tagebaue und 10 Tiefbaugruben) (aus Archiv BRÄUTIGAM)	135	Abb. 5-2-5	Kohlegewinnung im Handbetrieb in der Zeit der Aufschlussphase (1911) (Foto: Archiv KAPPLER)	164
Abb. 4-9-4	Bagger 128 im Großtagebau Schleenhain (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	136	Abb. 5-2-6	Dampflokbetrieb und Holzkastengerichter, 11 Handkippen übereinander (1917) (Foto: Archiv KAPPLER)	164
Abb. 4-10-1	Restrukturierung der Braunkohlenindustrie	140	Abb. 5-2-7	Grubendrehpunkt mit Kettenbahnmundloch und Grubenbüro (1917) (Foto: Archiv KAPPLER)	164
Abb. 4-10-2	Organisation der Braunkohlensanierung	142	Abb. 5-2-8	Carlshütter Löffelbagger mit Beladetrichter für Kettenbahnhunte (1917) (Foto: Archiv KAPPLER)	165
Abb. 4-10-3	Technologische Gesamtleistungen im Südraum Leipzig von 1993 bis 2000	144	Abb. 5-2-9	LMG-Schrämbagger im Kohlehochschnitt (1917) (Foto: Archiv KAPPLER)	165
Abb. 4-10-4	Ausgewählte technologische Einzelleistungen von 1993 bis 2000	145	Abb. 5-2-10	Bagger E 300 Krupp im 3. Abraumschnitt im Tagebau Borna-Nord (1927) (Foto: Archiv KAPPLER)	165
Abb. 4-10-5	Ausgewählte technologische Einzelleistungen von 1993 bis 2000	145	Abb. 5-2-11	Ds 635 Krupp mit Baggerstütze AFB 18 im Tagebau Böhlen (1957) (Foto: SCHUBERT)	166
Abb. 4-10-6	Sanierungskosten im Südraum Leipzig von 1993 bis 2000	146	Abb. 5-2-12	Angebot der Firma Buckau (Magdeburg) zur Ausrüstung des Tagebaus Böhlen (1925) (aus Archiv MERKER)	167
Abb. 4-10-7	Liegenschaftsbestand 1996 bis 2000	146	Abb. 5-2-13	Braunkohlenforschungsinstitut an der Bergakademie Freiberg (um 1920) (Foto: Medienzentrum der Bergakademie Freiberg)	167
Abb. 4-10-8	Liegenschaftsbestand nach Nutzungsarten 31.12.1998	147	Abb. 5-2-14	Tagebauinstitut an der Bergakademie Freiberg (etwa 1957) (Foto: Medienzentrum der Bergakademie Freiberg)	168
Abb. 4-10-9	Liegenschaftsbestand nach Nutzungsarten 31.12.2000	147	Abb. 5-2-15	D 500 beim Aufschluss des Tagebaus Böhlen im Schlamm der ausgelaufenen Ringspülkippe (1927) (Foto: Archiv WINKLER)	169
Abb. 4-10-10	Struktur der Maßnahmevorschläge	148	Abb. 5-2-16	Nicht schwenkbarer Schaufelradbagger mit 450 Litern Schaufelinhalt (1957) (Foto: Archiv WINKLER)	169
Abb. 4-10-11	Vorschläge nach Maßnahmearten	148	Abb. 5-2-17	Geräteinsatz Tagebau Böhlen 1939 ... 58 (1958) (Foto: BELLMANN)	169
Abb. 4-10-12	Einordnung der Maßnahmevorschläge durch den Freistaat Sachsen	149	Abb. 5-2-18	Abraumförderbrücke AFB 18 im Tagebau Zwenkau (1998) (Foto: LMBV mbH)	170
Abb. 4-10-13	Finanzvolumen und geförderte Arbeitnehmer	149	Abb. 5-2-19	Bagger 598 Es800, Einsatz von 1938 bis 1962 im Mittelabraum, danach bis 1994 im Vorschnitt des Tagebaus Böhlen/Zwenkau (1993) (Foto: Schubert)	170

Abb. 5-2-20	Umbausituation beim „Sprung der Mittelstütze durch das Mittel“ (1962) (Foto: SCHUBERT)	171	Abb. 5-2-58	Dammaufschüttung im künftigen Hainer See mittels Zugabsetzer 1000 A2s 2240 im Tagebau Witznitz	187
Abb. 5-2-21	Gleisarbeiter im Bereich Kippenstütze AFB 18 (1986) (Foto Archiv LMBV mbH)	172	Abb. 5-2-59/60	Pionierdammanschüttung für die Landbrücke zwischen dem künftigen Markkleeberger und Störmthaler See mit Absetzer 1115	187
Abb. 5-2-22	Bagger 1522 SRs 1200 von TAKRAF Lauchhammer im 1. Abraumschnitt des Tagebaus Zwenkau (1998) (Foto: Archiv LMBV mbH)	173	Abb. 5-2-61	Trasse BAB 38 Tagebau Zwenkau/Cospuden	187
Abb. 5-2-23	Bandabsetzer 1113, (1996) (Foto: Archiv LMBV mbH)	173	Abb. 5-2-62	Zentraldeponie Cröbern; Innenkippe Tagebau Espenhain	188
Abb. 5-2-24	Bagger 91 SRs 850 im Tagebau Espenhain	174	Abb. 5-3-1	Brikettfabrik Deutzen in den 20er Jahren (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	190
Abb. 5-2-25	900-mm-Zugförderung Grube Zwenkau	175	Abb. 5-3-2	Brikettfabrik „Adelheid“ bei Haselbach (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	190
Abb. 5-2-26	Zugbetriebsabsetzer 1002 A2s 2240 im Tagebau Witznitz	175	Abb. 5-3-3	Technisches Museum in der Brikettfabrik „Gertrud“ bei Zechau (um 1995) (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	190
Abb. 5-2-27	Bagger 1256 Es 1120 an der AFB 17 Tagebau Espenhain	175	Abb. 5-3-4	Brikettfabrik Phoenix in den 20er Jahren (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	191
Abb. 5-2-28	AFB 18 im Tagebau Zwenkau mit den Baggern 624 und 625 Es 1600	175	Abb. 5-3-5	Aufbau der Brikettfabrik Deutzen 1911 (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	192
Abb. 5-2-29	Bagger 629 E 1120 im Tagebau Schleenhain	176	Abb. 5-3-6	Elektrische Kraftzentrale der Brikettfabrik Deutzen 1913 (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	192
Abb. 5-2-30	AFB 17 im Tagebau Espenhain mit Blick auf die Bagger 630 E 1120, 539 E 1400 und 1256 Es 1120	178	Abb. 5-3-7	Schematische Zeichnung des Bunkers und des Schachtbecherwerkes (Archiv BRÄUTIGAM)	193
Abb. 5-2-31	AFB 17 Blick auf Zwischen- und Hauptbrücke in Kurzschüttung	178	Abb. 5-3-8	Bau der Schwelerei (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	194
Abb. 5-2-32	1435-mm-Zugbetrieb im Mittelabräumschnitt unter der Hauptbrücke des Brückenverbands Espenhain	178	Abb. 5-3-9	Ringwalzenpressenhaus der Brikettfabrik Deutzen (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	194
Abb. 5-2-33	AFB-Sonderkonstruktion Tagebau Profen-Nord	178	Abb. 5-3-10	Bau der Bandstraße über die Reichsbahnstrecke Leipzig – Altenburg – Zwickau/Plauen (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	195
Abb. 5-2-34	Großgeräteeinsatz Bandtagebau Peres nach Umstellung auf Innenverkipfung, Stand: 1987	179	Abb. 5-3-11	Presser und Formenleger in den 60er Jahren hinter dem Zylinder einer Buckauer Dampfpresse (Baujahr 1913) (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	196
Abb. 5-2-35	1. und 2. Abraumschnitt Tagebau Peres	179	Abb. 5-3-12	Blick vom Dach des Trockendienstes auf Nachbereitung 1, Eckturm mit Vorbrecherstation und Bandstraßen (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	196
Abb. 5-2-36	Innenkippe Tagebau Peres	179	Abb. 5-3-13	Der Gasthof von Regis, Tagungsort der Gründungsversammlung der Regiser Kohlenwerke 1902 (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	197
Abb. 5-2-37	Bandlauf- und Anlagenschema Tagebau Peres um 1987	180	Abb. 5-3-14	Die Brikettfabrik Regis in ihren Anfangsjahren (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	198
Abb. 5-2-38	Bagger 1264 E 1120 im 2. Abraumschnitt Tagebau Cospuden	181	Abb. 5-3-15	Tagebau und Brikettfabrik Regis um 1928 (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	198
Abb. 5-2-39	Bagger 1522 SRs 1300 im 1. Abraumschnitt Tagebau Cospuden	181	Abb. 5-3-16	Aufbau Schwelwerk II Regis (Foto: Archiv BRÄUTIGAM)	198
Abb. 5-2-40	Geräteeinsatzschema und Lagerstättenbedingungen Brückentagebau Espenhain	181	Abb. 5-4-1	Kraftwerk Kulkwitz – Gesamtansicht (Foto: Archiv VEAG)	201
Abb. 5-2-41	Grabenschöpfer 1317 G 1600 Tagebau Espenhain	182	Abb. 5-4-2	Kraftwerk Borna in der Rekonstruktionsphase 1963...66	202
Abb. 5-2-42	Querung Niederfahrt 1:36 mit Gurtbandförderer 3 im Tagebau Espenhain	182	Abb. 5-4-3	Kraftwerk Borna – Inbetriebnahme nach erfolgter Rekonstruktion	202
Abb. 5-2-43	Geräteeinsatzschema Tagebau Groitzscher Dreieck	182	Abb. 5-4-4	Kraftwerk Borna – Schornsteinsprengung am 07.05.1997 (Foto: THIEME)	203
Abb. 5-2-44	Tagebau Witznitz 1992	183	Abb. 5-4-5	Ausrüstungstransport beim Bau des Kraftwerkes Böhlen	203
Abb. 5-2-45	Transport des Neubaugeräts 1552 SRs 2000 zum Einsatzort	183	Abb. 5-4-6	Kraftwerk Böhlen – Außenansicht in den fünfziger Jahren	205
Abb. 5-2-46	Geräteeinsatzschema Tagebau Witznitz vor Einführung der Bandförderung	183	Abb. 5-4-7	Kraftwerk Espenhain – Gesamtansicht (Luftaufnahme)	206
Abb. 5-2-47	Bandanlage Tagebau Zwenkau und archäologische Suchgrabungen im Tagebauvorfeld	184	Abb. 5-4-8	Kraftwerk Thierbach (Vordergrund) und Kraftwerke Espenhain I/II ca. 1993 (Hintergrund) (Luftaufnahme)	208
Abb. 5-2-48	Bagger 1522 SRs 1300 im Blockverhieb	185	Abb. 5-4-9	Kraftwerk Lippendorf (alt) und Baufeld für das Neubaukraftwerk Lippendorf ca. 1994 (Luftaufnahme HAUSCHILD)	209
Abb. 5-2-49	Bandantriebsstation im Tagebau Espenhain	185			
Abb. 5-2-50	Rückarbeiten an der Bandanlage Espenhain	185			
Abb. 5-2-51	Böschung regulierung durch Abspülen im Südostbereich Tagebau Cospuden	186			
Abb. 5-2-52	Stützdammanschüttung Innenkippe Peres	186			
Abb. 5-2-53	Anstützung der setzungsfließgefährdeten Innenkippe im Tagebau Groitzscher Dreieck	186			
Abb. 5-2-54	Rütteldruckverdichtung AFB-Kippenfuß Tagebau Espenhain	186			
Abb. 5-2-55	AFB-Kippenrückgewinnung Tagebau Espenhain	186			
Abb. 5-2-56	Bagger 1547 SRs 1000 bei der Kippenrückgewinnung im Tagebau Espenhain	187			
Abb. 5-2-57	Kulturbodenauftrag mit Bandabsetzer 1115 A2 Rs-B 10000.110 im Tagebau Espenhain	187			

Abb. 5-4-10	Maschinenhalle des Kraftwerkes Lippendorf (alt) (Foto: R. BERGER)	209
Abb. 5-4-11	Kraftwerk Lippendorf (alt) – Kühlturmsprengung am 06.12.1997	210
Abb. 5-4-12	Neubaukraftwerk Lippendorf im Bau (Foto: BERKNER)	211
Abb. 5-4-13	Neubaukraftwerk Lippendorf – Prinzipschema Technologie (VEAG)	212
Abb. 5-5-1	Produktpalette der Karbochemie	215
Abb. 5-5-2	Prinzipschema Lurgi-Schwefelofen mit Kondensation	217
Abb. 5-5-3	Braunkohlenwerk und Großkraftwerk Böhlen bei Leipzig (Foto: Archiv ZICHEL)	218
Abb. 5-5-4	Errichtung der Schwelanlage der ASW Böhlen 1935/36 (Foto: Archiv ZICHEL)	218
Abb. 5-5-5	Ofenhäuser bei Nacht (Foto: Archiv ZICHEL)	219
Abb. 5-5-6	Lurgi-Schwefelofenhaus (Gesamtansicht) (Foto: Archiv ZICHEL)	219
Abb. 5-5-7	Das Braunkohlenveredlungswerk Espenhain – Gesamtansicht aus Richtung Westen (Foto: Archiv ZICHEL)	221
Abb. 5-5-8	Braunkohlenveredlung Espenhain – Kühltürme der Kraftwerke I/II ca. 1995 (Foto: BERKNER)	222
Abb. 5-6-1	Kohle- und Industriebahnen bei den Bahnhöfen Meuselwitz, Kriebitzsch und Rositz der Zeit- Altenburger Eisenbahn 1901	223
Abb. 5-6-2	Muldenkipper/Feldbahnloren (Foto: KIRCHHÜBEL)	224
Abb. 5-6-3	6-m ³ -Kastenkipper (Foto: KIRCHHÜBEL)	224
Abb. 5-6-4	2 x 7,5 m ³ -Doppelkastenkipper (Foto: KIRCHHÜBEL)	224
Abb. 5-6-5	Kohlezug in der Grube Phoenix 1931 (Quelle: Festschrift 25 Jahre Phoenix)	225
Abb. 5-6-6	Grube Victoria – Schrägaufzug 1930 (Foto: KLEIN)	226
Abb. 5-6-7	Drei Henschel-Gelenk-Lokomotiven im Betrieb der Grube Phoenix (Foto: Werkaufnahme HENSCHEL)	227
Abb. 5-6-8	Stellwerkstisch, Bauform II-IB (Foto: KIRCHHÜBEL)	227
Abb. 5-6-9	Feuerlose D-Lok im Bahnhof Rositz (Foto: POKSCHWINSKI)	228
Abb. 5-6-10	Diesellok V 10c mit Abraumwagen im Tagebau Schleenhain (Foto: POKSCHWINSKI)	228
Abb. 5-6-11	Anschluss- und Verbindungsbahnen im Netz der Deutschen Bahn AG im Südraum Leipzig	229
Abb. 5-6-12	Kohle- und Abraumzug im Tagebau Schleenhain (Foto: POKSCHEWINSKI)	230
Abb. 5-6-13	Kreuzungsbauwerk Tagebau Zwenkau 1996 (Foto: NEDDERMEIER)	230
Abb. 5-6-14	Bandverladung Tagebau Zwenkau 1999 (Foto: NEDDERMEIER)	230
Abb. 5-6-15	Umladebunker Böhlen (Foto: KIRCHHÜBEL)	231
Abb. 5-6-16	Bunker Thierbach 1994 nach erfolgter Strecken- umspurung (Foto: RÖHSER)	231
Abb. 5-6-17	Letzter Kohlezug Schmalspur aus dem Tagebau Zwenkau (Foto: BÄR)	231
Abb. 5-6-18	Letzter Kohlezug Normalspur aus dem Tagebau Zwenkau (Foto: BÄR)	231

Abb. 6-1-1	Mitteldeutsche Straße der Braunkohle – Übersichtskarte	234
Abb. 6-1-2	Brikettfabrik Phoenix zum 90. Betriebsjubiläum 1996 (Foto: BERKNER)	235
Abb. 6-1-3	Naherholungsgebiet Kulkwitzer See (Luftaufnahme: BERKNER)	235
Abb. 6-1-4	Befahrung Tagebau Vereinigtes Schleenhain (Foto: BERKNER)	236
Abb. 6-1-5	Landschaftskunstwerk „Butterfly“ am Stör- thaler See (Foto: BERKNER)	237
Abb. 6-2-1-1	Förderschacht Döhlitz (Gesamtansicht) (Foto: BERKNER)	237

Abb. 6-2-1-2	Ansicht der Schachanlage von Nordwesten um 1932 (Archiv IMMICH [Holzhausen])	238
Abb. 6-2-1-3	Pause unter Tage (Archiv IMMICH [Holzhausen])	238
Abb. 6-2-1-4	Schachanlage – Baukörper 1905, 1930 und 1999	239
Abb. 6-2-2-1	Nordufer Cospudener See (Luftaufnahme) (Foto: BERKNER)	241
Abb. 6-2-2-2	Nordstrand Cospudener See??? (Foto: BERKNER)	241
Abb. 6-2-2-3	Wassersport im Hafenbereich Zöbiger Winkel (Foto: BERKNER)	241
Abb. 6-2-2-4	Aussichtsturm Bistumshöhe (Foto: BERKNER)	241
Abb. 6-2-3-1	Naturschutzgebiet Rückhaltebecken Stöhma (Foto: BERKNER)	242
Abb. 6-2-3-2	Rothalstaucher (Foto: Archiv Ökologische Station Borna-Birkenhain)	243
Abb. 6-2-3-3	Südwestliche Uferzone (Foto: Archiv Ökologische Station Borna-Birkenhain)	244
Abb. 6-2-4-1	Braunkohlenveredlungswerk Espenhain 1988 (Foto: BERKNER)	244
Abb. 6-2-5-1	Brikettfabrik Neukirchen (Gesamtansicht – Luftaufnahme)	248
Abb. 6-2-5-2	Pressenhaus – Bauzustand vor der Sanierung ca. 1995	248
Abb. 6-2-5-3	Verwaltungsgebäude der Bleichert Kohlen- werke nach der Sanierung	248
Abb. 6-2-5-4	Die Tanzfabrik CULT in vommel „Nachtbetrieb“	248
Abb. 6-2-6-1	Brikettfabrik Witznitz (Gesamtansicht – Luftaufnahme: Stadt Borna)	249
Abb. 6-2-6-2	Brikettfabrik Witznitz (Gesamtansicht von Osten) (Foto: MESCHKE)	250
Abb. 6-2-6-3	Eröffnung der Ausstellung „Südraum Leipzig“ am 19.05.2000 (Foto: MESCHKE)	251
Abb. 6-2-7-1	Neubaukraftwerk Lippendorf (Gesamtansicht – Luftaufnahme) (Foto: BERKNER)	252
Abb. 6-2-7-2	Informationszentrum im Neubaukraftwerk Lippendorf (Foto: BERGER [VEAG])	253
Abb. 6-2-8-1	Bagger 1410 SRs 1200 bei der Zugbeladung (1995) (Foto: Archiv MIBRAG mbH)	255
Abb. 6-2-8-2	Tunnelbau für das Kohlefernband unter der B 176 (1998) (Foto: Archiv MIBRAG mbH)	256
Abb. 6-2-8-3	Bagger 1528 SRs 2000 bzw. 1552 SRs 2000 im 1. und 2. Schnitt (1998) (Foto: Archiv MIBRAG mbH)	256
Abb. 6-2-8-4	Geräteeinsatzschema im Tagebau Vereinigtes Schleenhain (Abb.: Archiv MIBRAG mbH)	256
Abb. 6-2-9-1	Haldenfest am 06.06.1999 zur Eröffnung des Rundwanderweges (Foto: BERKNER)	257
Abb. 6-2-9-2	Aussichtsturm (Foto: BERKNER)	258
Abb. 6-2-9-3	Erosionsrinnen an der Ostflanke der Halde (Foto: BERKNER)	259
Abb. 6-2-10-1	Ortsteil Dreiskau mit Kirchturm (Foto: BERKNER)	260
Abb. 6-2-10-2	Ökologisches Landwirtschaftsschulheim (Foto: BERKNER)	260
Abb. 6-2-11-1	Restloch Südkippe (Foto: Archiv Ökologische Station Borna-Birkenhain)	261
Abb. 6-2-11-2	Steifblättriges Knabenkraut (Foto: Archiv Öko- logische Station Borna-Birkenhain)	263
Abb. 6-2-12-1	Probefahrt der Kohlebahn im Juli 1997 (Foto: BERKNER)	264
Abb. 6-2-12-2	Kohlebahnzug bei Meuselwitz (Foto: BERKNER)	264
Abb. 7-2-1	Kohleabbauplan („Sperrplan“) für die Umge- bung von Leipzig 1920 zum Lagerstättenschutz vor Überbauung (aus IÖR 1994)	269
Abb. 7-2-2	Die Landesplanung im westsächsischen Braun- kohlengebiet – Deckblatt Mitteilungen, Folge 1/ Januar 1930	270

Abb. 7-2-3	Wirtschaftsplan Zipsendorf-Meuselwitz und Umgebung mit Schwerpunkt Abbaufelder des Braunkohlenbergbaus (aus Verlag für Landesplanung Merseburg 1932)	271
Abb. 7-2-4	Kohleabbauplan Leipzig und Umgebung (aus FREYBURG 1941)	272
Abb. 7-2-5	Konzeption zur Gestaltung der Bergbaufolgelandschaft im Raum zwischen Leipzig, Borna und Altenburg – rechter Kartenausschnitt im Endzustand nach Auskohlung (aus der Sondernummer des Mitteilungsblattes des Bezirktages und des Rates des Bezirkes Leipzig	277
Abb. 7-2-6	Entwicklungsvorstellung für den Kulkwitzer See	277
Abb. 7-2-7	Entwicklungsvorstellung für das Naherholungsgebiet Pannaer See (ca. 1970, Rat des Kreises Altenburg)	278
Abb. 7-2-8	Tagebauentwicklung im Südraum Leipzig nach Variante 1 (Industrie) (Stand 1987, Büro für Bergbauangelegenheiten Leipzig)	279
Abb. 7-2-9	Grundaufbau des Regionalen Planungsverbandes Westsachsen	282
Abb. 7-2-10	Braunkohlenplangebiet Westsachsen – Übersicht	283
Abb. 7-2-11	Verfahrensschritte bei der Braunkohlenplanung seit 1992 in Westsachsen	284
Abb. 7-2-12	Braunkohlenplanverfahren in Westsachsen – Verfahrensstände (Stand 12/2002)	285
Abb. 7-3-1	Bestimmung der solitären Länge und der Seigerteufe nach Agricola	286
Abb. 7-3-2	Freiberger Hängekompass	287
Abb. 7-3-3	Ausschnitt aus dem Titelblatt eines Grubenrisses	287
Abb. 7-3-4	Tagebauvermessung mittels Totalstation auf der Basis eines Aufnahmepunktes; Tagebau Cospuden	288
Abb. 7-3-5	Präzisionsnivellement mit zwei Instrumenten im Jahr 1959	290
Abb. 7-3-6	Ältester bekannter Grubenriss des Mitteldeutschen Braunkohlereviere zur Grube Beuchlitz bei Holleben (Halle) (aus MIBRAG [Hrsg.] 1998)	291
Abb. 7-3-7	Julius Weisbach mit Markscheidestudenten im Praktikum	291
Abb. 7-3-8	Messanordnung der terrestrischen photogrammetrischen Tagebauaufnahme (aus Kloss 1969)	292
Abb. 7-3-9	Phototheodolit und Universalmesskammer (aus Meixner/Bukrinskij 1985)	293
Abb. 7-3-10	Messbild aus einem Phototheodoliten	293
Abb. 7-3-11	Strossenschnitte (aus Kloss 1968)	293
Abb. 7-3-12	Bildflugkonfiguration für eine monatliche Tagebaubefliegung (aus Reetz 1997)	294
Abb. 7-3-13	Tagebau Cospuden: Vermessungspunkt 229/93 – „Beschädigung wird strafrechtlich verfolgt“	297
Abb. 7-3-14	GPS-Empfänger im Einsatz	297
Abb. 7-3-15	Digital unterstützte Risswerksnachtragung	298
Abb. 7-3-16	Vermessungsarbeiten mittels vollautomatischem Tachymeter (Totalstation) an der Südböschung des in Flutung befindlichen Tagebaus Witznitz	298
Abb. 7-3-17	Passpunkt als Grundlage für die Luftbilddauswertung	299
Abb. 7-4-1	Anteile der Kipp-Bodenformen (%) an den Kippflächen Nord-West-Sachsens (Datengrundlage nach Altermann und Wünsche 1993)	300
Abb. 7-4-2	Regenverdaulichkeit von Kipp-Kalklehm in Abhängigkeit vom Rekultivierungszeitraum	302
Abb. 7-4-3	Fruchtartenwahl und Fruchtartenanteil auf landwirtschaftlich genutzten Kippflächen im Leipziger Südraum (nach Werner 1970, Vogler u.a. 1994)	303

Abb. 7-4-4	Variationskoeffizienten (s%) der mittleren Nährstoffgehalte landwirtschaftlich genutzter Kippflächen	304
Abb. 7-5-1	Beispiel für einen semisukzessiv entstandenen Birkenbestand auf einem Gb3-Standort der Flurkippe Espenhain (Ausgangssubstrat: Kipp-Kohlesand, Bodentyp: Regosol, Bestandsalter: 37 Jahre [1960], Wuchshöhe: 8 ... 12 m)	312
Abb. 7-5-2	Beispiel für einen Traubeneichen-Winterlindenbestand auf einem Kc4-Standort der Flurkippe Marie II bei Wintersdorf (Ausgangssubstrat: Kipp-Gemenge aus Reinsand + Schlufflehmsand + Ton [alles kohleführend], Bodentyp: Regosol, Bestandsalter: 45	313
Abb. 7-5-3	Beispiel für einen Stieleichen-Winterlinden-Mischbestand auf einem Mb3-Standort der Flurkippe Witznitz (Ausgangssubstrat: Kipp-Gemenge auf Reinsand, Bodentyp: Regosol, Bestandsalter: 45 Jahre [1952], Wuchshöhe: 14 ... 16 m)	313
Abb. 7-6-1	Die Hochhalde Trages fand ab den 50er Jahren Interesse bei Naturschützern und Biologen	323
Abb. 7-6-2	Vorrangfläche für Natur und Landschaft im Tagebau Bockwitz	324
Abb. 7-6-3	Flussregenpfeifer als typischer Besiedler vegetationsarmer Uferflächen, die er sowohl in Kiesgruben als auch in der Bergbaufolgelandschaft findet.	324
Abb. 7-6-4	Uferschwalben an der Brutröhre	325
Abb. 7-6-5	Neuntöter – Charaktervogel des verbuschten Offenlandes	325
Abb. 7-6-6	Wechselkröte – typischer Pionierbesiedler von Kleingewässern	325
Abb. 7-6-7	Die Zauneidechse besiedelt Übergangszonen zwischen Offenland und Gehölzbeständen	325
Abb. 7-6-8	Die Sandschrecke ist auf vegetationsarmen Flächen der Bergbaufolgelandschaft weit verbreitet	325
Abb. 7-6-9	Südlicher Blaupfeil – ein seltener Vertreter der Libellen, der an bachähnlichen Rinnsalen lebt	325
Abb. 7-6-10	Fläche für Prozessschutz im Tagebau Peres	326
Abb. 7-6-11	Fensterblock an der Ostböschung des Tagebaues Bockwitz	327
Abb. 7-6-12	Künstlich geschaffene Brutinseln im Restloch Werben	327
Abb. 7-6-13	Neu hergestellte Uferschwalbenbrutwand im Aufschlussgraben Werben-Sittel, einer Kernzone für Natur- und Artenschutz	327
Abb. 7-6-14	Auch Bestände der Sumpf-Sitter – Eine von 18 in der Bergbaufolgelandschaft des Südraumes festgestellten Orchideenarten – waren von der Sanierung bedroht	328
Abb. 7-6-15	Erhalt wertvoller Offenlandstandorte durch Beweidung	328
Abb. 7-6-16	Sonderbiotop Erosionsrinne als Lebensraum für Spezialisten	329
Abb. 7-6-17	Auch die Sperbergrasmücke besitzt in der Bergbaufolgelandschaft ihren Hauptverbreitungsschwerpunkt.	329
Abb. 7-6-18	NSG Restloch Zechau	330
Abb. 7-6-19	Zu den Gewässern mit stattfindender Mehrfachnutzung gehört der dafür viel zu kleine Landschaftssee Großstolpen.	331
Abb. 7-6-20	Auch große Teile des Tagebaues Borna-Ost/ Bockwitz werden als Bestandteil des Schutzgebietssystems vorgeschlagen.	332
Abb. 7-7-1	Gedenkstein Rusendorf (Foto: BERKNER)	337
Abb. 7-7-2	Revitalisierung Dreiskau-Muckern (Foto: BERKNER)	338
Abb. 7-7-3	Umsiedlung Breunsdorf (Foto: BERKNER)	338

Abb. 7-7-4	Ortslage Heuersdorf (Foto: BERKNER)	340
Abb. 7-7-5	Cospudener See, Zöbiger Winkel und Eulen- berg Markleeberg (Foto: BERKNER)	341
Abb. 7-7-6	Das Untersuchungsfeld	343
Abb. 7-7-7	„Würden Sie einem guten Freund raten, in Ihren Wohnort zu ziehen?“; Auswertung der Befragungs- ergebnisse nach den Wohnorten der Befragten, Angaben in Prozent	346
Abb. 7-7-8	Gestiegene Wohnqualität als zukünftige Wirkung der sanierten Tagebaulandschaft (Antwort: trifft zu; Angaben in Prozent)	346
Abb. 7-8-1	Die am 12.05.1937 eingestürzte Abraumförder- brücke im Tagebau Böhlen	348
Abb. 7-8-2	Gedenkstein für das Grubenunglück bei Kriebitzsch 1921 (Foto: BERKNER)	349
Abb. 7-8-3	Rutschung mit Geräteschaden am Bagger 269 Ers 560 Tagebau Schleenhain vom 09.07.1973 (Foto: Archiv Bergamt Borna)	350
Abb. 7-8-4	Die Kippenrutschung im Tagebau Haselbach vom 17.08.1977 (Foto: Archiv Bergamt Borna)	351
Abb. 7-8-5	Rutschung im Bereich Stellwerk 101 Tagebau Zwenkau vom 03.08.1978 (Foto: Archiv Bergamt Borna)	351
Abb. 7-8-6	Brikettfabrik Regis – Großbrand vom 21.12.1082 – Obere Etage Rohkohleaufbereitung (Foto: Archiv Bergamt Borna)	352
Abb. 7-8-7	Zugzusammenstoß im Bereich Stellwerk 6 Tagebau Espenhain vom 05.10.1976 (Foto: Archiv Bergamt Borna)	354
Abb. 7-8-8	Zugzusammenstoß im Bereich Außenkoppen- stellwerk 30 Tagebau Schleenhain vom 15.02.1980 (Foto: Archiv Bergamt Borna)	354
Abb. 7-8-9	Rangierzusammenstoß im Werkstattbereich Tagebau Zwenkau vom 20.10.1982 (Foto: Archiv Bergamt Borna)	354
Abb. 7-8-10	Zugzusammenstoß im Tagebau Espenhain vom 14.05.1983 (Foto: Archiv Bergamt Borna)	354
Abb. 7-8-11	Zughavarie im Bereich Bunker Brikettfabrik II Esenhain vom 02.06.1979 (Foto: Archiv Bergamt Borna)	354
Abb. 7-8-12	Überfahren eines Gleisabschlusses in der Brikettfabrik Lobstädt vom 10.07.1987 (Foto: Archiv Bergamt Borna)	355
Abb. 7-8-13	Zughavarie im Tagebau Böhlen durch ver- tauschte Brems- und Kippluftschläuche 1962 (Foto: Archiv Bergamt Borna)	355
Abb. 7-8-14	Kollision Zug mit Straßenfahrzeug im Tagebau Groitzscher Dreieck vom 05.08.1988 (Foto: Archiv Bergamt Borna)	355
Abb. 7-8-15	Die Fließrutschung im Tagebau Zwenkau vom 01.04.1994 (Foto: BERKNER)	355
Abb. 7-8-16	Baggertransport vom Tagebau Schleenhain nach Profen 1997 (Foto: STRUZINA)	356
Abb. 7-8-17	Sprengung des Baggers 1522 SRs 1300 im Tagebau Zwenkau vom 12.02.1999 (Foto: Archiv Bergamt Borna)	356
Abb. 7-8-18	Sprengung der Abraumförderbrücke Espenhain am 07.05.1997 (Foto: BERKNER)	356
Abb. 7-9-1	Pechgefäß aus der Grube „Neu-Glück“ mit Fund im Februar 1921	358
Abb. 7-9-2	Grabhügel im Leinawald östlich von Altenburg	359
Abb. 7-9-3	Altsteinzeitliche Fundstätte am Nordufer des Markleeberger Sees – Profilschnitt 2001	360
Abb. 7-9-4	Archäologische Grabungen im Tagebauvorfeld Zwenkau	361

Abb. 7-9-5	Schlangeförmiges, verziertes Band als Fund aus einem Brunnen im Bereich Eythra	361
Abb. 7-9-6	Kirchenfundament und Friedhof in Breunsdorf	362

*Kapitel 6 und 7 sind nur auf beiliegender CD und nicht in
der gedruckten Version enthalten!*

Tabellenverzeichnis

Tab. 1-1	Entwicklung der Braunkohlenförderung im Raum Leipzig – Borna – Altenburg 1860–1945 (BERKNER 1989 nach BARTHEL 1960, ergänzt)	20
Tab. 1-2	Gesamtflächenbilanz des Braunkohlenbergbaus im Südraum Leipzig (nach MIBRAG und LMBV, ergänzt) (Angaben in km ² , Stand 31.12.2001)	20
Tab. 2-2-1	Abgebaute und verbliebene Kohlenvorräte in den Tagebauen des Südraums Leipzig	53
Tab. 2-3-1	Geologisch vorgegebene Gleitflächen	59
Tab. 3-1-1	Bilanz der Bodennutzungsveränderungen für den Südraum Leipzig im Vergleich der Jahre 1935 und 1992 (nach CUI 1993b)	65
Tab. 3-1-2	Grobeinteilung der Abraumsubstrate im Südraum Leipzig (nach WÜNSCHE, VÖGLER und KNAUF 1998)	66
Tab. 3-1-3	Kennzeichnung der Abraum- bzw. Kippsubstrate (nach HILDMANN und WÜNSCHE 1996)	66
Tab. 3-1-4	Meliorations- und Düngungsmaßnahmen bezogen auf Gruppen der Kippsubstrate (nach WÜNSCHE, VÖGLER und KNAUF 1998)	67
Tab. 3-1-5	Auswahl wesentlicher Unterschiede zwischen natürlichen Böden und Kippböden (nach VÖGLER, ALTERMANN und VÖGLER 2000)	71
Tab. 3-1-6	Ausgewählte Eigenschaften der unverritzten natür- lichen Böden im Südraum Leipzig (zusammen- gestellt nach ALTERMANN und WÜNSCHE, in CUI 1993, gekürzt)	72
Tab. 3-1-7	Ausgewählte Eigenschaften der Kippböden im Südraum Leipzig (nach ALTERMANN und WÜNSCHE, in CUI 1993, gekürzt)	75
Tab. 3-2-1	Tagebaurestseen mit mehr als 0,5 km ² Fläche im Südraum Leipzig, geordnet nach dem Jahr des Flutungsabschlusses (Angaben nach LMBV mbH und Regionale Planungsstelle Leipzig)	92
Tab. 3-2-2	Grundwasserbürtiger Abfluss (q) ausgewählter Fließgewässer	96
Tab. 3-3-1	Stauanlagen im Pleiße-Einzugsgebiet (nach BERKNER 1984/87)	101
Tab. 5-1-2	Einstellung der bergmännischen Gewinnungs- arbeiten im Braunkohlentiefbau	153
Tab. 5-1-1	Epochenbezogene Vorrichtungen von Tiefbau- gruben	153
Tab. 5-1-3	Anzahl der Gruben in Nordwestsachsen bis 1870	154
Tab. 5-1-4	Anzahl der Gruben in Nordwestsachsen bis 1890	155
Tab. 5-1-5	Anzahl der Gruben in Nordwestsachsen bis 1910	156
Tab. 5-2-1	Typenreihe Eimerkettenbagger, Arbeitskreis Typisierung Tagebaugeräte 1951	176
Tab. 5-2-2	Typenreihe Schaufelradbagger VEB Schwer- maschinenbau Lauchhammer	177
Tab. 5-3-1	Bergbaueigene Standorte der Braunkohlen- veredlung im Südraum Leipzig (einschließlich Landkreis Altenburger Land; nach LMBV mbH und MIBRAG mbH)	189
Tab. 5-4-1	Vergleich technischer Hauptdaten der wichtigsten Kraftwerksgenerationen im Südraum Leipzig	200
Tab. 5-4-2	Neubaukraftwerk Lippendorf – Technische Daten (Angaben nach VEAG)	213

Tab. 6-2-3-1	Übersicht zu ausgewählten faunistischen und floristischen Daten im NSG „Rückhaltebecken Stöhma“ (Stand 2001)	243
Tab. 6-2-11-1	Übersicht zu ausgewählten faunistischen und floristischen Daten im Tagebaubereich Borna-Ost/Bockwitz (Stand 2000)	262
Tab. 7-2-1	Zusammenhänge bei der Herstellung der territorialen Voraussetzungen für die Kohle- und Energieproduktion in der ehemaligen DDR (nach Büro für Bergbauangelegenheiten 1988)	276
Tab. 7-4-1	Behandlungseinheiten des Mitteldeutschen Reviers (gekürzt)	301
Tab. 7-4-2	Fruchtfolgevarianten in den ersten Rekultivierungsjahren (vgl. VÖGLER, SAUPE, SCHMIDT 1998)	305
Tab. 7-5-2	Bildung von Gesamt-Nährkraftstufen aus Substrat-Nährkraftstufen und Staub-Depositionsstufen	308
Tab. 7-5-1	Flächeninanspruchnahme und -rückgabe durch den mitteldeutschen Braunkohlenbergbau in Sachsen, differenziert nach Bodennutzungsarten (BERKNER 1998)	308
Tab. 7-5-4	Übersicht der nach Nährkraft und Feuchtigkeit gebildeten Geotoptypen	309
Tab. 7-5-3	Abgrenzung und Bezeichnung von Grundwasser-Tiefenstufen und Feuchtestufen in terrestrischen Geotopen	309
Tab. 7-5-5	Weiserpflanzen zur bioindikativen Ansprache von Substrat-Nährkraft- und Depositionsstufen (SELENT 1997)	311
Tab. 7-5-6	Etablierung von Baumarten auf verschiedenen Kippengeotopen bei Nischenfreiheit (in Anlehnung an SELENT 1997)	312
Tab. 7-5-7	Baumartenwahl in Abhängigkeit von Trophie, Staubdeposition und Feuchte	314
Tab. 7-5-8	Bestandszieltypen, charakterisiert nach Baumartenzusammensetzung, Begründung und Behandlung, Raumstruktur sowie geotopischer Eignung	316
Tab. 7-7-1	Länder- und förderraumbezogenes Umsiedlungsgeschehen im zeitlichen Kontext (nach BERKNER 1994 und Klahren / von der Ruhren 1990, fortgeschrieben, Einwohnerzahlen gerundet)	334
Tab. 7-7-2	Bergbaubedingte Umsiedlungen im Südraum Leipzig (Gesamtübersicht, nach ARL 2000)	335
Tab. 7-7-3	Frage: Gibt es Ihrer Meinung nach so etwas wie ein Gemeinschaftsgefühl im Ort?	344
Tab. 7-7-4	Ausprägung der Wohnzufriedenheit in den drei Typen von Tagebaurandgemeinden	345

Kapitel 6 und 7 sind nur auf beiliegender CD und nicht in der gedruckten Version enthalten!

Anlagenverzeichnis

Anl. 2-1-1	West-Ost-Schnitt durch das südliche Weißelsterbecken und das unterlagernde prätertiäre Gebirge
Anl. 2-1-2	Süd-Nord-Schnitt durch das Känozoikum und oberflächennahe Präkänozoikum der Leipziger Tieflandsbucht zwischen Altenburg und Gräfenhainichen
Anl. 3-1-1	Bodenübersichtskarte Südraum Leipzig – Leitbodenformen (Fachredaktion M. ALTERMANN und M. WÜNSCHE; nach CUI 1993, bearbeitet)
Anl. 3-2-1	Idealprofil zur Grundwasserbezeichnung
Anl. 3-2-2	Grundwasserleiter 4, Verbreitungs- und Kopplungsgebiete, Liegendlinien

Anl. 3-2-3	Grundwasserleiter 5, Verbreitungs- und Kopplungsgebiete, Liegendlinien
Anl. 3-2-4	Grundwasserleiter 6, Verbreitungs- und Kopplungsgebiete, Liegendlinien
Anl. 3-2-5	Prätertiärverbreitung, Geologische Karte ohne känozoische Gesteine
Anl. 3-2-6	Geologischer Schnitt Prätertiär, W-E-Schnitt
Anl. 3-2-7	Schematischer hydrogeologischer S-N-Schnitt
Anl. 3-2-8	Devastierung von Flussauen
Anl. 3-2-9	Devastierungsgebiete von Grundwasserleitern infolge bergbaulicher Tätigkeit
Anl. 3-2-10	Verbreitung des im Modellgrundwasserleiter 2 abgebildeten Quartärs
Anl. 3-2-11	Übersichtsdarstellung zur Flutungswasserverteilung im Südraum Leipzig (LMBV mbH/MIBRAG mbH)
Anl. 3-2-12	Hydroisohypsen der Grundwasserströmung für den stationären Endzustand
Anl. 3-2-13	Gebiete mit flurnahem Grundwasserstand unter stationärer Grundwasserströmung
Anl. 3-2-14	Oberirdische Einzugsgebiete der bedeutendsten Fließgewässer und die Einordnung der entstehenden Tageauseen in das Abflusssystem
Anl. 3-3-1	Veränderungen der Hydrografie im Raum Leipzig-Borna-Altenburg zwischen 1900 und 1990
Anl. 5-2-1	Historische Entwicklung der Braunkohlengruben im Südraum Leipzig – Maßstab 1 : 50 000
Anl. 5-2-2	Übersicht über die historischen und aktuellen Braunkohlenförderstätten im Südraum Leipzig
Anl. 5-2-3	Übersicht über den Einsatz von Tagebaugroßgeräten in den bis zur Wende aktiven Förderstätten im Südraum Leipzig
Anl. 6-2-8-1	Technologische Hauptetappen und Abbaufolge ab 1999
Anl. 7-2-1	Das Borna-Meuselwitzer Braunkohlenrevier 1956 – Bergbausituation, Abbauplanung, regionale Folgewirkung 1 : 50 000 (Neubearbeitung 1999 durch die Regionale Planungsstelle Leipzig)
Anl. 7-2-2	Gebiet Leipzig-Borna-Altenburg – Entwicklungsplan (Zeitschnitte 1960, 1970, 1980, 1990, 2000, 2010, „vermutlicher Endzustand“ und Zeitstufenplan des Bergbaus
Anl. 7-2-3	Südraum Leipzig – Realnutzung (Stand 1998) 1 : 50 000 (Originalmaßstab) (Regionaler Planungsverband Westsachsen [Hrsg.] 1998
Anl. 7-2-4	Braunkohlenplanung in Westsachsen – Endzustand der Bergbaufolgelandschaft im Südraum Leipzig 1 : 100 000 (aus Planungsatlas Region Westsachsen, Karte G 3)
Anl. 7-3-1	Hauptgrundriss Tagebau Schleenhain, im Original auf Karton (Stand: 1977)
Anl. 7-3-2	Gewinnungsriss Tagebau Vereinigtes Schleenhain als Plotausgabe auf der Basis des digitalen Risswerksdatenbestandes (Stand: 2001)
Anl. 7-3-3	Rohr- und Kraftleitungsplan Espenhain, Originalmaßstab 1 : 50 000
Anl. 7-3-4	Amtliches Grubenbild des Braunkohlenwerks Böhlen – Titelblatt zum Tagebau Böhlen
Anl. 7-3-5	Ausschnitt des Gewinnungsrisses mit hinterlegtem Orthobild aus dem Tagebau Espenhain (Stand: 10/1998)
Anl. 7-3-6	Hydroisohypsen des gefluteten Tagebaus Cospuden auf Basis einer Echolotung (Stand: 10/2000)
Anl. 7-6-1	Naturschutzrelevante Biotope in der Bergbaufolgelandschaft des Südraumes Leipzig (Stand 2000)

Sämtliche Anlagen sind nur auf beiliegender CD und nicht in der gedruckten Version enthalten!

Hinweise auf Literatur aus dem Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie

Die geologischen Druckschriften des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie befinden sich ab 2004 im Vertrieb der saxo-print GmbH Lingnerallee 3, D-01069 Dresden, Frau Haufe, Tel.: 0351/4921102, Fax: 0351/4921200, E-Mail: versand@saxoprint.de.

Reihe Bergbau in Sachsen

Bisher erschienen:

Band 1 (1994)	HÖSEL, G. et al.: Das Zinnerz-Lagerstättengebiet Ehrenfriedersdorf/Erzgebirge. – 189 Seiten, 132 Abbildungen, 40 Tabellen, 1 geologische Karte (RGK 2) und 5 Sohlenrisse als Anlagen.	€ 19,68
Band 2 (1996)	KUSCHKA, E. HAHN, W.: Flußspatlagerstätten des Südwestvogtlandes Schönbrunn, Bösenbrunn, Wiedersberg. – 283 Seiten, 204 Abbildungen, zahlreiche Tabellen und Anlagen, 3 Kartenbeilagen.	€ 27,61
Band 3 (1997)	HÖSEL, G., TISCHENDORF, G. & WASTERNAK, J. et al.: Erläuterungen zur Karte „Mineralische Rohstoffe Erzgebirge – Vogtland/Krušné hory 1 : 100 000“, Karte 2: Metalle, Fluorit/Baryt – Verbreitung und Auswirkungen auf die Umwelt. – 144 Seiten, 54 Abbildungen, 8 Tabellen	€ 12,78
Band 4 (1997)	HÖSEL, G. et al.: Das Lagerstättengebiet Geyer. – 112 Seiten, 110 Abbildungen, 24 Tabellen	€ 12,78
Band 5 (1998)	ILGNER, E.-M. & HAHN, W.: Die Schwerspatlagerstätte Brunndöbra und das Schwerspatvorkommen Scharltanne im Ostvogtland/Westerzgebirge. – 120 Seiten, 63 Abbildungen, 23 Tabellen	€ 12,78
Band 6 (2002)	KUSCHKA, E.: - Die Uranerz-Baryt-Fluorit-Lagerstätte Niederschlag bei Bärenstein, nebst benachbarten Erzvorkommen. – 219 Seiten, 175 Abb., 38 Tab.	€ 12,50
Band 7 (2000)	TONNDORF, H.: Die Uranlagerstätte Königstein. – 208 Seiten, 117 Abbildung, 28 Tabellen	€ 12,78
Band 8 (2002)	HÖSEL, G. et al: Die polymetallische Skamlagerstätte Pöhla-Globenstein. – 143 Seiten, 43 Abb., 36 Tab., 29 Tafeln	€ 12,50
Band 9 (2002)	WEINHOLD G.: Die Zinnlagerstätte Altenberg. – 273 Seiten, 190 Abb., 50 Tab., 13 Beilagen	€ 12,50
Band 10 (2003)	LIPP, U. mit Ergänzungen durch S. Flach: Wismut-, Kobalt-, Nickel- und Silbererze im Nordteil des Schneeberger Lagerstättenbezirkes. – 210 Seiten, 234 Abb., 22 Tab.	€ 12,50
Band 11 (dieser Band)	BERKNER, A. und Mitautoren: Der Braunkohlenbergbau im Südraum Leipzig (Textband mit CD)	€ 25,00

Reihe Geoprofil

Bisher erschienen:

Heft 1 (1989)	Autorenkollektiv: Beiträge zum Niederlausitzer Braunkohlenrevier. – 64 Seiten, zahlreiche Abbildungen, 3 Beilagen.	€ 12,27
Heft 2 (1990)	BRAUSE, H.: Beiträge zur Geodynamik des Saxothuringikums. – 88 Seiten, 104 Abbildungen.	€ 12,27
Heft 3 (1991)	Autorenkollektiv: Beiträge zur Lagerstättengeologie im Raum Erzgebirge/Vogtland. – Tagung Ehrenfriedersdorf 1988. – 76 Seiten, 72 Abbildungen.	€ 12,27
Heft 4 (1992)	WOLF, L. & SCHUBERT, G.: Die spättertiären bis elstereiszeitlichen Terrassen der Elbe und ihrer Nebenflüsse und die Gliederung der Elster-Kaltzeit in Sachsen. – Außerdem weitere Arbeiten zur Geologie und Lagerstättengeologie Sachsens. – 72 Seiten, 40 Abbildungen, Karten und Tabellenbeilagen.	€ 12,27
Heft 5 (1995)	Autorenkollektiv: Geowissenschaftliche Karten und Kartierung im Freistaat Sachsen. – 81 Seiten, 40 Abbildungen.	€ 12,27
Heft 6 (1996)	Autorenkollektiv: Geophysik in Sachsen: – 128 Seiten, 77 Abbildungen, Kartenbeilage SÜK 500.	€ 17,90
Heft 7 (1997)	KUSCHKA, E.: Atlas der Hydrothermalite des Vogtlandes, Erzgebirges und Granulitgebirges. – 151 Seiten, 27 Abbildungen, 1 Tabelle, 113 Mineralisationsschemata.	€ 15,34
Heft 8 (1998)	Autorenkollektiv: Beiträge und Berichte zum Jubiläumsjahr „125 Jahre amtliche Geologie in Sachsen“ – 65 Seiten, 52 Abbildungen, 3 Tabellen.	€ 12,27
Heft 9 (2000)	STORCH, K. v.; JORDAN, H.; GLÄSER, W.; ABRAHAM, T.; GRIMM, R. & MÜLLER, B.: Mineral- und Thermalwässer in Sachsen. – II + 263 Seiten, 184 Abbildungen, 82 Tabellen	€ 12,78
Heft 10 (2001)	Autorenkollektiv: Beiträge zum Grundgebirge in der Lausitz. – 91 Seiten, 42 Abbildungen, 6 Tafeln, 1 Anlage, 6 Tabellen	€ 7,67
Heft 11 (2001)	KUSCHKA, E.: Zur Tektonik, Verbreitung und Minerogenie sächsischer hydrothermalen Mineralgänge. – 183 Seiten, 70 Abbildungen, 6 Tabellen, 1 Anlage	€ 12,50
Heft 12	GOTH, K. & SUHR, P.: Die Forschungsbohrungen Baruth (in Druckvorbereitung)	

