

Herrn Dr. H.

WILHELM GEORG
GOLDEWEY

BERGBAU RUNDSCHEIN

ZEITSCHRIFT DER BERGBAU-ANGESTELLTEN

des Steinkohlen-, Braunkohlen-, Erz-, Erdöl-, Kalibergbaues und der sonstigen Mineralien

Nr. 7/8

Bochum, Juli/August 1956

Jahrgang 8

Sonderdruck

Aus dem Arbeitsgebiet unserer
Wasserwirtschaftsstelle
Westfälische Berggewerkschaftskasse

Die Grubenwasserzuflüsse im Ruhrbergbau und die mit ihrer Bewältigung verbundenen Kosten

Von Dr. W. SEMMLER, Essen

Die Grubenwasserzuflüsse im Ruhrbergbau sind wiederholt im Laufe der vergangenen Jahrzehnte, besonders eingehend im Jahre 1902, für einzelne Jahre dargestellt worden. Insbesondere haben Kukuk², Linsel³, Müller⁴, Nieder⁵, Semmler⁶ und Trümpelemann⁷ sich um die Darstellung derselben und ihre Bedeutung in der bergmännischen Wasserwirtschaft bemüht. Jedoch fehlt uns bis heute noch ein zusammenfassender Überblick aller bisher bekannten und noch nicht veröffentlichten Grubenwasserzuflüsse über eine große Anzahl von Jahren. Erst mit der Übernahme der Leitung der Wasserwirtschaftsstelle durch den Verfasser besitzen wir seit dem Jahre 1951 eine fortlaufende Übersicht der jährlichen Grubenwasserzuflüsse im Ruhrbergbau. Da aber für den Bergmann die Grubenwasserzuflüsse nicht nur statistisch interessant sind, sondern auch technische und wirtschaftliche Fragen damit zusammenhängen, dürfte ein Überblick über die bisher bekanntgewordenen Wasserhebungszahlen sowie ihre bergmännisch-wirtschaftliche Bedeutung willkommen sein.

Die erste zentrale Erfassung der Grubenwasserzuflüsse wurde im Ruhrbergbau im Jahre 1885 durch den Verein für bergbauliche Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in Gemeinschaft mit der Westfälischen Berggewerkschaftskasse und dem rheinisch-westfälischen Kohlensyndikat durchgeführt und erbrachte damals bereits die beachtliche Menge von 113 361 000 m³ oder 215,68 m³/min. Im Jahre 1899 erfolgte die zweite zentrale Erhebung. Sie ergab

169 511 000 m³ oder minutlich 322,51 m³. Der Grubenwasserzufluß steigerte sich dann bis zum Jahre 1913 auf 218 700 000 m³ oder 416 m³/min und erreichte damit im Ruhrbergbau seinen Höhepunkt. Er ist dann allmählich immer mehr gefallen, lag 1937 schließlich bei 115 000 000 m³ oder 219 m³/min und war damit um fast 100% niedriger als 1913. Die folgenden Jahre zeigen dann (s. Aufstellung 1) wieder ein Ansteigen, das im Jahre 1946 etwa 193 300 000 m³ oder 365 m³/min erreichte. Seit 1951 schwanken die jährlichen Wasserhebungen zwischen 150 000 000 und 160 000 000 m³ oder zwischen 285 und 300 m³/min. Aus der nachstehenden Aufstellung 1 sind die einzelnen dazwischenliegenden Jahre nicht ersichtlich, und wir wissen insbesondere nicht, welche Wassermengen zwischen den Jahren 1885 und 1899 = 14 Jahre und zwischen den Jahren 1899 und 1913, ebenfalls 14 Jahre, gehoben worden sind. Wenn auch die Zeitabstände der folgenden Erfassung verschieden groß sind, so betragen sie doch von 1885 ab nicht mehr als 70 Jahre Grubenwasserwirtschaft im Ruhrkohlenbergbau. Wenn man nun aus den vorliegenden Wasserhebungszahlen das arithmetische Mittel zieht, dann liegt die jährlich gehobene Wassermenge bei etwa 166 500 000 m³, d. h. in den vergangenen 70 Jahren sind fast 12 Mrd. m³ Wasser gehoben worden. Wegen der Lückenhaftigkeit des vorliegenden Materials kann auch nicht jede Wasserhebungszahl in der Aufstellung besonders erörtert werden. Das Jahr 1940 hat bereits wieder den jetzigen Normal-

stand von 155 000 000 m³ überschritten. Das Jahr 1946 mit der Wasserhebung von über 193 000 000 m³ zeigt noch die Nachfolgewirkungen des Krieges. Insgesamt vermittelt die Übersicht ein eindrucksvolles Bild über die Grubenwasserzuflüsse im Ruhrbergbau, die etwa der Stärke des Emscherflusses entsprechen.

Aufstellung 1

1885	113 361 000 m ³	bzw.	215,68 m ³ /min
1899	169 511 000 m ³	bzw.	322,51 m ³ /min
1913	218 700 000 m ³	bzw.	416 m ³ /min
1920	211 900 000 m ³	bzw.	403 m ³ /min
1921	197 036 000 m ³	bzw.	374 m ³ /min
1926	177 800 000 m ³	bzw.	338 m ³ /min
1930	160 774 000 m ³	bzw.	305 m ³ /min
1937	115 000 000 m ³	bzw.	219 m ³ /min
1940	155 026 000 m ³	bzw.	274 m ³ /min
1946	193 300 000 m ³	bzw.	365 m ³ /min
1951	150 808 000 m ³	bzw.	287 m ³ /min
1952	158 300 000 m ³	bzw.	301 m ³ /min
1953	158 163 000 m ³	bzw.	300 m ³ /min
1954	151 653 000 m ³	bzw.	289 m ³ /min

Für die bergwirtschaftliche Seite der Grubenwasserwirtschaft ist es von Bedeutung, das Verhältnis von Kohle zu Wasser (Abb. 1) zu kennen, da sich zum Teil daraus die Kenntnis über die Belastung der Kohle durch den Wasserzufluß ergibt. Jedoch, und das muß hier ausdrücklich betont werden, wäre bergwirtschaftlich das Verhältnis von 1:1,3 im Jahre 1899 nicht dasselbe wie z. B. im Jahre 1953. Während im Jahre 1899 die Grubenwässer aus einer mittleren Teufe von etwa 327 m gehoben wurden, lag diese Teufe im Jahre 1953 bei über 500 m. Infolgedessen hat auch das Verhältnis von 1899 mit 1:3 vielleicht nicht so schwer auf die Tonne Kohle gedrückt wie dasjenige von 1953 mit 1:1,3. 1899 hatten wir wenig tiefe Gruben, die zum großen Teil ihre Wasser noch über die Stollensohle ableiten konnten. In jedem Falle aber ist das Verhältnis, wie aus der nachfolgenden Aufstellung hervorgeht, beachtlich, da es sich nicht nur von der Kohlenseite, sondern auch von der Wasserseite beeinflussen läßt.

Würden die Grubenwasserzuflüsse und auch die Kohlenförderung immer gleich sein, so müßte sich stets ein gleiches Verhältnis ergeben. Da aber die Kohlenförderung mit den konjunkturpolitischen Verhältnissen und die Wasserhebung mit den klimatischen Einflüssen schwankt, ergeben sich für jedes Jahr andere Verhältniszahlen. Das ungünstigste Verhältnis bestand im Jahre 1885 und wurde im Jahre 1946 fast wieder erreicht. Das günstigste war 1937 mit 1:0,9 festgestellt worden. Seit 1951 ist das Verhältnis bei steigender Förderung von 1:1,4 auf 1:1,3 zurückgegangen. Es steht zu erwarten, daß es auch im Jahre 1955 in ähnlicher Höhe sich befunden hat.

Bemerkenswert dürfte hier ein Vergleich mit den Zahlen aus dem Saarbergbau sein. Nach Semmler⁶ lag das Verhältnis Kohle zu Wasser im Jahre 1937 dort bei 1:1,9, im Jahre 1940 bei 1:2,5 und im Jahre 1946 bei 1:2,9. Da im Saarländischen Bergbau die Nachfolgewirkungen des Krieges sich besonders im Jahre 1945 bemerkbar machten, stand für dieses Jahr das Verhältnis bei 1:6,1. Dieses Jahr könnte

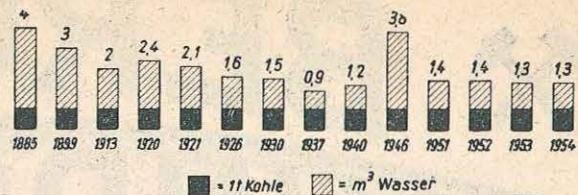


Abb. 1
Verhältnis von Kohle zu Wasser im Ruhrbergbau

Aufstellung 2

	Kohlenförderung	Wasserhebung	Verhältnis
1885	28 970 000	113 361 000	1:4
1899	54 496 000	169 511 000	1:3
1913	114 183 000	218 700 000	1:2
1920	88 408 000	211 900 000	1:2,4
1921	94 459 000	197 036 000	1:2,1
1926	112 192 000	177 800 000	1:1,6
1930	107 183 000	160 774 000	1:1,5
1937	127 752 000	115 000 000	1:0,9
1940	129 189 000	155 026 000	1:1,2
1946	50 452 000	193 300 000	1:3,8
1951	110 630 000	150 808 000	1:1,4
1952	114 417 000	158 306 000	1:1,4
1953	115 551 000	158 163 000	1:1,36
1954	118 712 000	151 653 000	1:1,3

man mit dem Jahre 1946 des Ruhrbergbaues verglichen. Jüngere Veröffentlichungen über die Grubenwasserzuflüsse auf den Saargruben liegen bis jetzt nicht vor. Für das Aachener Revier ist aus der Dissertation von Antonow¹ zu entnehmen, daß hier das Verhältnis von Kohle zu Wasser für das Jahr 1936 bei 1:2,93 lag.

Wenn man das Auftreten der Grubenwasserzuflüsse innerhalb des Ruhrbergbaus so verteilt, wie es Müller⁴, Nieder⁵ und Trümpelmann⁷ bereits gemacht haben, dann ergeben sich für die Schachtanlagen im Ausgehenden des Karbons, für die Schachtanlagen im Ausgehenden des Cenomans und des Turons sowie für die Schachtanlagen unter der Emscher- und Tertiärbedeckung bemerkenswerte Zahlen. In der nachfolgenden Tabelle sind daher die Zuflüsse des Jahres 1921 und die Zuflüsse des Jahres 1954 zusammengestellt und entsprechend auf drei Zonen aufgeteilt.

Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß im Jahre 1921 der Gesamtzufluß der Schachtanlagen im Ausgehenden des Karbons 81,7 Mill. m³ oder 41% des Gesamtzuflusses von 197 Mill. m³ betrug. 1954 wurde der Zufluß mit 57,7 Mill. m³ oder mit 39% des Gesamtzuflusses von 151,6 Mill. m³ festgestellt. Mithin hat die absolute Zuflussmenge um 24 Mill. m³ in diesem Bereich abgenommen. Anteilmäßig aber verminderte sich der Zufluß von 41% auf 39% des Gesamtzuflusses. Entsprechend ging die minutliche Wasserhebung in diesem Bereich von 155 m³ auf 109 m³ zurück. Das Verhältnis Kohle zu Wasser betrug in dieser Zone 1:8,8 im Jahre 1954. Die Zahl der Schachtanlagen gab Trümpelmann⁷ 1921 mit 65 in dieser Zone oder = 25% der Gesamtzahl der Schachtanlagen im Ruhrbergbau an. 1954 waren es jedoch nur noch 29 Schachtanlagen oder 18% der Gesamtzahl.

Aufstellung 3

Angaben: 1921 Trümpelmann 1954 Semmler	Schachtanlagen im Ausgehenden des Karbons	Schachtanlagen im Ausgehenden des Cenomans und des Turons	Schachtanlagen unter Emscher und Tertiär	Summe bzw. Durchschnitt
Gesamtzufluß 1921	81,7 Mill. m ³ 41 %	45,4 Mill. m ³ 23 %	69,8 Mill. m ³ 36 %	197,0 Mill. m ³
Gesamtzufluß 1954	57,7 Mill. m ³ 39 %	23,5 Mill. m ³ 15 %	70,4 Mill. m ³ 46 %	151,6 Mill. m ³
m ³ /min 1921	155 41 %	86 23 %	133 36 %	374 m ³ /min
m ³ /min 1954	109 39 %	45 15 %	135 46 %	289 m ³ /min
je Tonne Kohle 1954	8,8 m ³	2,6 m ³	0,7 m ³	1,3 (1921 2,1 m ³)
Zahl der Schachtanlagen 1921	65 25 %	41 16 %	154 59 %	260
Zahl der Schachtanlagen 1954	29 18 %	19 12 %	114 70 %	159
Zufluß je Schachtanlage 1921	1,2 Mill. m ³	1,1 Mill. m ³	0,4 Mill. m ³	0,7 Mill. m ³
Zufluß je Schachtanlage 1954	2 Mill. m ³	1,23 Mill. m ³	0,61 Mill. m ³	0,95 Mill. m ³
je Schachtanlage 1921	2,39 m ³ /min	2,11 m ³ /min	0,86 m ³ /min	1,47 m ³ /min
je Schachtanlage 1954	3,9 m ³ /min	2,34 m ³ /min	1,16 m ³ /min	1,81 m ³ /min

Infolgedessen mußte der Zufluß je Schachtanlage von 1921 mit 1,2 Mill. m³ auf rund 2 Mill. m³ je Schachtanlage 1954 steigen. Die minutliche Wasserhebung erhöhte sich dementsprechend von 2,39 auf 3,9 m³. Die Spalte dieser Tabelle zeigt denn auch, daß sich die Wasserhebung hier erheblich je Schachtanlage verschlechterte. Hinzu kommt noch die größere Teufe gegenüber 1921.

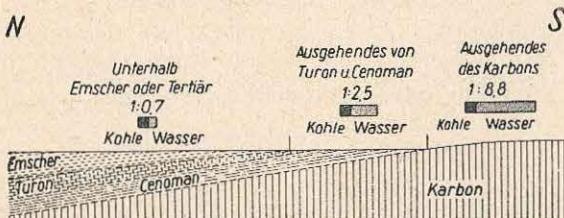


Abb. 2
Verhältnis von Kohle zu Wasser im Ruhrbergbau
in verschiedenen Zonen im Jahre 1954

Die Schachtanlagen im Ausgehenden des Cenomans und des Turons haben im Jahre 1921 einen Zufluß von 45,4 Mill. m³ oder 23 % des Gesamtzuflusses und 1954 noch 23,5 Mill. m³ oder 15 % des Gesamtzuflusses gehabt. Die absolute Zuflußmenge hat demnach um 21,5 Mill. m³ abgenommen. Auch der minutliche Zufluß verminderte sich von 86 auf 45 m³. Je Tonne Kohle wurden 2,6 m³ Wasser in dieser Zone gehoben. Die Zahl der Schachtanlagen betrug 1921 noch 41, dagegen 1954 nur 19. Der Zufluß je Schachtanlage von 1,1 Mill. m³ im Jahre 1921 stieg auf 1,23 Mill. m³ oder entsprechend minutlich von 2,11 auf 2,34 m³. Es läßt sich auch hier in dieser Zone ein Ansteigen des Grubenwasserzuflusses je Schachtanlage feststellen.

Die Schachtanlagen unter dem Emscher und dem Tertiär, die unter der Voraussetzung zusammengefaßt sind, weil etwa die Dichtigkeit der tertiären Tone derjenigen des Emschermergels gleichgesetzt werden kann, haben im Jahre 1921 einen Zufluß von 69,8 Mill. m³ oder 36 % des Gesamtzuflusses verzeichnet, während im Jahre 1954 ein Zufluß von 70,4 Mill. m³ oder 46 % des Gesamtzuflusses fest-

gestellt worden ist. In der Minute wurden anstatt 133 m³ im Jahre 1921 nunmehr 135 m³ gehoben. Hier tritt zum ersten Male eine Zunahme auch der absoluten Zuflußmenge in Erscheinung. Je Tonne Kohle wurden auf diesen Schachtanlagen im Durchschnitt 0,7 m³ Wasser gehoben. Die Zahl der Schachtanlagen ging von 154 auf 114 im gleichen Zeitraum zurück, während der Zufluß von 0,4 Mill. m³ auf 0,61 Mill. m³ je Schachtanlage angestiegen ist. Je Schachtanlage wurden anstatt 0,86 m³/min jetzt 1,16 m³/min gehoben. Aus dieser Spalte ist nicht nur die absolute Zunahme ersichtlich, sondern auch das Wandern des Bergbaues nach Norden und die Vergrößerung und Ausdehnung des Abbaues in dieser Zone. Aus der Summenspalte sind die Zahlen bemerkenswert, die über den Zufluß je Schachtanlage 1921 mit 0,7 Mill. m³ die Steigerung auf 0,95 Mill. m³ erkennen lassen. Dieses entspricht einem minutlichen Zufluß im Jahre 1921 von 1,47 und 1954 von 1,81 m³. Die übersichtliche Darstellung des Auftretens der Grubenwasserzuflüsse bietet zugleich den Vorteil, zu erkennen, daß die Grubenwasserzuflüsse mit zunehmender Teufe sich nicht verringert haben. Wenn sich bei den Schachtanlagen im Ausgehenden des Cenomans und des Turons die Zuflüsse absolut heute niedriger einstellen, als es 1921 der Fall gewesen ist, so liegt das einmal in der bedeutenden Abnahme der Zahl der Schachtanlagen (106 gegenüber heute 48) sowie in der Abdämmung weiter Grubenfeldesteile innerhalb der noch in Betrieb befindlichen Anlagen. Würde man diese Feldesteile sämpfen, so könnte man sehr bald nach dem Sämpfen ein Ansteigen der laufenden Wasserzuflüsse dieser Schachtanlagen feststellen. Die Schachtanlagen unter dem Emscher und dem Tertiär sind von 154 auf 114, also um rund 40 zurückgegangen. Trotzdem hat sich die absolute Zuflußmenge geringfügig erhöht. Der Zufluß je Schachtanlage ist aber um mehr als ein Drittel = 35 % angestiegen. Insgesamt ist also das Bild des Grubenwasserzuflusses und seiner Entwicklung im Ruhrbergbau nicht so günstig, wie es scheinen könnte, und es müßten alle Anstrengungen daher unternommen werden, die Verhältnisse zu bessern.

Dies ist auch deshalb notwendig, weil die Grubenwasserzuflüsse dem Bergmann, abgesehen von einigen angenehmen Seiten, durchaus lästig erscheinen und werden.

Zu den angenehmen Seiten des Grubenwassers im Untertagebetrieb gehört seine Verwendung zur Berieselung und Staubbekämpfung, zur Spülung und zum Reinigen sowie in Ausnahmefällen auch als Trinkwasser. Diesen wenigen Annehmlichkeiten steht aber eine große Zahl von vorwiegend unangenehmen und belastenden, den Betrieb hemmenden Erscheinungen gegenüber, die hier besonders herauszustellen sind. Dazu gehört die große Luftfeuchtigkeit in den Wettern sowohl in den Strecken als auch in den Abbaubetrieben. Sie verhindert die Trockenhaltung des Gebirges, des Ausbaues und der eingebrachten Maschinen und Geräte sowie die Verdunstung des Schweißes bei der Arbeit. Während alle Gegenstände einer erhöhten Korrosion und einem bedeutend schnelleren Verschleiß unterliegen, geht die Leistung des Arbeiters erheblich zurück. Der erhöhte Feuchtigkeitsgehalt macht ihn schlapp und arbeitsunlustig. Soweit es sich um einen unmittelbar auftretenden Zufluß handelt, wirkt sich dieser insbesondere in Tropfenform außerordentlich lästig aus. Sei es, daß er in den Strecken die Sohle zum Quellen bringt oder den Ausbau vernichtet, oder sei es, daß im Streb das Liegende durchfeuchtet wird und damit seine Tragfähigkeit verliert; in jedem Falle übt das Wasser eine stark zersetzende und zerstörende Wirkung aus. Davon werden ebenfalls Maschinenwerkzeuge, Fördermittel usw. betroffen. Noch schlimmer ist es mit der Unfallgefahr bestellt. Das nasse und feuchte Werkzeug und Gezähne, das schlüpfrige Liegende, die glitschige Streckensohle, die glatten verschmierten Eisenteile, wie Gestänge, Bühnenplatten, Drehplatten und dergleichen mehr, verursachen häufig Unfälle, die in der Unfallstatistik aber nicht dem Wasser zur Last gelegt werden. Im anderen Falle würde das Konto des Grubenwasserzuflusses erheblich durch Unfälle belastet sein. Aber nicht nur Betriebsunfälle, die zur vorübergehenden Unterbrechung der Arbeit zwingen, treten durch den Grubenwasserzufluß auf, sondern auch tödliche. Sie sind meist dadurch bedingt, daß der Grubenwasserzufluß absichtlich oder unabsichtlich aufgestaut wurde. Beim Anfahren oder Durchdrücken des Wassers kam es dann zu einem plötzlichen Wassereinbruch, vor dem sich die Leute nicht mehr rechtzeitig in Sicherheit bringen konnten. Nach den Angaben des Oberbergamtes Dortmund sind durch Wassereinbrüche in den Jahren 1937 bis 1954 insgesamt

1937	2	1943	—	1949	1
1938	—	1944	4	1950	12
1939	1	1945	1	1951	—
1940	—	1946	—	1952	—
1941	—	1947	2	1953	3
1942	7	1948	17	1954	—

50 tödliche Unfälle festgestellt worden.

Die Zahl von 50 Toten, die immerhin zwei starke Strebbelegschaften darstellt, ist uns Verpflichtung, alles zu tun, um die Grubenwasserzuflüsse zu vermindern.

Außerordentlich belastend wirkt sich das Grubenwasser im Streb aus, wenn die Belegschaft vorher in demselben Streb einen trockenen Arbeitsplatz gehabt hat. Die Leistungsverminderung kann dann sehr beachtlich sein. Eine Norm dafür aufzustellen, um wieviel im Durchschnitt die Leistung bei Wasser im Streb zurückgeht, ist nicht möglich. Dafür sind zuviel Faktoren maßgebend. Die Leistungsverminderung hängt auch nicht von der Grubenwassermenge ab, die den Streb befällt. Tropfwasser oder nur sehr geringe Wasserzuflüsse aus dem Hangenden über den Streb verteilt sind oft viel lästiger und in ihrer Wirkung leistungsmindernd als ein oder zwei starke Zuflüsse aus dem Liegenden oder Hangenden, die abgeleitet werden können, ohne daß sie den Abbau betrieb beeinträchtigen. Es kann daher durchaus vorkommen, daß trotz eines starken Zuflusses keine Leistungsverminderung im Streb sich einstellt. Dennoch bleibt Wasser im Streb immer eine Erscheinung, die schon rein psychologisch auf die Stimmung und damit auf die Arbeitslust des Bergmannes drückt. Die im folgenden aufgeführten Leistungsverminderungen lassen erkennen, daß diese bis zu 52 % erreichen können. Es soll nicht damit gesagt sein, daß dieses die obere Grenze bereits darstellt. Vielmehr dürfte auch diese in Einzelfällen noch überschritten werden. Es wurden folgende Leistungsverminderungen auf den Zechen des Ruhrgebietes festgestellt.

1. Flöz T, 3. Sohle, 2. Abteilung, Westen
August 1952 trocken je 100 t Kohle 24 Schichten
November 1952 naß je 100 t Kohle 35 Schichten
Erhöhung des Schichtaufwandes: 32 %
2. Flöz Albert 5, Streb 3, Osten
Nov. 1951 trocken je 100 t Kohle 27,5 Schichten
Juli 1952 naß je 100 t Kohle 38,2 Schichten
Erhöhung des Schichtaufwandes: 29 %
3. Flöz Karl, 4. Sohle, Querschlag nach Norden, Aufbruch 317
Leistung in der Gewinnung je Mann/Schicht im trockenen Streb
März 1952 14,4 t
Leistung in der Gewinnung je Mann/Schicht im nassen Streb
Sept. 1952 9,2 t
Leistungsverminderung: 37 %
4. Flöz Wilhelm, 5. Bauabteilung, Aufbruch 334
Leistung in der Gewinnung je Mann/Schicht im trockenen Streb
17 t
Leistung in der Gewinnung je Mann/Schicht im nassen Streb 8,16 t
Leistungsverminderung: 52 %

Außer den Leistungsverminderungen durch den Grubenwasserzufluß, die wir kostenmäßig nur sehr schwer erfassen können, gibt es jedoch in der Wasserhaltung leichter Möglichkeiten, die Kosten festzustellen. Die Wasserwirtschaftsstelle der Westfälischen Berggewerkschaftskasse hat im Laufe der letzten Jahre insbesondere bei der Gutachtenerstat-

tung über die Neubewertung der Kohlevorkommen unter besonderer Berücksichtigung der Grubenwasserzuflüsse mit einer Anzahl Steinkohlenbergwerken oder Gesellschaften Kostenaufstellungen über die Grubenwasserzuflüsse angefertigt, von denen nachstehend einige aufgeführt sind. Dabei hat sie die Wasserhaltung unterteilt und unter a) die Hauptwasserhaltung, unter b) die Sonderwasserhaltung, unter c) die sonstigen Aufwendungen aufgeführt.

Diese Unterteilung war notwendig, um einen Überblick über die wirkliche Belastung unserer Zechen durch den Grubenwasserzufluss zu erhalten. Die für das Jahr 1951 aufgeführten Ermittlungen der gesamten Wasserwirtschaft unter Tage und deren Kosten einer Steinkohlenbergwerksgesellschaft seien folgendermaßen aus:

Jahr 1951	
Zufluß im Mittel	22,01 m ³ /min
Gesamtzufluß	11 501 500 m ³
Gesamtkohlenförderung	1 048 220 t
Verhältnis 1 t Kohle zu Wasser	1 : 10,90
Mittlere Hubhöhe	250 m
a) Hauptwasserhaltung	
Stromkosten	855 000 DM
Löhne	344 000 DM
Reparaturen	84 000 DM
Abschreibung	33 000 DM
	1 316 000 DM
1 m ³ /min. je 100 m Hubhöhe . . .	0,045 DM
Belastung	
je Tonne Kohlenförderung	1,25 DM
b) Sonderwasserhaltung	
Abschreibung	80 000 DM
Stromkosten	115 000 DM
Löhne	200 000 DM
Ersatzteile, Reparaturen	30 000 DM
	425 000 DM
c) Sonstige Aufwendungen	
Wassergeldzulagen	55 000 DM
Wasserdichte Kleidung	111 000 DM
Erhöhter Verschleiß an Ausbau . . .	85 000 DM
Erhöhter Verschleiß an Fördermitteln	225 000 DM
Senkarbeiten in Strecken	400 000 DM
Unterhaltung der Wasserseige	50 000 DM
	926 000 DM
Summe a)	1 316 000 DM
Summe b)	425 000 DM
Summe c)	926 000 DM
Gesamt	2 667 000 DM
Kosten je Kubikmeter Wasserzufluss . . .	0,23 DM
Belastung je Tonne Kohle	2,54 DM

Aus dieser Aufstellung ist zu ersehen, daß der Grubenwasserzufluss in der Hauptwasserhaltung bei einer mittleren Hubhöhe von 250 m je 100 m und je

1 m³/min 4,5 Pf ausmacht. Die Belastung je Tonne Kohlenförderung durch die Hauptwasserhaltung beträgt 1,25 DM. Diese beiden Größen sind in dem bisherigen Schrifttum über bergmännische Wasserwirtschaft des öfteren erwähnt worden. Sie enthalten aber nur einen Teil der Kosten, die uns der Grubenwasserzufluss verursacht. Deshalb ist auch die Sonderwasserhaltung in dieser Aufstellung mitangegeben. Sie macht in diesem Falle 425 000 DM aus. Die sonstigen Aufwendungen, die unter c) angeführt sind, dürften durchaus noch unvollständig sein. Insbesondere fehlt darin eine Aufstellung über den Verschleiß an elektrischer Installation, an Rohrleitungen und Lutten, die Aufwendungen für Abdichtungsarbeiten als Beimischung, für Imprägnierung des Holzes, für den Unterhalt der Klärteiche oder Neuanlage derselben, die Kosten für die Errichtung von Wasserdämmen und Dammtoren und dergleichen mehr. Die pauschal eingesetzten Zahlen erhöhen Verschleiß an Ausbau und Fördermitteln sind daher zusammen mit den übrigen nicht ermittelten Beträgen sicher nicht zu hoch gegriffen. Aber zur damaligen Zeit lagen bei der Bergwerksgesellschaft noch keine Unterlagen darüber vor, wie solch erhöhter Verschleiß durch Grubenwasserzuflüsse zu ermitteln ist und wie weit z. B. die Senkarbeiten auf die Grubenfeuchtigkeit und den Wasserzufluss zurückzuführen sind.

Solche Unterlagen sind auch schwer zu erhalten, da umfassende Untersuchungen und Prüfungen darüber erforderlich sind. Hier könnten unsere Zechen durch Beobachtungen und Untersuchungen sicher wesentliche Verbesserungen noch erzielen. Immerhin läßt sich aus dieser Aufstellung schon erkennen, daß die Gruppen b) und c) den gleichen Betrag ungefähr erreichen, wie die Gruppe a). Insgesamt betrugen die Kosten je Kubikmeter Wasserzufluss nur 0,23 DM; eine Zahl, die außerordentlich niedrig liegt, die aber durch den hohen Gesamtzufluß von 11 501 000 m³ bedingt ist. Die Tonne Kohle ist jedoch mit 2,54 DM belastet, ein Betrag, der sicher lohnenswert erscheint, um Besserungen in der Grubenwasserwirtschaft herbeizuführen.

Für das Jahr 1952 liegt von einer Bergwerksgesellschaft folgende Übersicht vor:

Zufluß im Mittel	16,429 m ³ /min
Gesamtzufluß je Jahr	8 658 988 m ³
Gesamtkohlenförderung	907 988 t
Verhältnis Kohle zu Wasser	1 : 9,536
Mittlere Hubhöhe	430 m

a) Hauptwasserhaltung und elektrisch betriebene Nebenwasserhaltungen	
Stromkosten je Jahr	891 100 DM
Löhne für Wartung	225 720 DM
Ersatzteile u. Löhne für Wartung	229 000 DM
Abschreibung	87 000 DM
	1 432 820 DM

1 m³/min/100m Hubhöhe 20 280 DM/Jahr
0,0385 DM
Belastung je Tonne Kohlenförderung 1,58 DM

b) Sonderwasserhaltung (Druckluftantrieb)	
Energiekosten je Jahr	260 000 DM
Löhne für Wartung	5 000 DM
Ersatzteile und Löhne für Reparatur	10 000 DM
Abschreibung	18 000 DM
	<u>293 000 DM</u>
c) Sonstige Aufwendungen	
Wassergeldzulagen	14 000 DM
Wasserdichte Kleidung	70 000 DM
Erhöhter Verschleiß an Ausbau, Schienen, Rohrleitungen, Lutten	248 900 DM
Erhöhter Verschleiß an Fördermitteln	210 000 DM
Erhöhter Verschleiß an Elektroinstallationen	54 000 DM
Kosten der Herstellung und Unterhaltung von Wasserseigen in Hauptstrecken	135 000 DM
Abdichtungsarbeiten (Beimischung von Dichtungsmitteln zu Mörtel und Beton, Tropfbleche in Strecken usw.)	10 000 DM
Imprägnierungskosten (Holz) . .	<u>54 500 DM</u>
	<u>796 400 DM</u>
Summe a)	1 432 820 DM
Summe b)	293 000 DM
Summe c)	<u>796 400 DM</u>
Gesamt	<u>2 522 220 DM</u>
Kosten je Kubikmeter Wasserzufluß .	0,29 DM
Belastung je Tonne Kohle	2,78 DM
Eine andere Zeche lieferte für dasselbe Jahr nachstehende Zusammenstellung.	
Zufluß im Mittel	4,68 m ³ /min
Gesamtauffluß	2 460 975 m ³
Gesamtkohlenförderung	369 420 t
Verhältnis 1 t Kohle zu Wasser	6,662
Mittlere Hubhöhe	441 m
a) Hauptwasserhaltung	
Energiekosten (elektr. Strom) . .	224 800 DM
Löhne für Wartung	58 700 DM
Reparaturen (Löhne u. Ersatzteile)	32 500 DM
Abschreibung	<u>18 000 DM</u>
Summe	<u>334 000 DM</u>
1 m ³ /min je 100 m Hubhöhe . .	0,031 DM
Belastung je Tonne Kohlenförderung	0,90 DM/t
b) Sonderwasserhaltung	
Abschreibung	4 000 DM
Energiekosten (Druckluft)	70 000 DM
Löhne für Wartung	1 200 DM
Ersatzteile, Reparaturen (Löhne)	1 800 DM
	<u>77 000 DM</u>
c) Sonstige Aufwendungen	
Wassergeldzulagen	7 200 DM
Wasserdichte Kleidung	3 000 DM
Erhöhter Verschleiß an Ausbau, Schienen, Rohrleitungen, Lutten . .	113 000 DM
Erhöhter Verschleiß an elektrischer Installation	12 500 DM
Erhöhter Verschleiß an Fördermitteln	91 000 DM
Senkarbeiten in Strecken	10 000 DM
Herstellung und Unterhaltung der Wasserseigen	35 000 DM
Abdichtungsarbeiten	2 000 DM
Imprägnierung	<u>18 000 DM</u>
Summe	<u>291 700 DM</u>
Summe a)	334 000 DM
Summe b)	<u>77 000 DM</u>
Summe c)	<u>291 700 DM</u>
Gesamtsumme	<u>702 700 DM</u>
Kosten je Kubikmeter Wasserzufluß .	0,29 DM
Belastung je Tonne Kohle	1,90 DM
Bei einer anderen Bergwerksgesellschaft dienten die anschließenden Zahlen als Unterlage für die Bewertung:	
Jahr 1953	
Zufluß im Mittel	31,00 m ³ /min
Gesamtauffluß	16 289 300 m ³
Gesamtkohlenförderung	1 502 708 t
Verhältnis 1 t Kohle zu Wasser .	10,840
Mittlere Hubhöhe	196,1 m
a) Hauptwasserhaltung	
Energiekosten (elektr. Strom) . .	1 253 310 DM
Löhne für Wartung	577 058 DM
Reparaturen (Löhne, Ersatzteile)	704 891 DM
Abschreibung	<u>60 109 DM</u>
	<u>2 595 368 DM</u>
1 m ³ /min je 100 m Hubhöhe . .	0,08 DM
Belastung je Tonne Kohlenförderung	1,73 DM
b) Sonderwasserhaltung	
Abschreibung (25% d. Kapitalanlage)	
(Kapitalanlage 264 144 DM) . . .	66 036 DM
Energiekosten (Druckluft)	510 660 DM
Löhne für Wartung und Reparaturarbeiten	862 180 DM
Ersatzteile, Reparaturen (10% der Kapitalanlage)	<u>26 414 DM</u>
	<u>1 465 290 DM</u>

c) Sonstige Aufwendungen

Wassergeldzulagen	55 394 DM
Wasserdichte Kleidung	82 084 DM
Erhöhter Verschleiß an Ausbau, Schienen, Rohrleitungen und Lutten	109 607 DM
Erhöhter Verschleiß an Fördermitteln	126 110 DM
Erhöhter Verschleiß an elektr. Inst.	—
Senkarbeiten in Strecken	350 387 DM
Herstellung und Unterhaltung der Wasserseigen	258 039 DM
Abdichtungsarbeiten (Beimischung)	81 753 DM
Imprägnierung (Holz)	125 314 DM
Klärung der Grubenwässer (Kläreteiche)	156 401 DM
Errichtung von Wasserdämmen und Dammtoren	—
	<u>1 345 089 DM</u>
Summe a)	2 595 368 DM
Summe b)	1 465 290 DM
Summe c)	<u>1 345 089 DM</u>
	<u>5 405 747 DM</u>

Kosten je Kubikmeter Wasserzufluß 0,33 DM
Belastung je Tonne Kohle 3,60 DM

Zweifellos weist die letzte Bergwerksgesellschaft einen außerordentlich hohen Wasserzufluß auf, der mit 16 289 300 m³ für das Jahr 1953 einen Spaltenbetrag darstellt. Je 100 m Hubhöhe hat 1 m³/min Wasserzufluß 8 Pf in der Hauptwasserhaltung gekostet, und die Tonne Kohle war allein dadurch mit 1,73 DM belastet. Die Sonderwasserhaltung wirkte in dem weitverzweigten Grubenfeld und auf den verschiedenen Schachtanlagen besonders stark kostenverzehrend; fast 1,5 Mill. waren nur dafür aufzuwenden. Die wasserdichte Kleidung erforderte 82 084 DM und die Herstellung und Unterhaltung der Wasserseigen 258 039 DM. Die Herstellung und Unterhaltung der Wasserseigen wurde im Jahre 1953 auf diesen Zechen besonders ausgedehnt und eingehend durchgeführt. Die Gesamtsumme von a), b) und c) betrug 5,5 Mill. DM. Je Kubikmeter/Minute Wasserzufluß waren 0,33, je Tonne Kohle 3,60 DM aufzuwenden.

Während die vorstehenden Zechengesellschaften erhebliche Belastungen durch stärkere Zuflüsse erfahren haben, ist im folgenden eine Zeche mit einem Zufluß von nur 1,27 m³/min angeführt, die erstmalig eine Aufstellung über die Kosten ihrer Wasserbewältigung anfertigte. Trotz des geringen Zuflusses ist der aufzuwendende Gesamtbetrag sehr hoch und auch die Belastung je Tonne Kohlenförderung liegt über dem Ruhrdurchschnitt:

Zufluß im Mittel	1,27 m ³ /min
Gesamtzufluß	666 318 m ³
Gesamtförderung	520 554 t
Verhältnis Kohle zu Wasser	1 : 1,27
Mittlere Hubhöhe	650 m

a) Hauptwasserhaltung

Stromkosten	119 250 DM
Löhne	39 350 DM
Reparaturen z. T. Sonder- wasserhaltung	45 725 DM
Abschreibung	10 000 DM
	<u>214 325 DM</u>

1 m³/min je 100 m Hubhöhe 0,062 DM

b) Sonderwasserhaltung

Abschreibung	45 900 DM
Preßluftkosten	106 500 DM
Löhne	18 000 DM
Ersatzteile (z. T. Hauptwasser- haltung)	5 475 DM
Reparatur	26 625 DM
	<u>202 500 DM</u>

c) Sonstige Aufwendungen

Wasserdichte Kleidung	8 650 DM
Wassergeldzulagen	4 225 DM
Erhöhter Verschleiß an Grubenausbau, Fördermitteln usw.	<u>50 000 DM</u>
	<u>62 875 DM</u>
Summe a)	214 325 DM
Summe b)	202 500 DM
Summe c)	<u>62 875 DM</u>
	<u>479 700 DM</u>

je Kubikmeter Wasserzufluß 0,72 DM
je Tonne Kohlenförderung 0,92 DM

In dieser Aufstellung ist beachtlich, daß je 100 m Hubhöhe 1 m³/min 6,2 Pf kostet. Ebenso wurde da keine Unterlagen über die sonstigen Aufwendungen, außer wasserdichte Kleidung und Wassergeldzulagen, vorhanden waren, für alle anderen Aufwendungen ein Pauschalbetrag von 50 000 DM angegeben. Daß dieser nur ein Bruchteil von den wirklichen Kosten ist, dürfte wohl nach den vorausgegangenen Aufstellungen allgemein verständlich sein. Aus diesem Grund ist auch nur der Gesamtaufwand noch unter 500 000 DM geblieben und damit die Belastung der Tonne Kohlenförderung unter 1 DM gehalten worden.

Die Feststellung der Kosten zur Bewältigung der Grubenwasserzuflüsse ist auf vielen Schachtanlagen und Bergwerksgesellschaften bessерungsbedürftig. Die in der folgenden Aufstellung wiedergegebenen Zahlen stellen die gesamten Werte dar, die von einer Zeche über die Kosten der Wasserhaltung ermittelt werden konnten.

Gesamtzufluß	4 478 910 m ³
Kohlenförderung	262 499 t
Verhältnis Kohle zu Wasser	1 : 17

Stromkosten, Hauptwasserhaltung .	279 080,81 DM
Stromkosten, Sonderwasserhaltung	78 282,44 DM
Wartung, Reparaturkosten,	
Materialien	194 305,75 DM
Abschreibung	<u>73 000,— DM</u>
	<u>624 669,— DM</u>
Wassergeldzulagen	7 104,14 DM
Wasserdiichte Kleidung	7 419,25 DM
Sonstige durch die Zuflüsse erforderlichen Aufwendungen . .	<u>250 000,— DM</u>
Gesamtaufwendung	<u>889 192,39 DM</u>

Belastung je Tonne Kohle = 3,38 DM

Die Aufstellung macht deutlich den Eindruck des Unvollständigen. Weder die Kosten der Hauptwasserhaltung noch die Kosten der Sonderwasserhaltung sind einwandfrei zu ermitteln gewesen. Daher liegt der Betrag für beide zu niedrig. Bei den sonstigen Aufwendungen ist der pauschal eingesetzte Anteil von 250 000 DM sicher nicht zu hoch gegriffen. Die Befahrung des Grubengebäudes bis in alle Winkele hinein ergab schon rein oberflächlich eine hohe Summe der Belastung durch die „Sonstigen Aufwendungen“, daß dieser Betrag ebenso doppelt so hoch angesetzt werden könnte. Die Belastung je Tonne Kohle mit 3,38 DM ist daher sicher zu gering errechnet. Immerhin gibt dieses Beispiel aber Veranlassung, darauf hinzuweisen, daß es unbedingt notwendig ist, sofern man sich über die Kosten der Grubenwasserwirtschaft ein richtiges Bild machen will, eine Aufstellung, wie in den ersten Beispielen gezeigt, vorzunehmen.

Dabei dürften vor allem die Errechnungen und Ermittlungen der nicht unmittelbar erfaßbaren Kosten große Schwierigkeiten machen. Während in der Hauptwasserhaltung, also unter a), die jährlichen Betriebskosten der heute meist elektrisch betriebenen Hauptwasserhaltungseinrichtungen an Hand der Aufschreibungen des Pumpenwärters und des Ablesens am kWh-Zähler ermittelt werden können, ist dies bei den Gruppen b) und c) nur zum Teil der Fall. Für die Berechnung der Betriebskosten der Hauptwasserhaltung ist der Strompreis allgemein bekannt und dürfte wohl zur Zeit 0,05 DM/kWh betragen. Ebenso sind die Löhne für die Hauptwasserhaltung aus den Schichtzetteln zu entnehmen und damit die jährliche Lohnsumme festzulegen, zuzüglich 47% sozialer Lasten. Die Reparaturkosten werden sowohl in den Löhnen der Arbeiter unter Tage für die Arbeiten an den Pumpen sowie an den Rohrleitungen in der Werkstatt über Tage, an den aufgewandten Arbeitszeiten der zur Wiederherstellung der angelieferten Maschinen oder Maschinenteile bzw. Rohre ermittelt. Die Abschreibung kann für den maschinentechnischen Teil der Wasserhaltung einschließlich der Steigleitung und sonstiger Rohrleitungen mit 6% angesetzt werden, wenn als Wert der gegenwärtige Wiederbeschaffungspreis zu wählen ist. Die Grubenbaue, wie Sumpfstrecke, Zugang zur Sumpfstrecke, Pumpensümpfe, Vorkläranlagen, Absitzbecken, Falltreppe und dergleichen

mehr, soweit sie zur Hauptwasserhaltung selbst gehören, sind durchweg bei der Abschreibung mit 2% anzusetzen. Jedoch dürfte dies keine Regel sein, und es muß jeder Zeche überlassen bleiben, ihre Abschreibung selbst zu wählen; denn für andere Abschreibungssätze lassen sich viele Gründe anführen.

Die 1955 vom Studienausschuß des Westeuropäischen Kohlenbergbaues, Arbeitskreis Kosten und Erlös, aufgestellten Richtlinien für die Berechnung der Abschreibungen auf Anlagegüter im Steinkohlenbergbau der Länder der Europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl sehen für Grubenbaue, wie Sumpf- und Rohrstrecken, die Tonnenabschreibung vor.

Die Sonderwasserhaltung macht schon erheblich mehr Schwierigkeiten bei der Ermittlung der Kosten als die Hauptwasserhaltung. Auf den meisten Zechen sind diese nur lückenhaft zu erhalten. Die Schwierigkeiten, diese Kosten einwandfrei zu bekommen, sind sehr groß und sollen nicht verkannt werden, da nach den vorstehend genannten Richtlinien alle nicht stationären Wasserhaltungseinrichtungen Betriebskosten darstellen. Wenn die Sonderwasserhaltung mit elektrischen Pumpen betrieben wird, ist durch die Anbringung von Zählern der Verbrauch an Energie schnell zu ermitteln. Aber bei Verwendung von Druckluft ist dies nicht so einfach. Der Druckluftbetrieb hat nun einmal mit seiner Störanfälligkeit, gegenüber dem Betrieb mit elektrischem Strom, Nachteile. Dennoch ist in den allermeisten Fällen, nicht nur auf den Zechen des Ruhrbergbaues, sondern darüber hinaus in den meisten Kohlenrevieren Europas die Sonderwasserhaltung mit diesem Energiemittel betrieben. Für die Berechnung des Energieverbrauches sind dabei nur die wirklichen Betriebsstunden zu berücksichtigen. Wie die Erfahrung jedoch lehrt, läuft eine große Anzahl von Sonderwasserhaltungspumpen wegen ungenügenden Grubenwasserzuflusses zeitweise leer, so daß die Sonderwasserhaltungspumpe bläst. Es sind daher beim Druckluftbetrieb der Sonderwasserhaltung hohe Energiekosten zu erwarten. Sie sind auch bei Durchsicht der vorstehenden Aufstellung verschiedener Zechen ohne weiteres festzustellen. Da sich die Sonderwasserhaltung durchweg als mobil herausstellt und der Grubenwasserzufluß infolge der Abbaueinwirkung in seiner Stärke schwankt, hat die Sonderwasserhaltungspumpe eine ganz andere Abschreibungsquote als die Hauptwasserhaltungspumpe. Sie ist unbedingt zu den kurzlebigen Wirtschaftsgütern zu zählen und innerhalb kurzer Zeit abzuschreiben. Die Ermittlung der Löhne und Reparaturkosten stößt auch manchmal auf große Schwierigkeiten, da hierfür oft der Revierschlosser eingesetzt wird und die von ihm verbrachte Zeit und das aufgewandte Material am Schluß des Jahres nicht mehr einwandfrei aus den Schichtzetteln und Büchern auszuziehen ist.

Noch schwieriger als bei der Sonderwasserhaltung ist zum Teil die Ermittlung der Kosten für die Gruppe c). Die mit der Bewältigung der Grubenwasserzuflüsse verbundenen Kosten sind derart vielseitig, daß sie auch in den vorstehenden Aufstellungen nicht alle erfaßt sein können, da die Verhältnisse auf jeder Zeche wieder anders gelagert sind. Dennoch soll im folgenden versucht werden, die Möglichkeiten der

Ermittlung einiger Aufwendungen einer Prüfung zu unterziehen.

Während die Berechnung der Wassergelder als auch der Aufwand für wasserdichte Kleidung keine großen Schwierigkeiten auf den Zechen verursachen dürfte, ist schon die Korrosion, d. h. der erhöhte Verschleiß an Grubenausbau, Schienen, Rohrleitungen, Lutten, nur sehr schwer zu errechnen. Die Schwierigkeit liegt vor allem darin, daß es keine Zeche gibt, die in bezug auf die Wasserverhältnisse die gleichen Voraussetzungen erfüllt wie die benachbarte. Es kommt noch hinzu, daß die Korrosion auf nassen Gruben nicht nur erhöhte Unkosten bedingt, sondern auch vollkommene Verluste von Grubenausbau. Wenn z. B. in einem Streb, der vorher trocken gewesen ist, plötzlich aus dem Hangenden über den Streb verteilt nur wenig Tropfwasser anfällt und das Liegende tonig ausgebildet ist, so kann innerhalb weniger Stunden das Liegende so stark quellen, daß der Ausbau nicht mehr wiedergewonnen werden kann. Was das bei nachgiebigem Ausbau und einer Streblänge von 200 bis 250 m heißt, braucht hier nicht besonders angeführt zu werden. Der Ausbau ist aber verloren und wird unter Ausbauverlust abgeschrieben. Hier wird schon ersichtlich, welche Schwierigkeiten die Unterteilung zwischen dem rein bergmännisch-technischen Ausbauverlust und dem durch den Grubenwasserzufluß bedingten verursachen kann. Immerhin wäre aber in diesem Falle der Grubenausbau erhalten geblieben und würde noch auf der Aktivseite zu Buch stehen, wenn das Wasser nicht den Streb befallen hätte. Insofern wäre der Verlust des Ausbaues auf das Konto „Grubenwasserzufluß“ zu buchen. Es ist daher außerordentlich wichtig, daß sich der Bergmann mit den Fragen des Verschleißes und des Verlustes von Ausbaumaterial durch Wassereinwirkung beschäftigt. Eine Zeche gibt z. B. folgende Untersuchung darüber an:

„Für den in ausgesprochen nassen Grubenräumen eingesetzten Prozentsatz eines Materials wurde jeweils der Unterschiedsbetrag zwischen der der kürzeren Lebensdauer auf unseren Gruben entsprechenden höheren Abschreibungsquote und der für trockene Gruben anzunehmenden Quote als spezifische Mehrbelastung aufgefaßt.“

a) Auf dem Gebiet des Grubenausbau soll von einer wesentlichen Verkürzung der Lebensdauer nur bei Abbaustreckenausbau gesprochen werden, da gerade beim Zusammenwirken von mechanischer Verformung und Korrosion das Material stark leidet:

Jährlicher Neueinsatz:

Etwa 8400 Bögen je 110 DM = 924 000 DM/Jahr.

Es kann angenommen werden, daß 50 % des Ausbaues in Strecken mit aggressiven Wässern eingesetzt werden. Die Lebensdauer des Abbaustreckenausbau wird in trockenen Gruben im Durchschnitt 10 Jahre betragen, während wir in unseren nassen Strecken mit kaum mehr als 8 Jahren rechnen können. Von diesen für den Neueinsatz in Abbaustrecken aufzuwendenden 924 000 DM müssen also 462 000 DM statt in 10 in 8 jährlichen Abschreibungsquoten abgeschrie-

ben werden. (50 % des Ausbaues in Strecken mit aggressiven Wässern.) Unterschied der Abschreibungsquote 11 550 DM. Da bei einer Lebensdauer von 8 Jahren praktisch dauernd die achtfache Menge an Streckenbögen im Einsatz ist, beträgt der Gesamtunterschied der jährlichen Abschreibungsquote $8 \times 11 550 \text{ DM} = 92 400 \text{ DM/Jahr.}$

Wie aus dem Absatz zu erkennen ist, hat das Wirtschaftsbüro der Zeche außerordentlich vorsichtig gerechnet, wenn es nur den Abbaustreckenausbau in diese Korrosion eingesetzt hat. Die Befahrung sämtlicher Grubenbaue dieser Zechengesellschaft ergab aber, daß der Ausbau in den Richtstrecken und Querschlägen weitgehend korrodiert war, da in allen Strecken große Wassermengen in den Wasserseigen abgeführt wurden. Der Verschleiß an Ausbau bezieht sich auch nicht nur auf den eisernen Ausbau, der Holzausbau ist in den feuchtnassen Gruben ebenfalls einer viel stärkeren Fäulnis unterworfen. Eine Grubenfahrt überzeugt jeden Bergmann, daß die Feuchtigkeit im Stempel des Streckenausbau oft einen halben Meter bis einen Meter hoch steht oder, wenn der Stempel sogar schließlich in der Wasserseige selbst steht, dieser vollkommen mit Wasser vollgesogen ist. Bei wasserwirtschaftlichen Messungen unter Tage wäre hinsichtlich des Ausbaues viel zu gewinnen.

b) „Unter Korrosion in nassen Strecken haben vor allem Schienen stark zu leiden. Es kann angenommen werden, daß die Lebensdauer der Schienen, die normal etwa 6 Jahre beträgt, in nassen Abbaustrecken auf 3 Jahre verkürzt wird. Bei einer Einsatzmenge von 600 t/Jahr (Schiene S 18 für Abbaustrecken) kann angenommen werden, daß mindestens 50 % der Schienen in Abbaustrecken mit aggressiven Wässern liegen = 300 t Einsatz je Jahr. Der entsprechend a) festgestellte Gesamtunterschied in der Abschreibungsquote beläßt sich auf 67 500 DM je Jahr.“

In der Abb. 3 ist eine Grubenschiene aus einem Querschlag mit elektrischer Förderung abgebildet, die 8 Monate in Betrieb gewesen ist. Es handelt sich um die Schiene S 24. In diesem Querschlag ist ein großer Teil des Gestänges schon nach einem Jahr als vollkommen unbrauchbar ausgebaut worden. Es ist auch

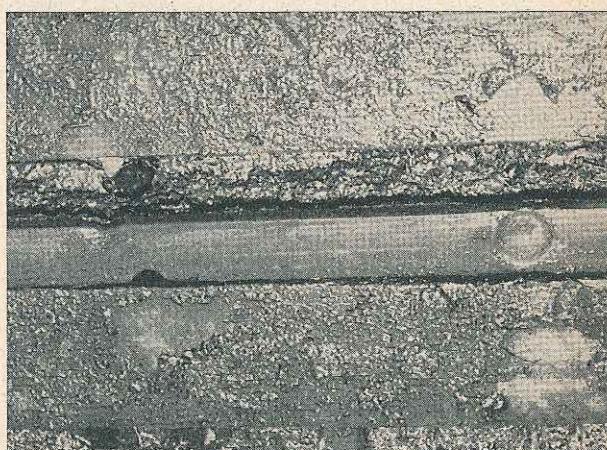


Abb. 3
Steter Tropfen höhlt den Stahl

aus der Darstellung der Zechengesellschaft zu erkennen, daß die Lebensdauer mit 3 Jahren auf ihren Fall zugeschnitten ist und daß man dafür keine allgemeine Regeln bisher besitzt. Die Wasserwirtschaftsstelle wird bemüht bleiben, hier weitere Untersuchungen auf unseren Zechen durchzuführen.

- c) „Ähnlich kann auch bei den in den Strecken verlegten Rohrleitungen eine wesentliche Verkürzung der Lebensdauer in nassen Abbaustrecken festgestellt werden. Auch hier kann angenommen werden, daß mindestens 50 % aller kleinkalibrigen Rohrleitungen (bis 100 mm \varnothing) in nassen Strecken verlegt sind, in denen ihre Lebensdauer von normal etwa 6 Jahren auf 3 Jahre verkürzt wird. In nassen Strecken wurden verlegt:

etwa 6000 m 2-Zoll-Rohre
etwa 5000 m 4-Zoll-Rohre

Der Unterschied, wie in der oben unter a) erreichten Abschreibungsquote, ergibt sich dann für diese Rohre zu 48 000 DM je Jahr. Bei dicken Rohrleitungen soll angenommen werden, daß sie durch zweckmäßige Wartung (mehrfaches Aufbringen von Schutzanstrichen, Aufhängen von Tropfsblechen usw.) auf die gleiche Lebensdauer gebracht werden können, wie sie in trockenen Gruben erreicht wird. Die Kosten für diese Pflege werden auf jährlich 10 000 DM geschätzt.“

In der nachstehenden Abbildung 4 ist eine Aufnahme wiedergegeben, die deutlich macht, wie weit der Ausbau und die Rohrleitungen den Angriffen des Grubewassers ausgesetzt sein können. Gewiß, die gezeigte Abbildung stellt einen Extremfall an Korrasion dar. Aber die zahllosen Befahrungen, die die Wasserwirtschaftsstelle im Laufe der letzten Jahre auf den feuchten und nassen Gruben durchgeführt hat, haben gezeigt, daß der Grubenausbau auf diesen Gruben außerordentlich leidet.

benwassers ausgesetzt sein können. Gewiß, die gezeigte Abbildung stellt einen Extremfall an Korrasion dar. Aber die zahllosen Befahrungen, die die Wasserwirtschaftsstelle im Laufe der letzten Jahre auf den feuchten und nassen Gruben durchgeführt hat, haben gezeigt, daß der Grubenausbau auf diesen Gruben außerordentlich leidet.

- d) „Unter Korrasion haben vor allem die in allen Streckenvortrieben befindlichen dünnwandigen Blechlutten zu leiden. Diese Lutten haben in trockenen Betrieben etwa eine Lebensdauer von 6 Jahren, erreichen in unseren Betrieben jedoch alle nur eine mittlere Lebensdauer von etwa 3 Jahren. Jährliche Einsatzmenge an 300er Lutten etwa 2000 m = 45 000 DM. Der entsprechend der verkürzten Lebensdauer der Wetterlutten in unseren Gruben ermittelte Unterschied in der jährlichen Abschreibungsquote ergibt sich zu etwa 31 000 DM je Jahr.“

Dieser Absatz zeigt einen sehr hohen Verbrauch an Lutten, der sicher eingeschränkt werden kann, wenn einige Schutzmaßnahmen für die Lutten beachtet werden. Es empfiehlt sich gerade bei den Lutten für nasse Gruben ein Isolieranstrich, Werkstoffluttlen oder dergleichen mehr für die aggressiven Wässer. Es wäre nur noch darauf hinzuweisen, daß neben diesem Verschleiß an Grubenausbau, Schienen, Lutten usw. auch die Fördermittel in den nassen Gruben einem erhöhten Verschleiß unterliegen. Sowohl die Förderwagen dürften in ihrer Lebensdauer herabgesetzt werden als auch Panzerförderer, Stauscheibenförderer, Schüttelrutschen, Gummiband, Kratzband und dergleichen. Während man diese in trockenen Gruben in den meisten Fällen wohl auf 4 Jahre festsetzt, dürften sie in den nassen Gruben im Mittel um 25 % absinken. Die genannte Zechengesellschaft hat einen Panzerförderer für 46 000 DM investiert. Der Unterschied in den Abschreibungsquoten zwischen nassen und feuchten Gruben wird von ihr mit 23 000 DM errechnet. Für Mehrverschleiß an anderen Fördermitteln setzt sie pauschal 15 000 DM jährlich ein und bleibt damit sicher unter dem wirklichen Betrag, der aber durch langwierige Untersuchungen und Berechnungen erst hätte ermittelt werden müssen.

Sicher dürfte auch jedem Bergmann willkommen sein, einmal zu erfahren, welche Mehrkosten durch verkürzte Lebensdauer und intensivere Wartung von Elektro-Installationen unter Tage durch die Einwirkung des Grubenwasserzuflusses auftreten.

Es wurden errechnet:

„Mehrkosten durch erhöhte Reparaturen bei Elektrolokomotiven infolge nasser Förderstrecke etwa 10 000 DM je Jahr.“

Mehrkosten für erhöhte Reparaturen an Elektromotoren, Schaltanlagen etwa 40 000 DM jährlich.

Verschleiß an Schienenverbindungen für Hauptstrecken etwa 3000 DM/Jahr.

Die Verkürzung der Lebensdauer von Schachtsignalanlagen ist ebenfalls sehr erheblich.

In unserem Beispiel sind für Schachtsignalanlagen Werte von 227 000 DM eingesetzt. Die Lebensdauer dieser Anlagen wird für trockene Gruben auf min-



Abb. 4

Korrasion von Grubenausbau und Rohrleitung auf einer Zeche. Werksaufnahme 1953.

destens 20 Jahre festgelegt. Sie sinkt in nassen Schächten auf 10 Jahre und weniger. Sie erfordern dabei großen Aufwand und eine sehr gute Pflege. Der Unterschied in den Abschreibungsquoten wird von unserer Zechengesellschaft mit etwa 3400 DM jährlich angegeben. Die Kabelanlagen auf den Zechen in unserem Beispiel haben einen Wert von 490 000 DM. Auch hierfür kann in trockenen Gruben eine Lebensdauer von 20 Jahren angenommen werden. Sie ist aber sicher auf nassen Gruben auf 10 Jahre zu beschränken. Der demnach sich ermittelnde Unterschied in den Abschreibungsquoten ergibt sich zu 7350 DM im Jahr."

Die vorstehenden Ausführungen über den erhöhten Verschleiß, über den Verlust und über die Vernichtung des Grubenausbaues, der Fördermittel, der elektrischen Installationen, der Grubenschienen, der Rohrleitungen, der Wetterlutten usw. lassen erkennen, daß in den Aufstellungen der Zeche durchweg die einzelnen Posten noch zu niedrig angegeben worden sind. Es wäre daher für den gesamten Bergbau sehr nützlich, wenn von allen Zechen Unterlagen darüber angefertigt würden, welche Einwirkungen die Grubenwasserzuflüsse denn in Wirklichkeit haben und welche Summe diese insgesamt ausmachen. Dazu gehören auch die Beträge, die für die Senkarbeiten in den Strecken aufgewandt werden müssen. Es wären dabei trockene Gruben und feuchte Gruben miteinander zu vergleichen. Die Ergebnisse dürften sicher beachtlich sein. Erst wenn wir diese Unterlagen besitzen, lassen sich auch Maßnahmen in größerem Umfange, die zur Verminderung der Grubenwasserzuflüsse eingeleitet werden sollen, kostenmäßig verantworten. Im übrigen hat die Wasserwirtschaftsstelle der Westfälischen Berggewerkschaftskasse für Aufstellungen der vorgenannten Art Musterbogen zusammengestellt.

Alle eingeleiteten und vollendeten Maßnahmen in der bergmännischen Wasserwirtschaft unter Tage bleiben Stückwerk, wenn nicht eine dauernde Überwachung und Pflege der Einrichtungen und Anlagen ausgeübt und durchgeführt werden. Geeignet wäre

dafür der Einsatz eines Wassersteigers, wie er bisher wiederholt einer Anzahl von Ruhrzechen von der Wasserwirtschaftsstelle vorgeschlagen wurde und wie er von einigen Betrieben bereits eingestellt ist.

Zusammenfassung

Die Grubenwasserzuflüsse im Ruhrbergbau stellen für die Zechen eine erhebliche Belastung dar. Sowohl die Hauptwasserhaltung als auch die Sonderwasserhaltung und die sonstigen Aufwendungen müssen eingehend erfaßt werden, um ein sicheres Bild über die Verteilung der Kosten zu erhalten. Das Verhältnis von Kohle zu Wasser ist dargestellt. Ebenso ist auch auf die Leistungsverminderung durch Wasser im Streb sowie auf die Unfallgefahr eingegangen.

Schriftumverzeichnis

1. G. Antonow: „Grubenwasserverhältnisse im Aachener Steinkohlenbezirk unter besonderer Berücksichtigung der Gruben Carolus Magnus und Carl Alexander der Baesweiler Scholle.“ Dissertation. Aachen 1941.
2. P. Kukuk: „Geologie des Niederrheinisch-westfälischen Steinkohlengebietes“, Verlag Springer, Berlin 1938.
3. E. Linsel: „Neue Gesichtspunkte und Verfahren zur Bekämpfung von Wassereinbrüchen sowie Geringhalzung von Wasserzuflüssen im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau.“ Dissertation. T.H. Aachen.
4. W. Müller: „Die Entwicklung des Niederrheinisch-westfälischen Steinkohlen-Bergbaues in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts.“ Wasserhaltung. Verlag Springer, Berlin 1902.
5. R. Nieder: „Die Tätigkeit der Wasserwirtschaftsstelle. Verwaltungsbericht der Westfälischen Berggewerkschaftskasse“, Bochum 1950.
6. W. Semmler: „Wasserhebung und Steinkohlenförderung im Ruhrbergbau 1926.“ Der Bergbau 1934.
„Die Wasserseigen, ihre Anlagen und Kosten im Ruhrbergbau.“ Der Bergbau 1953, Heft 3.
„Die Wasserwirtschaft des Ruhrbergbaues im Jahre 1953.“ Glückauf 1955, Heft 23/24.
„Die Abhängigkeit der Grubenwasserzuflüsse von den Niederschlägen.“ Der Bergbau 1955, Heft 8.
„Die Grubenwasserzuflüsse auf den Saargruben von 1928 bis 1947.“ Bergbau-Rundschau, März 1953.
7. Trümpelmann: „Die Verwendung von Gruben- und Schachtwasser auf den Zechen im Ruhrbezirk.“ Glückauf, Band 60, S. 783—789. 1924.