

Medienübergreifende Umweltkontrolle in ausgewählten Gebieten





umweltbundesamt^u

MEDIENÜBERGREIFENDE UMWELTKONTROLLE IN AUSGEWÄHLTEN GEBIETEN

MONOGRAPHIEN
M-168

Wien, 2004



Projektleitung:

Schindler Ilse
Wiesenberger Herbert
Kutschera Ute

Autoren:

Kutschera Ute	Weiss Peter
Winter Brigitte	Aichmayer Susanne
Böhmer Siegmund	Karigl Brigitte
Fallmann Hubert	Aschauer Arno
Nagl Christian	Sonderegger Gabriele
Schindler Ilse	Schneider Jürgen
Jamek Karl	Szednyj Ilona
Scheibengraf Martin	Chovanec Andreas
Schramm Claudia	Tiefenbach Maria
Roder Ingrid	Freudenschuß Alexandra
Wiesenberger Herbert	Glas Natalie
Riss Alarich	Hanus-Illnar Andrea
Baumann Ruth	Grath Johannes
Spangl Wolfgang	Hackl Sepp
Offenthaler Ivo	Vogel Wilhelm
Müller Dietmar	Sebesta Brigitte
Weihls Stefan	

GIS-Bearbeitung:

Roder Ingrid
Placer Kerstin
Eisenkölb Günter

Die Vervielfältigung der Karten erfolgte mit Genehmigung des BEV – Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen in Wien, Zl. EB 2004/01378, BEV-2004

Das Umweltbundesamt dankt den befassen Abteilungen des BMLFUW sowie den befassen Abteilungen der Landesregierungen von Wien, Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark, Kärnten, Salzburg und Tirol für die gute Zusammenarbeit. Unser besonderer Dank gilt allen Firmen die mit Informationen, Daten und Besichtigungen sehr zum Gelingen des Berichtes beigetragen haben.

Weitere Informationen zu Publikationen des Umweltbundesamtes unter: <http://www.umweltbundesamt.at/>

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

Satz/Druck: Manz Crossmedia GmbH & Co KG, 1051 Wien

Gedruckt auf Recyclingpapier

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2004
Alle Rechte vorbehalten
ISBN 3-85457-757-5

VORWORT



Sehr geehrte Damen und Herren!

Wir freuen uns, Ihnen mit dem vorliegenden Bericht „Medienübergreifende Umweltkontrolle in ausgewählten Gebieten“ ein umfassendes Werk über die Umweltsituation an ausgewählten österreichischen Industriestandorten präsentieren zu können.

Für Arnoldstein, Brixlegg, Brückl, Lend, Linz, Lenzing, Donawitz, Schwechat, Tanklager Lobau und Treibach-Althofen ist dies nach dem Industriestandortebericht 1992 die zweite umfassende Darstellung. Erstmals sind Hallein, Pöls, Ranshofen und St. Pölten beschrieben worden.

Ziel dieses Berichtes ist es, die zeitlichen Entwicklungen bei Emissionen u.a. in Hinblick auf erfolgte Anpassung an den Stand der Technik zu zeigen und soweit möglich Zusammenhänge zwischen Emissionsentwicklung und Umweltsituation darzustellen. Bei der Beurteilung der Umweltsituation (Immission und Wirkobjekte) müssen immer alle Verursacher (z.B. Verkehr, Hausbrand, Landwirtschaft, Betriebe) sowie räumliche und zeitliche Zusammenhänge in Betracht gezogen werden.

Insbesondere bei der Genehmigung und Überwachung von Industrieanlagen wird das Zusammenwirken von Emissionsbegrenzung nach dem Stand der Technik und zum Schutz von Mensch und Umwelt deutlich.

Die Langfassung des Berichtes enthält zahlreiche Daten und Erläuterungen zu Technologien und zur Situation der Umweltmedien und Schutzgüter. Die wesentlichen Aussagen sind in einer Kurzfassung zusammengestellt und als Kapitel im 7. Umweltkontrollbericht enthalten.

Das vorliegende Werk bietet nicht nur eine umfassende Trenddarstellung, Fortschritts- und Defizitanalyse, sondern will auch einen Beitrag zu aktuellen umweltpolitischen Fragestellungen leisten.

Mein Dank gilt den Unternehmen sowie den Dienststellen der Bundesländer, ohne deren Kooperationsbereitschaft der vorliegende Bericht nicht möglich gewesen wäre. Dem Lebensministerium ist für die freundliche Unterstützung Dank zu sagen.

Wir wünschen eine interessante Lektüre.

Georg Rebernig
Geschäftsführer

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN	1
EINLEITUNG	23
1 ARNOLDSTEIN-GAILITZ	28
1.1 Beschreibung des Standortes	28
1.2 Beschreibung der wesentlichen Betriebsanlagen	29
1.2.1 Historischer Abriss	29
1.2.2 BMG Metall und Recycling GmbH.....	29
1.2.3 Asamer-Becker Recycling GmbH.....	30
1.2.4 Chemson Polymer-Additive AG.....	32
1.2.5 KRV (Kärntner Restmüllverwertung)	33
1.3 Emissionen, Abfälle und Reststoffe aus relevanten Betriebsanlagen.....	33
1.3.1 Luftschadstoffemissionen aus wesentlichen Betriebsanlagen	33
1.3.1.1 BMG-Metall & Recycling GmbH	33
1.3.1.2 Asamer-Becker Recycling GmbH	35
1.3.1.3 Chemson Polymer-Additive AG	36
1.3.2 Abwasseremissionen aus wesentlichen Betriebsanlagen	37
1.3.2.1 BMG Metall und Recycling GmbH	37
1.3.2.2 Asamer-Becker Recycling GmbH	38
1.3.2.3 Chemson Polymer-Additive AG	38
1.3.3 Abfälle und Abfallbehandlung.....	38
1.3.3.1 BMG Metall und Recycling GmbH	39
1.3.3.2 Asamer-Becker Recycling GmbH	41
1.3.3.3 Chemson Polymer-Additive AG	43
1.3.3.4 Gemeindegebiet Arnoldstein: Zeitliche Entwicklung des Aufkommens an gefährlichen Abfällen.....	44
1.4 Altlasten	45
1.4.1 Beschreibung der Altlast	45
1.4.2 Sanierungsmaßnahmen	46
1.4.3 Veränderungen seit 1992	46
1.4.4 Defizite	47
1.4.5 Empfehlungen zur Verringerung der Defizite	47
1.5 Immissionen Wasser.....	48
1.5.1 Übersichtskarte	48
1.5.2 Grundwasser	49
1.5.3 Oberflächengewässer	49
1.6 Immissionen Luft.....	56
1.6.1 Beschreibung der Ist-Situation	56
1.6.2 Beschreibung von Trends (1990–2001)	59
1.6.3 Ursache der Trends (Immissionen – Emissionen)	66

1.7	Boden – Vegetation – Bioindikation	67
1.7.1	Bioindikation mit Höheren Pflanzen	67
1.7.2	Schwermetall-Depositionsmonitoring mit Moosen	68
1.7.3	Auswertungen aus dem Bodeninformationssystem BORIS	70
1.7.4	Bodenanalysen auf PCDD/F im Raum Arnoldstein	73
1.7.5	Blei- und Cadmiumuntersuchungen der Bevölkerung	73
1.8	Zusammenfassung	74
1.9	Literaturverzeichnis	79
2	BRIXLEGG	81
2.1	Beschreibung des Standortes	81
2.2	Beschreibung der wesentlichen Betriebsanlagen	81
2.2.1	Historischer Abriss	81
2.2.2	Produktion – Technologie	81
2.2.3	Ressourcen	83
2.3	Emissionen, Abfälle und Reststoffe aus relevanten Betriebsanlagen	84
2.3.1	Luftschadstoffemissionen	84
2.3.2	Abwasseremissionen und Abwasserbehandlung	87
2.3.3	Abfälle und Reststoffe, Abfallbehandlung	89
2.3.4	Gemeindegebiet Brixlegg: Zeitliche Entwicklung des Aufkommens an gefährlichen Abfällen	93
2.4	Immissionen Wasser	95
2.4.1	Übersichtskarte	95
2.4.2	Grundwasser	96
2.4.3	Oberflächengewässer	96
2.5	Immissionen Luft	100
2.5.1	Beschreibung der Ist-Situation	100
2.5.2	Beschreibung von Trends (1990–2001)	102
2.5.3	Ursache der Trends (Immissionen – Emissionen)	105
2.6	Boden – Vegetation – Bioindikatoren	106
2.6.1	Bioindikation mit Höheren Pflanzen	106
2.6.2	Schwermetall-Depositionsmonitoring mit Moosen	106
2.6.3	Auswertungen aus Bodeninformationssystem BORIS	107
2.6.4	Bodennutzungs- und Bodenbelastungskataster Brixlegg (zusammengefasst aus AMT D. TIROLER LANDESREGIERUNG, 1995) und Bodendauerbeobachtung	111
2.6.5	Bioindikation von PCDD/F	112
2.7	Zusammenfassung	113
2.8	Literaturverzeichnis	117

3	BRÜCKL	119
3.1	Beschreibung des Standortes	119
3.2	Beschreibung der wesentlichen Betriebsanlagen	119
3.2.1	Historischer Abriss	119
3.2.2	Aktuelle Betriebsdaten	120
3.2.3	Chlor-Alkali-Elektrolyse (Cl ₂ , NaOH, H ₂)	120
3.2.4	Chlorverflüssigung.....	121
3.2.5	Salzsäureherstellung (HCl)	121
3.2.6	Recycling von Beizsäure	121
3.2.7	Herstellung von Eisen(III)chlorid bzw. Eisen(II)chlorid	121
3.2.8	Herstellung von Hypochlorit (NaOCl)	122
3.2.9	Herstellung von Azetylen (Ethin)	122
3.3	Emissionen, Abfälle und Reststoffe aus relevanten Betriebsanlagen.....	122
3.3.1	Luftschadstoffemissionen.....	122
3.3.2	Abwasseremissionen	122
3.3.3	Abfälle und Reststoffe, Abfallbehandlung	124
3.3.3.1	Sammlung und Behandlung von Abfällen.....	125
3.3.3.2	Gemeindegebiet Brückl: Zeitliche Entwicklung des Aufkommens an gefährlichen Abfällen....	126
3.4	Altlasten	127
3.4.1	Beschreibung der Altlast	127
3.4.2	Sanierungsmaßnahmen	128
3.4.3	Veränderungen seit 1992	129
3.4.4	Defizite	130
3.4.5	Empfehlungen zur Verringerung der Defizite	130
3.5	Immissionen Wasser.....	131
3.5.1	Übersichtskarte	131
3.5.2	Grundwasser	132
3.5.3	Oberflächengewässer	133
3.6	Immissionen Luft.....	137
3.6.1	Beschreibung der Ist-Situation	137
3.6.2	Beschreibung von Trends (1990–2001)	138
3.6.3	Ursache der Trends (Immissionen – Emissionen)	138
3.7	Boden – Vegetation – Bioindikation	138
3.7.1	Bioindikation mit Höheren Pflanzen	138
3.8	Zusammenfassung.....	139
3.9	Literaturverzeichnis	142
4	DONAWITZ	144
4.1	Beschreibung des Standortes	144
4.1.1	Lage	144
4.1.2	Betriebsanlagen im Raum Donawitz	144

4.2	Beschreibung der wesentlichen Betriebsanlagen	145
4.2.1	Historischer Abriss	145
4.2.2	voestalpine Stahl Donawitz GmbH.....	145
4.2.3	voestalpine Schienen GmbH.....	147
4.2.4	voestalpine Austria Draht GmbH.....	149
4.2.5	Energiepark Donawitz (EPD)	150
4.2.6	Wasserwirtschaft am Standort Donawitz.....	151
4.3	Luftschadstoffemissionen aus relevanten Betriebsanlagen	152
4.3.1	voestalpine Stahl Donawitz GmbH.....	152
4.3.1.1	Emissionen	152
4.3.1.2	Getroffene Umbau- und Emissionsminderungsmaßnahmen.....	153
4.3.2	voestalpine Schienen GmbH.....	154
4.3.3	voestalpine Austria Draht GmbH.....	155
4.3.4	Energiepark Donawitz (EPD)	155
4.3.5	Gesamtemissionen am Standort Donawitz	156
4.4	Abwasseremissionen aus relevanten Betriebsanlagen	157
4.4.1	Emissionen.....	157
4.4.2	Abwasser voestalpine Stahl Donawitz GmbH.....	157
4.4.3	Abwasser voestalpine Schienen GmbH.....	158
4.4.4	Abwasser voestalpine Austria Draht GmbH.....	158
4.4.5	Zentrale Betriebskläranlage der voestalpine Stahl Donawitz GmbH.....	159
4.5	Abfälle und Abfallbehandlung	160
4.5.1	voestalpine Stahl Donawitz GmbH.....	160
4.5.2	voestalpine Schienen GmbH.....	164
4.5.3	voestalpine Austria Draht GmbH-Walzwerk Donawitz	166
4.5.4	Energiepark Donawitz	168
4.5.5	Gemeindegebiet Leoben: Zeitliche Entwicklung des Aufkommens an gefährlichen Abfällen.....	168
4.6	Altlasten	170
4.6.1	Beschreibung der Altlast	170
4.6.2	Sanierungsmaßnahmen	170
4.6.3	Veränderungen seit 1992	171
4.6.4	Defizite	171
4.6.5	Empfehlungen zur Verringerung der Defizite	171
4.7	Immissionen Wasser.....	172
4.7.1	Übersichtskarte	172
4.7.2	Grundwasser	173
4.7.3	Oberflächengewässer	175
4.8	Immissionen Luft.....	180
4.8.1	Beschreibung der Ist-Situation	180
4.8.2	Beschreibung von Trends (1990 – 2001)	183

4.9	Boden – Vegetation – Bioindikatoren.....	188
4.9.1	Biomonitoring von Grünkohlpflanzen (Dioxin, PAH, PCB, B(a)P)	188
4.9.2	Bioindikation mit höheren Pflanzen	188
4.9.3	Schwermetall-Depositionsmonitoring mit Moosen	192
4.10	Zusammenfassung.....	194
4.11	Literatur.....	198
5	HALLEIN	200
5.1	Beschreibung des Standortes	200
5.1.1	Lage	200
5.1.2	Relevante Emittenten	201
5.1.2.1	Betriebsanlagen im Raum Hallein	201
5.1.2.2	Andere wesentliche Emissionsquellen	201
5.2	Beschreibung der wesentlichen Betriebsanlagen	202
5.2.1	MDF Hallein GmbH & Co.KG	202
5.2.2	M-real Hallein AG	204
5.3	Emissionen, Abfälle und Reststoffe aus relevanten Betriebsanlagen.....	209
5.3.1	Luftschadstoffemissionen.....	209
5.3.1.1	MDF Hallein GmbH & Co.KG	209
5.3.1.2	M-real Hallein AG	211
5.3.2	Abwasseremissionen	213
5.3.2.1	MDF Hallein GmbH & Co.KG	213
5.3.2.2	M-real Hallein AG	213
5.3.3	Abfälle und Abfallbehandlung.....	215
5.3.3.1	MDF Hallein GmbH & Co.KG	215
5.3.3.2	M-real Hallein AG	215
5.3.4	Gemeindegebiet Hallein: Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund über gefährliche Abfälle.....	218
5.4	Altlasten	219
5.5	Immissionen Wasser.....	220
5.5.1	Übersichtskarte	220
5.5.2	Grundwasser	221
5.5.3	Oberflächengewässer	221
5.6	Immissionen Luft.....	223
5.6.1	Beschreibung der Ist-Situation	225
5.6.2	Beschreibung von Trends (1990–2001)	226
5.7	Boden – Vegetation – Bioindikatoren.....	227
5.7.1	Bioindikation mit höheren Pflanzen	227
5.7.2	Bioindikation mit Grünkohl.....	227
5.7.2.1	Methode und Parameter	227
5.7.2.2	Standorte/ Messzeitraum.....	228
5.7.2.3	Zeitreihen und Interpretation der Ergebnisse	228
5.8	Zusammenfassung.....	231
5.9	Literatur.....	233

6	LEND	235
6.1	Beschreibung des Standortes	235
6.2	Beschreibung der wesentlichen Betriebsanlagen	235
6.2.1	Historischer Abriss	235
6.2.2	Emissionsrelevante Anlagen	237
6.2.3	Ressourcen	238
6.3	Emissionen, Abfälle und Reststoffe aus relevanten Betriebsanlagen	239
6.3.1	Luftschadstoffemissionen	239
6.3.2	Abwasseremissionen	244
6.3.3	Abfälle und Reststoffe, Abfallbehandlung	246
6.4	Immissionen Wasser	249
6.4.1	Übersichtskarte	249
6.4.2	Grundwasser	250
6.4.3	Oberflächengewässer	250
6.5	Immissionen Luft	254
6.5.1	klimatische Situation.....	254
6.5.2	Beschreibung der Ist-Situation	255
6.5.3	Beschreibung von Trends (1990–2002)	255
6.6	Boden – Vegetation – Bioindikatoren	256
6.6.1	Bioindikation mit Höheren Pflanzen	256
6.7	Zusammenfassung	257
6.8	Literaturverzeichnis	259
7	LENZING	261
7.1	Beschreibung des Standortes	261
7.1.1	Lage	261
7.1.2	Historischer Abriss	261
7.1.3	Beschreibung der wesentlichen Betriebsanlagen	263
7.1.4	Ressourcenverbrauch und Produkte	269
7.2	Emissionen, Abfälle und Reststoffe aus relevanten Betriebsanlagen	272
7.2.1	Umweltschutzmaßnahmen	272
7.2.2	Emissionen in die Luft	272
7.2.3	Abwasseremissionen	277
7.2.4	Lärm	281
7.2.5	Abfälle und Abfallbehandlung.....	281
7.2.5.1	Lenzing AG	281
7.2.5.2	RVL-Reststoffverwertung Lenzing	283
7.2.6	Gemeindegebiet Lenzing: Zeitliche Entwicklung des Aufkommens an gefährlichen Abfällen.....	284

7.3	Altlasten	286
7.3.1	Beschreibung altlastenrelevanter Flächen	286
7.3.2	Sanierungsmaßnahmen	286
7.3.3	Veränderungen seit 1992	286
7.3.4	Defizite	286
7.3.5	Empfehlungen zur Verringerung der Defizite	286
7.4	Immissionen Wasser.....	287
7.4.1	Übersichtskarte	287
7.4.2	Grundwasser	288
7.4.3	Oberflächengewässer	290
7.5	Immissionen Luft.....	293
7.5.1	Beschreibung der Ist-Situation	293
7.5.2	Beschreibung von Trends (1990–2001)	298
7.6	Bioindikation mit Höheren Pflanzen.....	301
7.7	Zusammenfassung.....	303
7.8	Literaturverzeichnis	308
8	LINZ	308
8.1	Beschreibung des Standortes	308
8.1.1	Lage	308
8.1.2	Klimatische Situation	309
8.1.3	Relevante Emittenten	311
8.2	Beschreibung der wesentlichen Betriebsanlagen	312
8.2.1	voestalpine Stahl GmbH am Standort Linz	312
8.2.2	Agrolinz Melamine International GmbH (AMI).....	317
8.2.3	DSM Fine Chemicals Austria Nfg GmbH & Co KG	319
8.3	Luftschadstoffemissionen.....	321
8.3.1	Wesentliche Schadstoffe der Großindustrie im Raum Linz.....	321
8.3.2	Luftschadstoffemissionen der voestalpine Stahl GmbH.....	325
8.3.3	Luftschadstoffemissionen der Agrolinz Melamine International GmbH.....	329
8.3.3.1	Maßnahmen zur Emissionsminderung	332
8.3.4	Luftschadstoffemissionen der DSM Fine Chemicals Austria.....	333
8.4	Abwasseremissionen.....	334
8.4.1	Abwasser voestalpine Stahl GmbH.....	334
8.4.2	Abwasser Agrolinz Melamine International GmbH (AMI)	336
8.4.3	Abwasserreinigung bzw. getroffene Maßnahmen zur Reduktion von Abwasseremissionen	337
8.4.4	Abwasser DSM Fine Chemicals Austria.....	339
8.5	Abfälle und Abfallbehandlung	340
8.5.1	voestalpine Stahl GmbH.....	340
8.5.1.1	Abfalleinsatz	340
8.5.1.2	Abfallbehandlung der voestalpine Stahl GmbH	343

8.5.1.3	Trends bei Abfällen.....	343
8.5.1.4	Ausstufungen.....	344
8.5.2	Agrolinz Melamine International GmbH (AMI).....	345
8.5.2.1	Gefährliche Abfälle	345
8.5.2.2	Nicht gefährliche Abfälle	346
8.5.3	DSM Fine Chemicals Austria	346
8.5.3.1	Abfälle und Abfallbehandlung.....	346
8.5.4	Gemeindegebiet Linz: Zeitliche Entwicklung des Abfallaufkommens an gefährlichen Abfällen.....	348
8.6	Altlasten	350
8.6.1	Beschreibung der Altstandorte	350
8.6.2	Sanierungsmaßnahmen	352
8.6.3	Veränderungen seit 1992	353
8.6.4	Defizite	353
8.6.5	Empfehlungen zur Verringerung der Defizite	353
8.7	Immissionen Wasser.....	354
8.7.1	Übersichtskarte	354
8.7.2	Grundwasser	355
8.7.3	Oberflächengewässer	356
8.8	Immissionen Luft.....	358
8.8.1	Beschreibung der Ist-Situation	358
8.8.2	Beschreibung von Trends (1990–2001).....	364
8.9	Boden – Vegetation – Bioindikation	371
8.9.1	Bioindikation mit Höheren Pflanzen	371
8.9.2	Schwermetall-Depositionsmonitoring mit Moosen	375
8.9.3	Auswertungen aus dem Bodeninformationssystem BORIS	377
8.10	Zusammenfassung.....	380
8.11	Literatur.....	387
9	PÖLS.....	390
9.1	Beschreibung des Standortes	390
9.2	Zellstoff Pöls AG	390
9.2.1	Historischer Abriss	390
9.2.2	Wesentliche Betriebsanlagen der Zellstoff Pöls AG.....	391
9.2.3	Ressourcen	392
9.3	Emissionen, Abfälle und Reststoffe der Zellstoff Pöls AG	393
9.3.1	Luftschadstoffemissionen.....	393
9.3.2	Abwasseremissionen	395
9.3.3	Abfälle und Abfallbehandlung.....	396
9.3.4	Gemeindegebiet Pöls: Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund über gefährliche Abfälle.....	399
9.4	Altlasten	400

9.5	Immissionen Wasser.....	401
9.5.1	Übersichtskarte	401
9.5.2	Grundwasser	402
9.5.3	Oberflächengewässer	404
9.6	Immissionen Luft.....	409
9.6.1	Klimaverhältnisse und Datengrundlage.....	409
9.6.2	Aktuelle Belastung (2001) in Hinblick auf Grenzwerte des IG-L	410
9.6.3	Beschreibung von Trends (1990–2001)	410
9.6.4	Bezug der Immissionen zu den Emissionen der Zellstoff Pöls AG:	412
9.7	Bioindikation mit höheren Pflanzen	412
9.8	Zusammenfassung.....	412
10	RANSHOFEN.....	415
10.1	Beschreibung des Standortes	415
10.2	Beschreibung der wesentlichen Betriebsanlagen	415
10.2.1	Historischer Abriss	415
10.2.2	Austria Sekundär Aluminium GmbH (ASA) (Stand 2001)	417
10.2.3	Aluminium Ranshofen Hüttengießerei GmbH (ARHG) (Stand 2001).....	417
10.2.4	Aluminium Ranshofen Walzwerk GmbH (ARW) (Stand 2001).....	417
10.2.5	Austria Alu-Guss GmbH (AAG) (Stand 2001)	418
10.2.6	Ressourcen	418
10.3	Emissionen, Abfälle und Reststoffe aus relevanten Betriebsanlagen	419
10.3.1	Luftschadstoffemissionen.....	419
10.3.1.1	Emissionsgrenzwerte	421
10.3.1.2	Emissionsminderungsmaßnahmen	421
10.3.1.3	Austria Alu-Guss GmbH	423
10.3.1.4	Schlussfolgerungen	424
10.3.2	Abwasseremissionen	424
10.3.3	Abfälle und Reststoffe, Abfallbehandlung	426
10.3.3.1	Gemeindegebiet Braunau am Inn: Zeitliche Entwicklung des Aufkommens an gefährlichen Abfällen	428
10.4	Altlasten	429
10.4.1	Beschreibung der Altlast	429
10.4.2	Sanierungsmaßnahmen	430
10.4.3	Veränderungen seit 1992	431
10.4.4	Defizite	431
10.5	Immissionen Wasser.....	432
10.5.1	Übersichtskarte	432
10.5.2	Grundwasser	433
10.5.3	Oberflächengewässer	435

10.6	Immissionen Luft	437
10.6.1	Beschreibung der Ist-Situation	437
10.6.2	Beschreibung von Trends (1990–2001)	438
10.6.3	Ursache der Trends (Immissionen – Emissionen)	440
10.7	Boden – Vegetation – Bioindikatoren	440
10.7.1	Bioindikation mit Höheren Pflanzen	440
10.7.2	Bodenuntersuchungen im Auftrag der OÖ Landesregierung	441
10.8	Zusammenfassung	442
10.9	Literaturverzeichnis	445
11	SCHWECHAT	447
11.1	Beschreibung des Standortes	447
11.1.1	Lage	447
11.2	Beschreibung der wesentlichen Betriebsanlagen	448
11.2.1	OMV	448
11.2.1.1	Historischer Abriss.....	448
11.2.1.2	Wesentliche Betriebsanlagen	448
11.2.1.3	Ressourcenverbrauch und Produkte der OMV Raffinerie	452
11.2.2	Firma Borealis	454
11.2.2.1	Wesentliche Betriebsanlagen	454
11.2.2.2	Produkte und Ressourcenverbrauch	456
11.3	Emissionen, Abfälle und Reststoffe aus relevanten Betriebsanlagen	457
11.3.1	OMV	457
11.3.1.1	Umweltschutzmaßnahmen	457
11.3.1.2	Emissionen in die Luft	457
11.3.2	Borealis	464
11.3.2.1	Umweltschutzmaßnahmen	464
11.4	Abwasseremissionen	466
11.4.1	OMV	466
11.4.2	Borealis	468
11.5	Abfälle und Abfallbehandlung	470
11.5.1	OMV	470
11.5.2	Firma Borealis	471
11.5.2.1	Abfallvermeidungsmaßnahmen	473
11.5.3	Gemeindegebiet Schwechat: Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund über gefährliche Abfälle.....	473
11.6	Altlasten	475
11.6.1	Beschreibung der Altlast	475
11.6.2	Sanierungsmaßnahmen	476
11.6.3	Veränderungen seit 1992	476
11.6.4	Beurteilung der Sanierungsmaßnahmen.....	476
11.6.5	Empfehlungen	477

11.7	Immissionen Wasser.....	478
11.7.1	Übersichtskarte	478
11.7.2	Grundwasser	479
11.7.3	Oberflächengewässer	479
11.8	Immissionen Luft.....	481
11.8.1	Beschreibung der Ist-Situation	481
11.8.2	Beschreibung von Trends (1990–2001)	487
11.9	Boden – Vegetation – Bioindikation	491
11.9.1	Bioindikation mit Höheren Pflanzen	491
11.9.2	Schwermetall-Depositionsmonitoring mit Moosen	491
11.10	Zusammenfassung.....	494
11.11	Literatur.....	500
12	ST. PÖLTEN	502
12.1	Beschreibung des Standorts	502
12.2	Betriebsanlagen: Glanzstoff Austria GmbH & Co. KG.....	502
12.2.1	Historischer Abriss	502
12.2.2	Produktion – Technologie.....	503
12.3	Emissionen, Abfälle und Reststoffe aus relevanten Betriebsanlagen.....	504
12.3.1	Luftschadstoffemissionen und Emissionsminderung	504
12.3.2	Abwasseremissionen	504
12.3.3	Abfälle und Abfallbehandlung.....	505
12.3.4	Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund: Gemeindegebiet St. Pölten.....	506
12.4	Altlasten	508
12.4.1	Beschreibung der Altlast	508
12.4.2	Sanierungsmaßnahmen	508
12.4.3	Veränderungen seit 1992	509
12.5	Immissionen Wasser.....	510
12.5.1	Übersichtskarte	510
12.5.2	Grundwasser	511
12.5.3	Oberflächengewässer	511
12.6	Immissionen Luft.....	513
12.6.1	Kurzbeschreibung Klima	513
12.6.2	Beschreibung der Ist-Situation	513
12.6.3	Beschreibung von Trends	516
12.7	Bioindikation mit Höheren Pflanzen.....	518
12.8	Zusammenfassung.....	519
12.9	Literatur.....	521

13	TREIBACH-ALTHOFEN	522
13.1	Beschreibung des Standortes	522
13.2	Die Treibacher Industrie AG (TREIBACHER).....	522
13.2.1	Historischer Abriss	523
13.2.2	Produkte und Ressourcen der einzelnen Produktionsanlagen	524
13.2.2.1	Ferrolegerungen	525
13.2.2.2	Umschmelzanlage	526
13.2.2.3	Nickelröstanlage	526
13.2.2.4	Wolframpulveranlage.....	526
13.2.2.5	Metallcarbide, Hartmetallvorstoffe	527
13.2.2.6	Vanadiumoxid	527
13.2.2.7	Seltene Erden (SE).....	527
13.2.2.8	Vakuumlegierungen.....	528
13.2.2.9	Zündsteinherstellung	528
13.2.2.10	Waschmittelrohstoffe (Aktivsauerstoff GmbH).....	528
13.3	Emissionen, Abfälle und Reststoffe aus relevanten Betriebsanlagen.....	529
13.3.1	Luftschadstoffemissionen.....	529
13.3.1.1	Umweltschutzmaßnahmen	529
13.3.1.2	Emissionen	531
13.3.2	Abwasseremissionen	534
13.3.3	Abfälle und Abfallbehandlung.....	536
13.3.3.1	Abfalleinsatz	536
13.3.3.2	Abfallanfall und Abfallentsorgung	536
13.3.3.3	Abfallvermeidungsmaßnahmen	538
13.3.4	Gemeindegebiet Althofen: Zeitliche Entwicklung des Aufkommens an gefährlichen Abfällen.....	539
13.4	Altlasten	540
13.4.1	Beschreibung der Altlast	540
13.4.2	Sanierungsmaßnahmen	541
13.4.3	Veränderungen seit 1992	541
13.4.4	Defizite	541
13.4.5	Empfehlungen zur Verringerung der Defizite	541
13.5	Immissionen Wasser.....	542
13.5.1	Übersichtskarte	542
13.5.2	Grundwasser	543
13.5.3	Oberflächengewässer	545
13.6	Immissionen Luft.....	550
13.6.1	Beschreibung der Ist-Situation	550
13.6.2	Beschreibung von Trends	554
13.7	Boden – Vegetation – Bioindikatoren.....	555
13.7.1	Bioindikation mit Höheren Pflanzen	555
13.7.2	Schwermetall-Depositionsmonitoring mit Moosen	555
13.7.3	Auswertungen aus dem Bodeninformationssystem BORIS	557
13.8	Zusammenfassung.....	560
13.9	Literatur.....	564

14	WIEN LOBAU – TANKLAGER.....	566
14.1	Beschreibung des Standortes	566
14.2	Beschreibung der wesentlichen Betriebsanlagen	566
14.2.1	Historischer Abriss	566
14.2.2	Industrieanlagen.....	567
14.3	Emissionen, Abfälle und Reststoffe aus relevanten Betriebsanlagen	569
14.3.1	Luftschadstoffemissionen.....	569
14.3.1.1	Kohlenwasserstoffemissionen	569
14.3.1.2	Emissionen aus Dampfkesselanlagen.....	570
14.3.2	Abwasseremissionen	571
14.3.2.1	Shell Austria GmbH	571
14.3.2.2	OMV AG – Zentraltanklager Lobau	572
14.3.2.3	OMV AG – OMV Blending	573
14.3.2.4	Turmöl Mineralölprodukte Großhandel GmbH (OMV – Turmöl).....	574
14.3.2.5	Avanti AG (Erdöl-Tanklagerbetrieb GmbH)	574
14.3.2.6	Esso Austria AG (Österreichische Fernwärme GmbH)	575
14.3.2.7	Regenwasserkanal der Wiener Hafengesellschaft WHG	576
14.3.3	Abfälle und Reststoffe, Abfallbehandlung	578
14.3.3.1	Gemeindegebiet Wien 22., Donaustadt (Wien Lobau): Zeitliche Entwicklung des Aufkommens an gefährlichen Abfällen	578
14.4	Altlasten	579
14.4.1	Beschreibung der Altlast	579
14.4.2	Sanierungsmaßnahmen	579
14.4.3	Veränderungen seit 1992	580
14.5	Immissionen Wasser.....	581
14.5.1	Übersichtskarte	581
14.5.2	Grundwasser	582
14.5.3	Oberflächengewässer	582
14.6	Immissionen Luft.....	583
14.6.1	Beschreibung der Ist-Situation	583
14.6.2	Beschreibung von Trends	583
14.7	Boden – Vegetation – Bioindikatoren.....	584
14.7.1	Bioindikation mit Höheren Pflanzen	584
14.8	Zusammenfassung.....	584
14.9	Literaturverzeichnis	587
A	ANHANG.....	589
A1	Methodikbeschreibung	589
A1.1	Immissionen Wasser	589
A1.2	Immissionen Luft	595
A1.3	Boden, Vegetation, Bioindikatoren	596
A2	Glossar	597
A3	Abkürzungen	598

ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die **Umweltsituation vierzehn ausgewählter Gebiete mit industrieller Tätigkeit** wurde anhand verfügbarer Daten beschrieben. Die Beschreibung der Umweltsituation erfolgte medienübergreifend (Luft, Wasser, Boden) und mittels geeigneter Wirkobjekte. Der Zusammenhang und die zeitliche Entwicklung der Emissionen aus den Industrieanlagen, der Immissionen und der Umweltbelastungen wurden, soweit möglich, und soweit möglich in Bezug zu den betrachteten Industrieanlagen aufgezeigt. Ebenso wurden bestehende Informationsdefizite und allfälliger Handlungsbedarf herausgearbeitet.

Zehn Gebiete wurden bereits im Industriestandortebericht 1992¹ beschrieben. Im Folgenden sind die wesentlichen Ergebnisse zu den einzelnen Standorten der aktuellen Erhebungen dargestellt. Ein Vergleich mit den Empfehlungen des Industriestandorteberichtes 1992 ist am Ende des jeweiligen Standortkapitels zu finden.

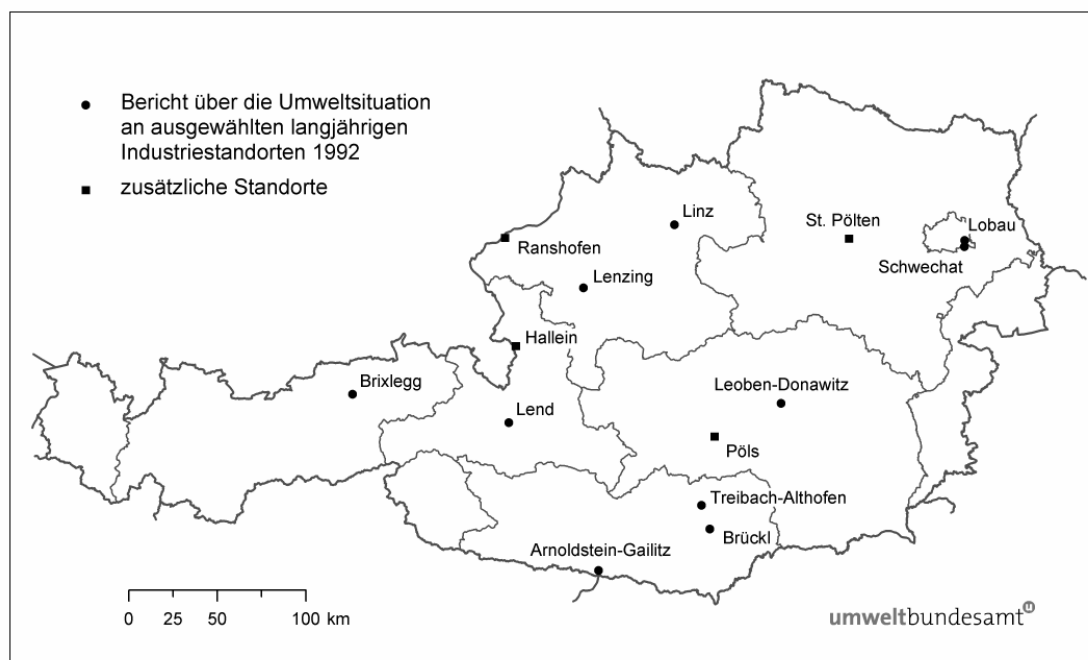


Abbildung 1: Lage der ausgewählten Gebiete mit industrieller Tätigkeit

Trends (Emissionen – Immissionen – Wirkobjekte)

In vielen der untersuchten Gebiete führte eine **Reduktion der Emissionen in Luft und Wasser** zu einer nachweisbar deutlichen **Verbesserung der Immissionssituation** (insbesondere bei SO₂, Staub, HCl in Luft und bei BSB₅ und AOX in Wasser) und einer geringeren Belastung der Wirkobjekte. Zur Minderung der SO₂-Emissionen tragen u. a. der Umstieg auf schwefelärmere Brennstoffe und der Einsatz von Entschwefelungsanlagen bei. In Hallein sank nach mehrstufiger Inbetriebnahme einer neuen Kläranlage die BSB₅-Belastung wesentlich. In Linz sind Anfang der 90er Jahre deutliche Reduktionen der Staubemissionen erkennbar; eine Maßnahme war 1993 das Airfine-Verfahren zur Entstaubung der Sinteranlage. Dies resultierte in einer deutlichen Abnahme von Immissions-Grenzwertüberschreitungen bei

¹ UMWELTBUNDESAMT (1992): Bericht über die Umweltsituation an ausgewählten langjährigen Industriestandorten. Umweltbundesamt. Wien.

Schwebestaub im Raum Linz; dennoch treten Überschreitungen des Jahresmittelwert-Immissionsgrenzwertes für Staub auf (vergleiche Abbildung 2).

Neben dem **Einsatz von Umwelttechnologien** (z. B. Abgasreinigung, Abwasserreinigungsanlage) hat oftmals auch die **Umstellung des Produktionsprozesses** zu einer bedeutenden Verbesserung der Umweltsituation geführt. Als Beispiele seien hier die Umstellung der Primärbleiproduktion auf Sekundärblei in Arnoldstein (1993; Verbesserung bei SO₂, Staub und Schwermetallen im Staub) und die Umstellung der Chlor-Alkali Elektrolyse vom Amalgamverfahren auf das quecksilberfreie Membranverfahren in Brückl (1999) angeführt. In Pöls sanken aufgrund der Umstellung der Bleiche (1995) in der Zellstoffherstellung die AOX-Emissionen ins Abwasser. In Lend und Ranshofen haben sich die Emissionen am Standort infolge der Schließung des Aluminium-Elektrolysebetriebes und der Umstellung auf Sekundäraluminiumproduktion (1992) deutlich reduziert. Deutlich positiv wirkte sich bei einigen Anlagen der Brennstoffwechsel von Heizöl auf Erdgas auf die Emissionssituation aus (vgl. z. B. Lend, Linz). Im Einzelfall wäre ein Brennstoffwechsel hinsichtlich Minderung der SO₂-Emissionen vorteilhaft (BMG, Arnoldstein).

Die Reduktion der AOX-Emissionen aus der Zellstoffherstellung in Pöls im Zug der Inbetriebnahme der neuen Bleiche (1995) ist sowohl im Oberflächen- als auch im Grundwassergebiet Pölstal erkennbar; die Belastung der Pöls für den Parameter AOX liegt dennoch deutlich über den Immissionsgrenzwertvorschlügen bzw. Qualitätszielen des Strategiepapiers zur Umsetzung der Wasser-Rahmenrichtlinie.

In einigen Fällen wurden **Zeiträume** von bis **über zehn Jahren** von der Kenntnis notwendiger Maßnahmen bis zu deren Umsetzung bzw. geplanter Umsetzung festgestellt. Beispiele dafür sind die Reduktion der Abwasseremissionen in Hallein (erfolgt) und Donawitz (geplant); die laufenden Altlasten- und Grundwassersanierungen in Brückl und Tanklager Lobau; die Minderung der Staubemissionen des Stahlwerkes und der Sinteranlage in Donawitz. In Einzelfällen ist auch nach zehn und mehr Jahren eine konkrete Umsetzung von Maßnahmen nicht absehbar. Beispiele dafür sind Maßnahmen zur Dioxinminderung in Donawitz, die Reduktion der Abwasseremissionen in Arnoldstein sowie die Minderung der SO₂- und Schwermetallemissionen der BMG in Arnoldstein, weiters die Minderung der NO_x- und SO₂-Emissionen am Heizkraftwerk 2 der Raffinerie in Schwechat.

In einigen Gebieten waren **erhöhte Immissionswerte** bestimmter Schadstoffe für Emissionsminderungsmaßnahmen ausschlaggebend. Im Rahmen des UVP-Verfahrens für den Ausbau der Stahlproduktion in Linz wurden aufgrund von Überschreitungen des Grenzwertes des IG-L für Schwebestaub und PM₁₀ verstärkte Staub-Emissionsminderungsmaßnahmen erforderlich.

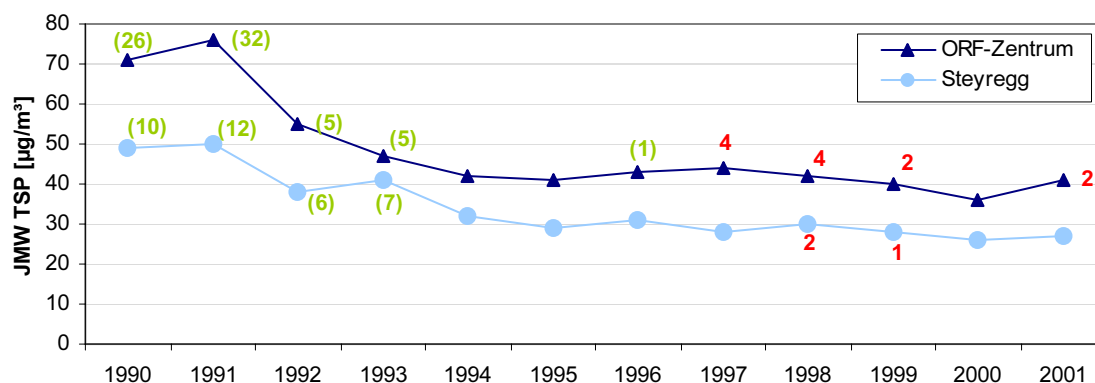


Abbildung 2: Trend der Staubimmission in Linz: Jahresmittelwerte (JMW) TSP. Die Zahlen geben die Anzahl der Werte über dem seit 1997 gültigen Grenzwert für den Tagesmittelwert lt. IG-L an.

Insbesondere bei Staub erfordert die Immissionssituation derzeit die Messung bzw. Abschätzung und Minderung sowohl gefasster als auch diffuser Staubemissionen. Beispiele sind die Statuserhebungen für Staub in Brixlegg und Arnoldstein.

Donawitz war bis Ende der 90er Jahre ein Standort mit sehr hohen Immissionsbelastungen durch Gesamtschwebstaub. Zur Einhaltung des seit 1.4.1998 in Kraft getretenen Immissionsgrenzwerts für Gesamtschwebstaub wurden im Rahmen eines vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung initiierten Luftgütesanierungsprogramms in Donawitz im Zeitraum 1996–2002 emissionsmindernde Maßnahmen umgesetzt. 1999 nahm die Schwebstaubbelastung erstmals wieder deutlich ab.

Nachdem in einer Studie zur Luftqualität im Raum Treibach (Beobachtungszeitraum 1986–1992) massive Belastungen festgestellt wurden, wurden Emissionsminderungsmaßnahmen gesetzt, die zu einer deutlichen Reduktion einiger Luftschadstoffe anfangs der 90er Jahre führten.

Immissionsbelastungen der Luft mit Schwefelwasserstoff (H_2S) und Schwefelkohlenstoff (CS_2) treten in St. Pölten und in Lenzing auf. In Österreich gibt es derzeit weder auf Bundes- noch auf Länderebene verbindliche Immissionsgrenzwerte für diese Schadstoffe. In St. Pölten werden H_2S und CS_2 seit 2003 mit neuen Messgeräten gemessen. Jahresmittelwerte lagen noch nicht vor. Der Richtwert der WHO (Tagesmittelwert) für H_2S , der deutlich über dem der bis 2003 gültigen oberösterreichischen Luftreinhalteverordnung liegt, wurde in St. Pölten überschritten. Aus dem Raum Lenzing liegen keine Immissionsmessungen für CS_2 vor.

1977 betrug die **Gewässergüte** der Salzach im Bereich Hallein IV (stark verschmutztes Gewässer). Durch sukzessive bescheidmäßige Begrenzungen der Schmutzfrachten und durch schrittweise Sanierungsmaßnahmen konnte die Wassergüte der Salzach bis zum Jahr 1999 auf Gewässergüte II verbessert werden.

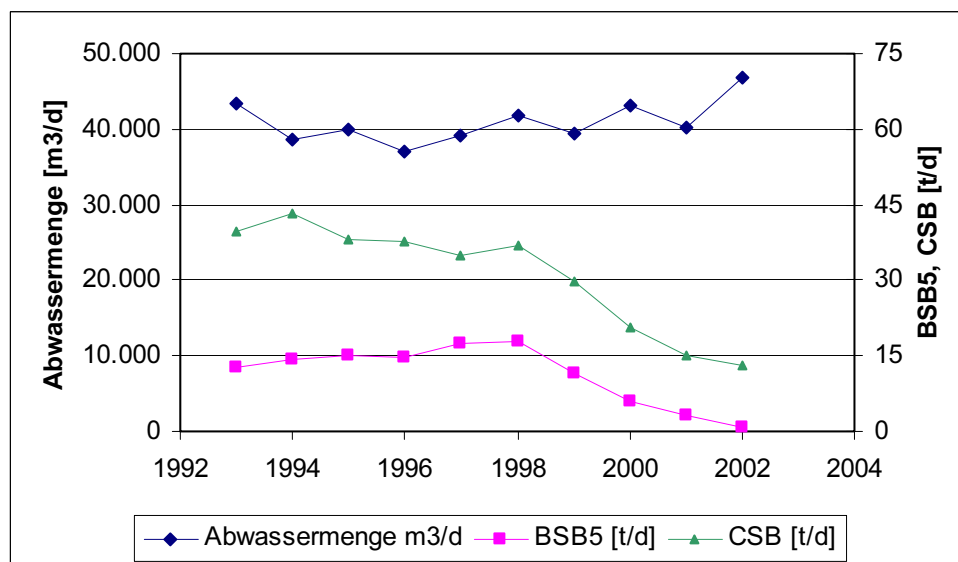


Abbildung 3: Entwicklung der Abwasserfrachten der M-real Hallein AG in den vergangenen Jahren.
Legende: BSB₅ (biologischer Sauerstoffbedarf bezogen auf 5 Tage), CSB (chemischer Sauerstoffbedarf)

Deutlich weniger gut stellt sich die **Wasserimmissionssituation bei Schwermetallen** an etlichen der untersuchten Standorte dar. Die an den jeweiligen WGEV-Fließgewässermessstellen bestimmten standortspezifischen Schadstoffkonzentrationen, insbesondere Schwermetalle, wurden mit den Grenzwertvorschlägen laut Entwurf der Immissionsverordnung (Entwurf I-VO)

verglichen. Dabei wurde die Anzahl der Überschreitungen rein qualitativ beurteilt (nie, vereinzelt, teilweise, häufig)². Im April 2003 wurde ein Strategiepapier zur Wasserrahmenrichtlinie mit Umweltqualitätszielen veröffentlicht. Ein Vergleich der WGEV-Messwerte mit diesen Umweltqualitätszielen ist jedoch nur bedingt möglich (siehe unten, vergleiche Tabelle 1)

Im Betrachtungszeitraum (standortabhängig, 1992 – ca. 2001) kam es an der Unterliegermessstelle zu häufigen bis ständigen Überschreitungen des Grenzwertvorschlags laut Entwurf I-VO in Arnoldstein und in Donawitz (Cadmium, Kupfer, Blei, Zink), in Lend (Cadmium, Kupfer) und in Pöls (AOX). Für die genannten Schadstoffe kommt es in Arnoldstein und Lend und bei Kupfer und Cadmium in Donawitz bereits an der Oberliegermessstelle zu vereinzelt bis häufigen Überschreitungen des Grenzwertvorschlags laut Entwurf I-VO. Die Überschreitungen an der Unterliegermessstelle sind in den meisten Fällen höheren Ausmaßes als an der Oberliegermessstelle.

Für wesentliche Betriebsanlagen in Arnoldstein und Donawitz ist eine Anpassung der Abwasserreinigung an den Stand der Technik erforderlich bzw. wäre bis Ende 2001 (Arnoldstein) erforderlich gewesen. Die Anlagen in Donawitz müssen im November 2005 die Werte der einschlägigen Abwasseremissionsverordnung einhalten.

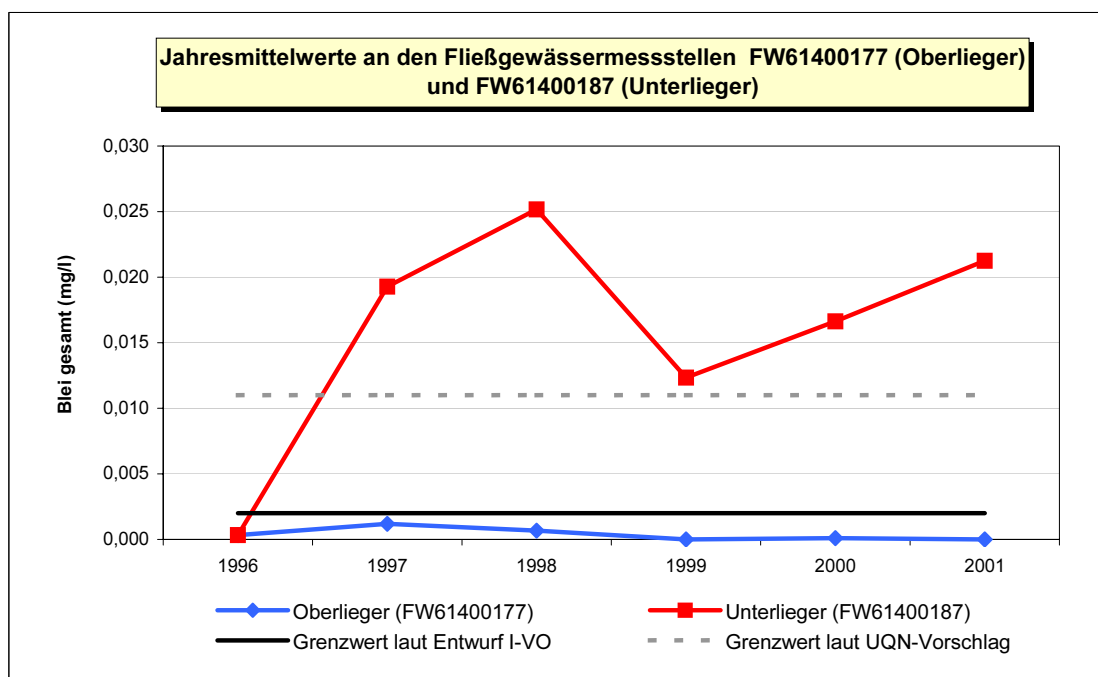


Abbildung 4: Blei gesamt – Immissions-Konzentrationen an den Fließgewässermessstellen Leoben (FW61400187) und Vordernberg (FW61400177)

Ein unmittelbarer Vergleich der gemessenen Schadstoffkonzentrationen mit den Grenzwertvorschlägen laut Umweltqualitätsnorm (UQN) aus dem Strategiepapier zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist nicht möglich, da unterschiedliche analytische Bestimmungsmethoden und eine andere Mittelwertbildung zugrunde liegen. Eine indikative Abschätzung, inwiefern sich die **Belastungssituation der Gewässer** nach den Grenzwertvorschlägen laut UQN anders darstellt als nach den Grenzwertvorschlägen laut Entwurf I-VO, wurde versucht. Dabei wurde die Anzahl der Überschreitungen der Grenzwertvorschläge laut UQN und laut Entwurf I-VO rein qualitativ beurteilt (nie, vereinzelt, teilweise, häufig). Dieser rein indikative Vergleich der vorliegenden Fließge-

² Diese Auswertung bezieht sich primär auf diejenigen Schadstoffparameter, für welche der Konzentrationsverlauf in Form eines Diagramms (siehe einzelne Standorte im Langbericht) zugrunde gelegen ist.

wässerdaten mit den Grenzwertvorschlägen laut UQN zeigt, dass der Grenzwertvorschlag laut UQN für die Parameter Cadmium, Chrom, Kupfer, Blei und Phenolindex an bestimmten Standorten an Berglandgewässern weniger oft überschritten würde als der Grenzwertvorschlag laut Entwurf I-VO. Nur in einem Fall (Kupfer in Brixlegg, Flachlandgewässer) würde der Grenzwertvorschlag laut UQN gegenüber dem Grenzwertvorschlag laut Entwurf I-VO öfter überschritten werden (siehe Tabelle 1). Die Belastung der Gewässer würde auf Basis der Grenzwertvorschläge laut UQN geringer erscheinen als auf Basis der Grenzwertvorschläge laut Entwurf I-VO. Derzeit sind weder die Qualitätsziele des Entwurfs der I-VO noch der UQN rechtsverbindlich.

Tabelle 1: Wasserimmissionen: Qualitative Gegenüberstellung der Überschreitungen (nie, vereinzelt, teilweise, häufig) des Grenzwertvorschlags laut Entwurf I-VO und laut UQN für den Zeitraum 1992–2001

Parameter	Standort	BL/FL	Überschreitung der bisher unverbindlichen Qualitätsziele ³	
			Entwurf I-VO	UQN (indikativ)
As	St. Pölten	BL	nie	nie
Cd	Arnoldstein	BL	häufig	vereinzelt
Cd	Donawitz	BL	häufig	teilweise
Cd	Lend	BL	häufig	vereinzelt
Cr	Brückl	BL	teilweise	vereinzelt
Cr	St. Pölten	BL	nie	nie
Cr	Treibach	BL	teilweise	vereinzelt
Cu	Arnoldstein	BL	häufig	nie
Cu	Brixlegg	FL	vereinzelt	teilweise
Cu	Donawitz	BL	häufig	vereinzelt
Cu	Lend	BL	häufig	teilweise
Cu	Pöls	BL	teilweise – häufig	vereinzelt
Cu	St. Pölten	BL	nie	nie
Cu	Treibach	BL	teilweise	vereinzelt
Pb	Arnoldstein	BL	häufig	teilweise – häufig
Pb	Donawitz	BL	häufig	teilweise – häufig
Pb	Lend	BL	teilweise	vereinzelt – nie
Pb	St. Pölten	BL	nie	nie
Phenolindex	Linz	FL	vereinzelt	nie
Zn	Arnoldstein	BL	häufig	häufig
Zn	Donawitz	BL	häufig	häufig
Zn	St. Pölten	BL	nie	nie

BL: Berglandgewässer

FL: Flachlandgewässer

³ Der Entwurf der Immissions-Verordnung trat nie in Kraft, die Umweltqualitätsnorm (UQN) aus dem Strategiepapier zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) soll im Herbst 2004 in Begutachtung gehen

Untersuchungen der Belastung von **Wirkobjekten** (z. B. Wald, Nadeln, Boden, Mensch) in Verursachernähe liegen an mehreren Standorten für bestimmte Schadstoffe (Schwefel, Fluor, Chlor, Schwermetalle, Dioxine, PAH, PCB) vor. Zur Erfassung der atmosphärischen Schwermetalldepositionen werden **Moose** als Biomonitoren verwendet. Neben einer flächendeckenden Aufsammlung von Moosen an 223 Hintergrundstandorten wurde in ausgewählten Regionen zusätzlich auch ein emittentenbezogenes Messnetz errichtet.

Die Gebiete Arnoldstein, Brixlegg, Donawitz-Leoben, Linz, Schwechat und Treibach-Althofen wurden dabei besammelt. Untersuchungen der Schwermetallgehalte in Moosen zeigen – in Abhängigkeit von der Nähe zum Verursacher – zum Teil erhöhte Werte (z. B. Arnoldstein, Brixlegg, Donawitz, Ranshofen, Schwechat, Treibach-Althofen), allerdings kann größtenteils von einer Abnahme der Belastung in den letzten Jahren ausgegangen werden.

SCHWERMETALLKONZENTRATIONEN IN MOOSEN

Raum Arnoldstein

Vielfaches des Österreich-Medians der Aufsammlung 2000

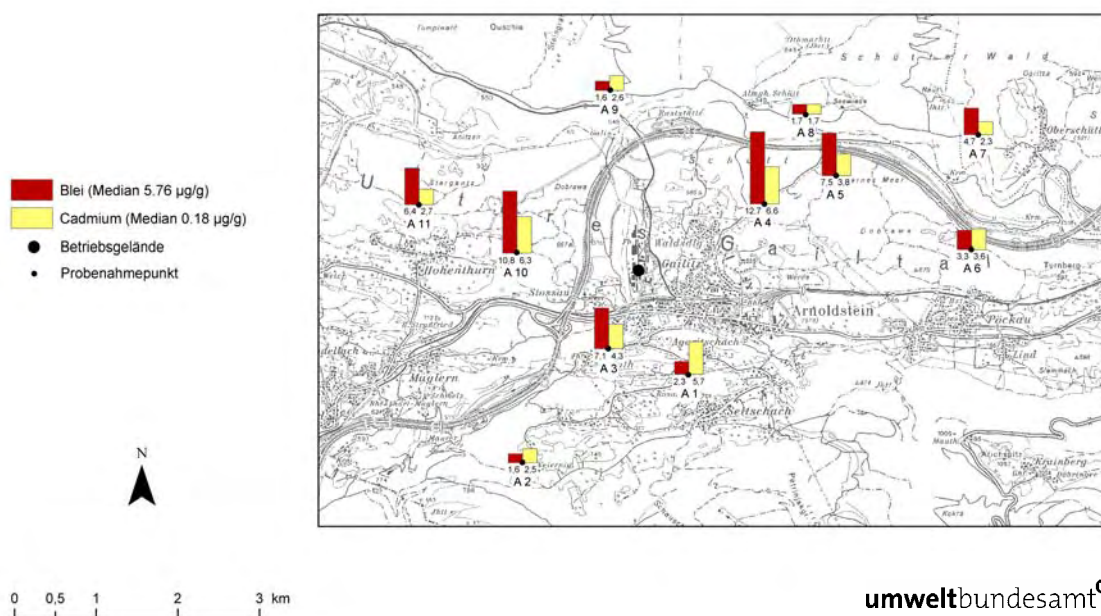


Abbildung 5: Schwermetallkonzentrationen in Moosen in der Region Arnoldstein. Die Balken und darunterliegenden Zahlen repräsentieren das Vielfache des Österreich-Medians (Aufsammlung 2000) für Elemente mit erhöhten Konzentrationen.

Mit Hilfe von **Bioindikatoren** (z. B. Nadeln, Gräser) wurde die Belastung von Vegetation an den Standorten Arnoldstein, Brixlegg, Lenzing, Leoben, Linz, Ranshofen und Treibach-Althofen analysiert und dargestellt. An allen Standorten konnte eine deutliche Abnahme der Schwefelgehalte in den **Nadeln** festgestellt werden. An einigen Standorten wurde ebenso der Chloridgehalt (z. B. in Brückl, Treibach-Althofen), der PCDD/F-Gehalt (z. B. in Brixlegg, Donawitz, Linz), der Fluoridgehalt (z. B. in Lend, Ranshofen) sowie Schwermetallgehalte (z. B. Donawitz, Linz, Ranshofen, Treibach-Althofen) in Fichtennadeln bestimmt, wobei meist eine Verringerung der Belastung gegenüber früheren Untersuchungen (Ende 80er bzw. 90er Jahre) zu erkennen ist.

Böden wurden in ausgewählten Gebieten beprobt, wobei teilweise erhöhte Schadstoffgehalte gemessen wurden (in Arnoldstein: Pb, Cd, PCDD/F; in Brixlegg: Cu, Zn, Cd, As, Pb; in Ranshofen: PAH, Fluorid, Pb; in Treibach-Althofen (Messung aus 1988: V, Mo, Ni, Cd). Die

Deposition in Böden ist eher langfristig. Die Schwermetalle verlagern sich nur sehr langsam, wodurch mit höheren Werten noch länger zu rechnen ist.

In zahlreichen Gebieten sind **Untersuchungen von Wirkobjekten** nicht ausreichend vorhanden, um einer Beurteilung der Belastungssituation gerecht zu werden. So besteht zum Beispiel in St. Pölten, Pöls, Lenzing, Brückl, Lend und Lobau ein Mangel an Daten über Wirkobjekte und Bioindikatoren. **Zeitreihen** sind – mit Ausnahme der Fichtennadeluntersuchungen nach Forstverordnung – kaum verfügbar.

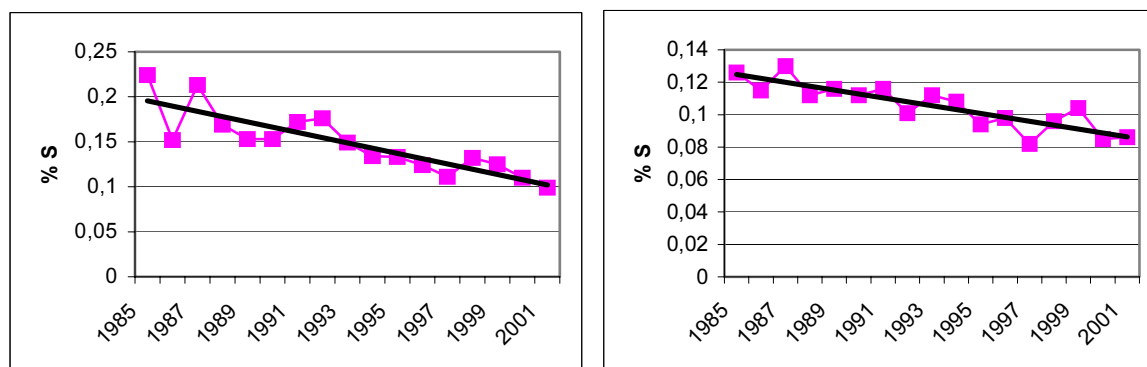


Abbildung 6: Abnahme der Maximalwerte (links) und Mittelwerte (rechts) der Schwefelgehalte im 1. Nadeljahrgang im Bezirk Villach.

Deponien und Altlasten

Neben den Produktionsanlagen können Deponien bzw. Altlasten am Standort zu bedeutenden Umweltbelastungen beitragen. An einigen Standorten werden **werkseigene Deponien** betrieben (Donawitz, Treibach, Arnoldstein, Linz, Schwechat) oder die Deponien sind bereits stillgelegt, werden rekultiviert oder derzeit wird nichts abgelagert (Lenzing, Brückl).

An einigen Standorten wurden in den letzten zehn Jahren umfangreiche Maßnahmen zur **Sanierung von Altlasten** durchgeführt, bei manchen Standorten besteht jedoch weiterer Sanierungsbedarf (z. B. Brückl, Schwechat, Tanklager Lobau) bzw. sind weitere Untersuchungen erforderlich (z. B. Arnoldstein, Linz, Treibach). Die Deponie Klostermühle in Ranshofen konnte 2001 im Altlastenatlas als gesichert ausgewiesen werden.

Abfälle

Die Datenlage bei betrieblichen Abfällen kann zum überwiegenden Teil als gut beschrieben werden; Abfallwirtschaftskonzepte liegen nicht immer vor. Bedingt durch die verpflichtende Dokumentation der Übergabe von gefährlichen Abfällen mittels Begleitscheinen ist bei gefährlichen Abfällen die Datenlage eine deutlich bessere als bei nicht gefährlichen Abfällen. Eine Ursache für ein Ansteigen der gefährlichen Abfälle an einigen Standorten (z. B. Brückl, Linz, St. Pölten) ist die Änderung der Definition von gefährlichen Abfällen in der Festsetzungsverordnung 1997.

Angaben zur weiteren Behandlung der wesentlichen Abfälle liegen nur zum Teil vor. Die rechtskonforme Bezeichnung „Verwertung“ oder „Entsorgung“ bereitete im Zuge der Erhebungen oft Schwierigkeiten. Bei den Standorten Arnoldstein (BMG Metall und Recycling GmbH, ABRG), Brixlegg, Lenzing, Schwechat, St. Pölten und Treibach wurden Abfälle ausgestuft. Dabei handelt es sich zum überwiegenden Teil um Aschen, Schlacken, Ofenausbruch, Metallhydroxide und Klärschlamm.

Ordnungspolitische Aspekte

Die **Datenlage** bei Parametern mit gesetzlichen Mess- und Berichtspflichten (für wesentliche Quellen) wie z. B. den Luftschadstoffen Staub, NO_x und SO₂ ist besser und einheitlicher als bei anderen, beispielsweise Schwermetallen, flüchtigen organischen Verbindungen und persistenten organischen Verbindungen. Immissionsseitig orientiert sich die Datenlage vor allem an den bundesweiten Bestimmungen des Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L). Im IG-L sind jedoch nur manche Schadstoffe immissionsseitig begrenzt.

Allgemein kann festgestellt werden, dass bei vielen Industrieanlagen die Parameter Staub und SO₂ häufiger dem **Stand der Technik** entsprechend gemindert werden als NO_x, Schwermetalle und Dioxine. Insbesondere für Dioxine sind in manchen Bescheiden keine Emissionsgrenzwerte angegeben. Auch die Nichteisenmetallverordnung (BGBl. II Nr. 1/1998) gibt keinen Grenzwert für Dioxin an, obwohl BAT-Werte (Emissionswerte bei Anwendung der besten verfügbaren Techniken) in den europäischen BAT Dokumenten angeführt werden. Bei bestimmten Anlagen in Brixlegg, Arnoldstein und Donawitz wird die Emissionsmessung und Emissionsminderung von Dioxin (PCDD/F) empfohlen. Ebenso sollte die Emissionsmessung und Emissionsminderung bestimmter Schwermetalle in Donawitz (Hg, Pb, Cd), Brixlegg (Pb, Cu, Cd), Treibach-Althofen (Mo, V, Ni, Cr) und Schwechat (Mo, Ni, V) erfolgen. Bei wesentlichen Emissionsquellen, die über keine kontinuierlichen Messungen verfügen (z. B. OMV Schwechat Heizkraftwerk 2: Staub, NO_x, CO, Lenzing AG: NO_x an den Kesseln 2K6, 2K7) sollte eine solche eingebaut werden.

Bei **Wasseremissionen** ist die Datenlage bei CSB, BSB₅ und AOX wesentlich besser als beispielsweise bei Schwermetallen und persistenten organischen Verbindungen. Die meisten Minderungsmaßnahmen wurden zur Einhaltung dieser Parameter gesetzt. Immissionsseitig orientiert sich die Datenlage an der Wassergüte-Erhebungsverordnung (WGEV). Für Oberflächengewässer gibt es seit 1990 den Entwurf der Immissions-VO, der nie in Kraft trat, und seit April 2003 ein Strategiepapier zur Wasserrahmenrichtlinie mit Vorschlägen für Umweltqualitätsnormen, das derzeit ebenfalls (noch) nicht rechtsverbindlich ist.

Auffallend war, dass die meisten Umweltschutzmaßnahmen an Industrieanlagen unmittelbar auf **Gesetze und Verordnungen** bzw. deren **Umsetzungsfristen** zurückführbar sind. So wurden z. B. in Donawitz umfangreiche Emissionsminderungsmaßnahmen im Abluftbereich aufgrund der seit Juni 2002 auch für Altanlagen der Stahlherstellung geltenden strengeren Grenzwerte (BGBl. II Nr. 160/1997) umgesetzt. Ebenso sind Maßnahmen zur Minderung des Schwermetalleintrags und der Kohlenstofffracht zur Einhaltung der ab 2005 auch für Altanlagen geltenden Abwasseremissionsverordnung für die Eisen-Metallindustrie (BGBl. II Nr. 345/1997) in Planung. In Brixlegg wurde 2001 eine neue Abwasserreinigungsanlage gebaut, um die seit Dezember 2001 geltenden Grenzwerte der relevanten Abwasseremissionsverordnung (BGBl. Nr. 889/1995) einzuhalten. In Treibach-Althofen wurde im Jahr 2002 eine verstärkte Ammoniakstrippung in Betrieb genommen, womit die seit Jänner 2002 strengeren NH₄-Grenzwerte eingehalten werden können.

Die Genehmigungspraxis in Österreich weist hinsichtlich **geregelter Parameter und Emissionsgrenzwerte** regionale Unterschiede auf. Emissionsseitig zeigen sich zum Beispiel Unterschiede in der Höhe und im Zeitpunkt des Inkrafttretens der Parameter Staub, Dioxin und BSB₅ (vgl. z. B. Luftschadstoffe der Stahlwerke in Linz und Donawitz, CSB und BSB₅ in Lenzing, Pöls und Hallein, Dioxinmissionen der Sekundäraluminiumwerke in Ranshofen und Lend).

Umweltinformation

Die Bereitschaft der Unternehmen **Umweltdaten** zur Verfügung zu stellen und auch deren Publikation zuzustimmen, ist in vielen Fällen mit hoch zu bezeichnen; in wenigen Fällen als verbesserungswürdig einzustufen. Von vielen Firmen wurden Bescheide und Abfallwirtschaftskonzepte zur Verfügung gestellt, wobei manche Unternehmen einer Veröffentlichung von Emissionsdaten und Abfallmengen nur in aggregierter Form zugestimmt haben.

Die Zusammenarbeit mit Behörden war im Bezug auf die Beantwortung konkreter Fragen sowie beim Gegenlesen des Berichtes sehr gut. Bei Anfragen zu Bescheiden und Abfallwirtschaftskonzepten wurde in manchen Fällen auf die betroffenen Firmen verwiesen.

Ergebnisse der einzelnen Standorte

Arnoldstein-Gailitz (Kärnten)

Im Gemeindegebiet Arnoldstein befinden sich sämtliche Betriebsanlagen auf dem Industriepark EURO NOVA, welcher an den Gailitzfluss grenzt. Die für diesen Bericht wesentlichen Anlagen sind: ABRG (Asamer-Becker Recycling GmbH), BMG Metall und Recycling GmbH und Chemson Polymer Additive AG.

Die BMG Metall und Recycling GmbH ist für den Großteil der gasförmigen industriellen Emissionen am Standort verantwortlich. Eine wesentliche Minderung der Emissionen an SO₂, Staub und gasförmigen Schwermetallen konnte durch Umstellung der Primärbleiproduktion auf Sekundärblei (1993 abgeschlossen) erreicht werden. Eine deutliche Abnahme der Schwefelgehalte in den Nadeln in enger Korrelation mit der Abnahme der Schwefelemission wurde nachgewiesen. Ebenso führte der Einbau von Gewebefiltern zu einer Reduktion der Gesamtstaubemissionen. Da von der BMG Metall und Recycling GmbH vermehrt Kunststoffrestfraktionen (bis zu 50 %) als Zusatzbrennstoff in den Kurztrommelöfen eingesetzt werden, sollten Dioxinemissionsmessungen durchgeführt werden. Die SO₂-Emissionen der Kurztrommelöfen könnten durch Brennstoffwechsel oder/und Emissionsminderungstechnologien weiter gesenkt werden. Bodenuntersuchungen, Luftgüte- und Depositionsmessungen weisen auf eine hohe Belastung des Industriestandortes, vor allem durch Blei und Cadmium hin. Im Nahbereich des Werkes wurden auch in Fichtennadeln extrem hohe Blei-, Cadmium-, Zink- und Kupfergehalte festgestellt, die teilweise ein Vielfaches über Gehalten unbelasteter Gebiete liegen.

Nach Angaben der BMG Metall und Recycling GmbH sind derzeit keine behördlichen Abwassermessungen laut Bescheid vorgesehen. Über die Inhaltsstoffe der Abwässer, die Art der Abwasserbehandlung und die Einleitung der Abwässer in den Vorfluter gibt die Umweltklärung des Unternehmens keine Auskunft. In der Abwasserreinigungsanlage der ABRG werden Abwässer des Wirbelschichtreaktors und Sickerwässer der Deponie gereinigt und über die Kläranlage Villach in die Drau eingeleitet.

Analysen von WGEV-Fließgewässer-Qualitätsdaten ergaben, dass Konzentrationen an Blei, Zink und Cadmium an der Unterlieger-Messstelle Arnoldstein häufig die Grenzwerte laut Entwurf der Immissionsverordnung (kurz I-VO) überschreiten. Darüber hinaus treten Grenzwertüberschreitungen für die Parameter Kupfer, Nickel, Arsen und Chrom auf. Der Industriestandort wurde als Altlast im Altlastenatlas ausgewiesen. Die Ablagerungen am Industriestandort weisen hohe Schwermetallgehalte auf und beeinträchtigen lokal das Grundwasser. Von 1994 bis 2001 wurden Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen durchgeführt. Die 1996 begonnene Grundwasserbeweissicherung ist im vollen Umfang weiterzuführen.

1999 wurden von der BMG 8.100 t Kurztrommelofen-Schlacke deponiert, dem Umweltbundesamt nicht bekannte Mengen an Bleikräuze und Bleiasche, Stäuben sowie Bleischlamm

wurden thermisch verwertet. Die als nicht gefährlicher Abfall geltenden 790 t Kunststoffrestfraktion der BMG wurden 1999 zu je 50 % deponiert bzw. intern thermisch verwertet. Verunreinigte nicht gefährliche Eisen- und Stahlabfälle wurden ebenso thermisch verwertet. Bei der Asamer-Becker Recycling GmbH fallen keine extern zu entsorgenden gefährlichen Abfälle an; die Abfälle werden vermischt und ausgestuft und auf der betriebseigenen Reststoffdeponie gelagert. Die mengenmäßig bedeutendsten gefährlichen Abfälle der Chemson Polymer Additive AG (Bleisulfat, Bleisalze und sonstige NE-metallhaltige Stäube) werden der BMG übergeben. Der Rest an gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen wird entweder extern thermisch oder stofflich oder intern stofflich verwertet.

Brixlegg (Tirol)

Das Betriebsgelände des Werks Brixlegg liegt am rechten Ufer des Inns im Ortsgebiet von Brixlegg in Tirol. Emissionsseitige Maßnahmen des Werks Brixlegg (Gewebefilter, regenerative Nachverbrennungsanlage, Sprühwäscher) führten seit 1989 zu einer Verminderung der Emissionen in die Luft (Staub inkl. Schwermetalle, organische Schadstoffe inkl. Dioxine, SO₂). Für PCDD/F-Emissionen gilt ein Grenzwert gemäß Bescheid von 0,9 ng/Nm³ nach dem Schachtofen, dieser wird eingehalten. Eine Anpassung des Grenzwertes für PCDD/F-Emissionen an den Stand der Technik (EU BAT-Dokument: 0,1–0,5 ng/Nm³) wird empfohlen. Immissionsseitig wurden 2001 die Grenzwerte des IG-L von SO₂, PM10 und Blei im Schwebstaub eingehalten. Die Staubbiederschlagsmessungen der Landesforstdirektion Tirol ergaben Überschreitungen der Parameter Blei, Kupfer und Cadmium. Ein Rückgang des Schwefelgehalts in den Nadeln im Raum Brixlegg und Umgebung ist erkennbar. Die Konzentrationen von Cu, Pb, Zn, As und Cd (Messungen von 1999–2001) sind die in Österreich am höchsten vorgefundenen Schwermetallgehalte in Moosen, insgesamt kann jedoch von einer starken Abnahme der Konzentrationen gegenüber 1990 ausgegangen werden.

Ende 2001 wurde die neue Abwasserreinigungsanlage in Betrieb genommen. Messungen im Jahre 2003 ergaben keine Grenzwertüberschreitungen der Abwasseremissionsverordnung (BGBl. Nr. 889/1995), deren Grenzwerte seit Ende Dezember 2001 einzuhalten sind. An den WGEV-Fließgewässer-Messstellen (Ober- und Unterlieger) überschreiten die Konzentrationen an Kupfer und Nickel vereinzelt den Grenzwert laut Entwurf I-VO. An den WGEV-Grundwasser-Messstellen wurden im Bereich des Industriestandorts keine Überschreitungen des Schwellenwertes laut Grundwasserschwellenwertverordnung i. d. g. F. festgestellt.

Bei den Montanwerken Brixlegg sind 2002 35.000 t gefährlicher und rund 1.500 t nicht gefährlicher Abfall angefallen. Die bedeutendste Menge nicht gefährlichen Abfalls (Ofenausbruch aus metallurgischen Schlacken) wird intern verwertet bzw. entsorgt. Ebenso wird der mengenmäßig größte Anteil gefährlichen Abfalls „Schlacken aus NE-Metallschmelzen“ intern verwertet bzw. entsorgt. Die Schachtofenschlacke der Montanwerke Brixlegg wird ausgestuft und als Sandstrahlgut verkauft. Filterstäube der Schachtofenanlage und des Konverters werden extern verwertet, der Filterstaub des Anodenofens wird wieder im Schachtofen eingesetzt.

Brückl (Kärnten)

Südlich von Brückl an der Gurk liegt das Werk der Donau Chemie AG Brückl. Am Standort wird neben der Chlor-Alkali-Elektrolyse Chlorverflüssigung, Salzsäureherstellung, Herstellung von Eisenchlorid, Hypochlorit, Acetylen und ein Recycling der Beizsäuren betrieben. Dank der Umstellung der Chlor-Alkali-Elektrolyse 1999 vom Amalgamverfahren auf das quecksilberfreie Membranverfahren kam es am Standort in Hinblick auf Quecksilber zu einer Verbesserung der Umweltsituation. HCl-Emissionen im niedrigen Konzentrationsbereich treten bei den Salzsäuresyntheseöfen und der Eisenchloridanlage auf. Deutliche Grenzwert-

Überschreitungen des Chloridgehalts in Fichtennadeln konnten bei früheren Messungen festgestellt werden. In den letzten Jahren hat sich diese Situation jedoch verbessert, sodass nur mehr vereinzelt im Nahbereich der Donau Chemie AG leichte Überschreitungen des Chloridgehalts in Fichtennadeln gemessen wurden. Zwei Immissions-Messkampagnen des Parameters Quecksilber aus den Jahren 1996–1997 und 2001 lagen deutlich unter dem Richtwert der WHO, bzw. unter der Nachweisgrenze.

Die Abwasseremissionsmesswerte aus dem Jahr 2002 liegen unter den Verordnungs- und Bescheidwerten. Analysen der WGEV-Fließgewässer-Qualitätsdaten ergaben, dass der Grenzwert für Quecksilber laut Entwurf I-VO an der Unterlieger-Messstelle Reisdorf in den Jahren 1999, 2000 und 2002 überschritten wurde. Der Parameter Hexachlorbutadien wurde von Ende 1991 bis Ende 1992 erhoben. An der Unterliegermessstelle wurden Konzentrationen von 0,85 bis 5,3 µg/l gemessen (Grenzwert laut Entwurf der Immissionsverordnung: 0,1 µg/l). Auf einer Fläche von 8.000 m² auf dem Werksgelände der Donau Chemie AG befindet sich die größte CKW Altlast in Österreich. Seit 1989 werden jedoch am Werksgelände mehrere Bodenluftabsaugungen betrieben. Seit 1995 wird eine Grundwasserreinigungsanlage betrieben. Eine CKW-Menge von ungefähr 1.000 t befindet sich in der ehemaligen Betriebsdeponie „Kalkdeponie I/II“ der Donau Chemie, wodurch eine massive Verunreinigung des Grundwassers verursacht wird. Seit August 1995 ist eine Bodenluftabsaugung mit zwei Absaugpegeln in Betrieb. Aufgrund der bedeutenden Beeinträchtigung des Grundwassers durch enorme Mengen an CKW wird eine Leistungssteigerung der Grundwassersanierungsanlage im Bereich des Werksgeländes empfohlen. Die Grundwassersanierung sollte außerdem auf den weiteren Grundwasserabstrombereich ausgedehnt werden. Im WGEV-Grundwassermessnetz wurde Trichlorethen seit 2002 an einer unterströmig dem Industriestandort gelegenen WGEV-Messstelle in erhöhten Konzentrationen festgestellt (für diesen Parameter ist jedoch kein Schwellenwert vorhanden). Für den Parameter „Tetrachlorethen und Trichlorethen“ traten jedoch Überschreitungen des Grenzwertes laut Trinkwasserverordnung auf.

Die größte Fraktion gefährlicher Abfälle (Gesamt: 500 t) der Donau Chemie AG Brückl sind „Sonstige Schlämme aus Fäll- und Löseprozessen mit produktionsspezifischen Beimengungen“ aus der Herstellung von Eisen(III)chlorid mit rund 490 t. Die größte Fraktion der nicht gefährlichen Abfälle (Bariumsulfatschlamm: 210 t von rund 400 t gesamt im Jahr 2001) stammt aus der Aufbereitung der Sole. Das Unternehmen verwertet Abfälle anderer Betriebe z. B. Zunder und unlegierte Eisenabfälle sowie gebrauchte Beizsäure von Metall verarbeitenden Betrieben.

Donawitz (Steiermark)

Donawitz ist ein Stadtteil von Leoben und liegt in einer inneralpinen Tallage an der Einmündung des Vordernbergerbaches in die Mur. Die vier wesentlichen Betriebe sind die voestalpine Stahl Donawitz GmbH, die voestalpine Schienen GmbH, die voestalpine Austria Draht GmbH-Walzwerk Donawitz und der Energiepark Donawitz. Die voestalpine Stahl Donawitz GmbH setzte aufgrund der seit Juni 2002 geltenden gesetzlichen Vorschriften (BGBl. II Nr. 160/1997 und BGBl. II Nr. 163/1997) verschiedene Emissionsminderungsmaßnahmen. Der Umbau zum Kompaktstahlwerk führte zu effizienterer Energienutzung. Ebenso wurden bestehende Abluftreinigungsanlagen erneuert; an der Sinteranlage wurde ein Gewebefilter installiert. Mit den am Stahlwerk durchgeführten Maßnahmen konnten die SO₂-, CO₂-, Staub- und Schwermetallemissionen am gesamten Standort reduziert werden. Immissionsseitig ist zwar ein Rückgang der Schadstoffkonzentrationen (Staub, CO, SO₂, NO_x, Pb, Cd) zu erkennen, dennoch kam es teilweise zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte (2001: Überschreitung des Grenzwerts der Staubdeposition). Im österreichweiten Vergleich traten in Werksnähe erhöhte Werte bei Immissionsmessungen von Staubbiederschlag, CO und Di-

oxin auf. Aus dem Stadtgebiet tritt ein starker Transport von NO_x auf. Seit 1999 liegen die Jahresmittelwerte deutlich unter dem Schnitt der 90er Jahre. Durch die Reduzierung der Toleranzmarge für NO_2 bis zum Jahr 2012 kann es im Raum Donawitz bei gleich bleibenden Emissionswerten zu Immissions-Grenzwertüberschreitungen kommen. Bei der Untersuchung der Parameter Schwefel, PCB, PCDD/F und Schwermetalle an Fichtennadeln im Zeitraum 1985–2001 in der näheren Umgebung des Werks weist Donawitz gegenüber unbelasteten Gebieten erhöhte Werte auf. Für Schwefel und Schwermetalle ist dies das am stärksten belastete Gebiet Österreichs. Positiv ist die Abnahme des Schwefel-, Eisen-, Blei-, Cadmium-, und Zinkgehalts in den Nadeln im Bezirk Leoben im Zeitraum 1995 bis 2001 anzumerken. Als äußerst problematisch sind die hohen Quecksilbergehalte in Moosen und Fichtennadeln einzustufen. Die Schwermetallfreisetzung (Chrom, Blei, Cadmium) der Halden durch Staubeentwicklung stellt ein Problem dar, das einer dringenden Überlegung zur Lösung (z. B. Minderung der diffusen Staubemissionen) bedarf.

Die Abwasserwerte liegen vor der Einleitung in den Vorfluter unterhalb der Grenzwerte laut Einleiterbescheid. Bei der rein mechanischen Abwasserreinigungsanlage sind in den letzten 10 Jahren keine wesentlichen Änderungen vorgenommen worden. Geplant sind Maßnahmen zur Minderung des Schwermetalleintrages und der Kohlenstofffracht zur Einhaltung der ab 2005 auch für Altanlagen geltenden Abwasseremissionsverordnung für die Eisen- und Metallindustrie. An der WGEV Unterlieger-Fließgewässer-Messstelle Leoben überschreiten die Konzentrationen der Parameter Cadmium, Zink, Kupfer und Blei deutlich die Grenzwerte laut Entwurf der I-VO. Die hangabwärts der Deponie gelegenen Quellwässer zeigen eine stark erhöhte Gesamtmineralisation, an mehreren Quellen sind die Parameter Ammonium, Nitrit, Sulfat, CSB, Blei, Chrom, Aluminium, Barium und leicht flüchtige CKW fallweise erhöht. Obwohl mit der Sicherung der Deponie 1990 begonnen wurde, kommt es durch die Schwermetallbelastung der Halde zu einer massiven Beeinträchtigung der Quellwässer unterhalb der Halde. An den WGEV-Grundwasser-Messstellen wurden im Bereich des Industriestandortes vereinzelt Schwellenwertüberschreitungen bei den Parametern Zink, Eisen, Chloroform und Trichlorethen festgestellt.

Fast die Gesamtheit der gefährlichen Abfälle (2001/02: 35.500 t) der voestalpine Stahl Donawitz GmbH bestand aus „Stäuben, Aschen, Krätzen aus sonst. Schmelzprozessen“, welche auf der betriebseigenen Deponie abgelagert wurden. Die Summe nicht gefährlicher Abfälle betrug im Jahr 2001 rund 314.000 t und besteht zu zwei Dritteln aus „Konverterschlacke“. Diese wird teilweise zur Rückgewinnung von Eisen aufbereitet. Die gefährlichen Abfälle der voestalpine Schienen GmbH (2001/02 gesamt 265 t, davon hauptsächlich synthetische Kühl- und Schmiermittel sowie Ölgatsch) werden extern entsorgt. Im Jahr 2001/02 fielen rund 35.000 t nicht gefährlicher Abfälle (davon über 70 % Schrott) an. Rund 8.000 t Zunder werden zum Teil in der Sinteranlage der voestalpine Stahl Donawitz GmbH als Eisenträger wieder eingesetzt. Eine Prüfung für einen eventuellen Einsatz von Zunder in der Zementindustrie ist im Gange. Bei der voestalpine Austria Draht sind im Jahr 2000/01 1.692 t gefährliche Abfälle (hauptsächlich Säuren, Säuregemische, anorganisch), 55 t nicht gefährliche Abfälle und rund 24.200 t Altstoffe (davon rund 21.350 t Schrott wieder eingesetzt in Hochofen und E-Ofen) angefallen.

Hallein (Salzburg)

Hallein liegt ca. 15 km südlich der Landeshauptstadt im Flussgebiet Salzach und ist die zweitgrößte Stadt und der bedeutendste Wirtschaftsstandort des Landes Salzburg. Die emissionsseitig wesentlichen Betriebsanlagen sind die Unternehmen MDF Hallein GmbH & Co. KG und M-real Hallein AG. Die mit Biomasse betriebenen Feuerungsanlagen beider Firmen emittieren hauptsächlich SO_2 , NO_x , CO und Staub. Die Produktionsanlagen beider Betriebe sind mit modernen Emissionsminderungstechnologien ausgestattet (MDF: SNCR beim Kessel, ein kombiniertes Abwasser- und Abluftreinigungungsverfahren nach den Trocknern; M-real: Elektrofilter und Rauchgasentschwefelung nach dem Laugenverbrennungskessel; seit Oktober 2002 Fernwärmeauskopplung); die Schadstoffemissionen sind entsprechend niedrig und in den letzten Jahren rückläufig. Es treten keine immissionsseitigen Grenzwertüberschreitungen auf, die auf industrielle Tätigkeiten zurückgeführt werden können.

Die Abwasseremissionen der Firma M-real konnten in den letzten zehn Jahren sowohl durch Maßnahmen wie chlorfreie Bleiche und Einführung des Chemikalienkreislaufs (Laugenverbrennung), als auch insbesondere durch den Bau der biologischen Kläranlage 1999–2001 trotz signifikanter Produktionssteigerungen deutlich gesenkt werden. Mit dem Bau der biologischen Stufe der Kläranlage wurde erreicht, dass die Salzach dauerhaft Gewässergüte II erreicht. Im Rahmen der WGEV erhobene Fließgewässerdaten zeigen, dass der Parameter Phenolindex (ber. als Phenol) an der Unterlieger-Messstelle den Grenzwert laut Entwurf der I-VO von 0,005 mg/l 1992 (0,006 mg/l), 1999 (0,009 mg/l) und 2000 (0,015 mg/l) je einmal überschreitet. Für den Parameter Kupfer wurden sowohl an der Unterlieger- als auch an der Oberlieger-Messstelle häufig Konzentrationen über dem Grenzwert laut Entwurf I-VO festgestellt.

Der Produktionsausschuss der MDF Hallein GmbH & Co. KG, Schleifstäube und entwässerter Schlamm aus der Belegung werden gemeinsam mit Rinde in der Biomassefeuerungsanlage verfeuert, wobei Aschen und Stäube anfallen. Der Großteil der bei der M-real im Jahr 2000 anfallenden 200 t extern entsorgten gefährlichen Abfälle entfällt auf Flugaschen und -stäube, rohölverunreinigtes Erdreich sowie Altöle. Zur Gesamtmenge nicht gefährlicher Abfälle von rund 38.500 t tragen hauptsächlich Sägemehl und Sägespäne, Schlamm aus der Abwasserbehandlung sowie Rückstände aus der Zellstoffherstellung bei. Nach Firmenangaben werden ca. 77 % des Abfallaufkommens stofflich verwertet, 19 % thermisch verwertet und knapp je 2 % deponiert bzw. kompostiert. Im Jahre 2004 soll eine Wirbelschichtanlage zur Verwertung von Holzabfällen und Schlamm in Betrieb gehen.

Lend (Salzburg)

Lend liegt an der Mündung der Gasteiner Ache in die Salzach. Der wesentliche Anteil an Emissionen der Industrie am Standort Lend wird von der Aluminium Lend GmbH & Co. KG verursacht. Durch die Schließung des Elektrolysebetriebs 1992 und dem Umstieg auf reine Sekundäraluminiumerzeugung kam es zu einer deutlichen Reduktion der Emissionen. Aufgrund der Umstellung des Energieträgers von Heizöl leicht auf Erdgas bzw. Flüssiggas und durch verbesserte Brenntechnologien bei den Öfen erfolgte eine Reduktion der Emissionsfrachten an SO_2 , NO_x , Staub, CO und CO_2 von 1998 bis 2001. Die Reingaswerte der Aluminium Lend GmbH & Co. KG (Werk 2) für HCl, HF, Dioxine und CO liegen unter den behördlich festgesetzten Grenzwerten. Als Defizit ist anzumerken, dass Konzentrationsmessungen der Emissionen von Staub, SO_2 , NO_x , org. C und CO_2 dem Umweltbundesamt nicht zur Verfügung gestellt wurden. Die Abgase der Öfen des Werkes 3, in dem nur blanker Schrott eingesetzt wird, werden ohne Emissionsminderungsmaßnahmen über einen gemeinsamen Kamin abgeleitet. Dem Umweltbundesamt liegen keine aktuellen Messwerte und Bescheidwerte zu Werk 3 vor. Immissionsmessungen von SO_2 , NO_x , Staubbiederschlag, Blei und Cadmium ergaben keine Überschreitungen der gesetzlichen Grenzwerte. Seit Schließung

der Elektrolyseanlage im Jahre 1992 kann keine Fluorbelastung in den Nadeln mehr festgestellt werden. Auch bei Schwefel (Nadelanalyse) sind keine Überschreitungen der Grenzwerte im Raum Lend feststellbar.

Die Grenzwerte der Abwasseremissionsverordnung (BGBl. Nr. 889/1995) sind seit Ende Dezember 2001 einzuhalten. Abwasseremissionen sowie Bescheidwerte liegen dem Umweltbundesamt nicht vor. Die Konzentrationen an Cadmium, Blei, Chrom, Kupfer, Nickel und Zink liegen an der WEGV-Unterlieger-Fließgewässer-Messstelle teilweise über den Grenzwerten laut Entwurf der I-VO. Die WGEV-Grundwasser-Messstellen liegen nicht im Einflussbereich des Industriestandortes.

Die wesentlichen Abfälle der Sekundärschmelzerei Lend sind die nicht gefährlichen Abfälle Krätze (1.460 t/a) und Ofenausbruch (70 t/a) sowie die gefährlichen Abfälle Filterstaub (8 t/a) und Öl-Wassergemische (50 t/a). Der Ofenausbruch und die Filterstäube werden über eine Entsorgungsfirma entsorgt. Die Krätze wird an die Metallindustrie verkauft und dort zu Aluminium verarbeitet.

Lenzing (Oberösterreich)

Am Standort Lenzing befindet sich der Betrieb der Lenzing AG, welcher an der Ager liegt. Als für den Standort relevante industrielle Tätigkeiten werden die Zellstoff- und Viskosefaserproduktion und die nicht integrierte Papierproduktion betrachtet.

Luftschadstoffe, welche in großen Mengen emittiert werden, sind SO_2 und CS_2 sowie Staub und NO_x . Bezüglich der SO_2 - und H_2S -Emissionen ist ein eindeutig rückläufiger Trend im Berichtszeitraum 1990–2001 zu erkennen, was ausschließlich auf technologische Maßnahmen zurückzuführen ist. CS_2 -Emissionen blieben hingegen weitgehend konstant. Die NO_x -Emissionen stiegen von 1990 bis 1998 um rund 55 %, sind aber seitdem leicht rückläufig. Die Staubemissionen wurden zwischen 1990 und 1997 um rund 70 % gesenkt, weisen seitdem aber einen leicht steigenden Trend auf. Immissionsseitig dominante Schadstoffe sind die Schwefelverbindungen SO_2 und H_2S , wobei das Werk der Lenzing AG als dominanter Emittent identifiziert wurde. Die einschlägigen Grenzwerte gemäß IG-L wurden beim Luftschadstoff SO_2 im Jahr 2001 eingehalten, die Langzeitbelastung ist seit den frühen 90er Jahren in Lenzing deutlich zurückgegangen. Beim Schadstoff H_2S kam es 2001 zu wiederholten Grenzwertüberschreitungen für den maximalen Halbstundenmittelwert der OÖ LR-VO (34 mal in Lenzing und dreimal in Vöcklabruck) und zu einer zweimaligen Überschreitung des Tagesmittelwertes in Lenzing. Der Langzeitgrenzwert (Jahresmittelwert) der H_2S -Konzentration gemäß OÖ LR-VO wurde sowohl in Lenzing als auch in Vöcklabruck eingehalten. Bezüglich der Schwefelgehalte in den Nadeln kann ein ebenso stetiger Abwärtstrend seit den 80er Jahren beobachtet werden. Bei PM_{10} und NO_x traten keine Grenzwertüberschreitungen auf, die Schadstoffbelastung liegt in einem Bereich, wie er in Kleinstädten im außer-alpinen Raum beobachtet wird. Eine Korrelation der Entwicklung der jeweiligen Emissionen mit den Verläufen der Immissionen ist nicht feststellbar. Als Defizit wird betrachtet, dass die Konzentration des emissionsseitig relevanten Schadstoffes CS_2 immissionsseitig nicht bestimmt wurde.

Die Abwasseremissionen des Industriestandortes liegen dank zahlreicher prozesstechnischer Maßnahmen (z. B. Verbrennung des OPE-Abwassers und Umstellung auf chlorfreie Bleiche 1991) und der Inbetriebnahme der zweiten Ausbaustufe der eigenen Abwasserreinigungsanlage unter den gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerten bzw. auch unter den entsprechenden BAT-Werten. Qualitätsdatenerhebungen im Rahmen der WGEV ergaben, dass die Konzentrationen an Sulfat an der Unterlieger-Messstelle Dürnau seit 1992 regelmäßig den Grenzwert laut Entwurf der I-VO überschreiten. Weiterentwicklungen in der Deponietechnik führten zu einer weitgehenden Reduzierung der in den Untergrund gelangenden Si-

ckerwässer. Für den Betriebsstandort sind keine Hinweise auf erhebliche Verunreinigungen des Untergrundes durch Altlasten bekannt. An einer WGEV-Grundwasser-Messstelle unmittelbar in der Nähe der Papier- und Zellstofffabrik wurden hohe Konzentrationen an Natrium und Sulfat festgestellt. Der Grundwasserschwellenwert für Natrium wird häufig überschritten. Für Sulfat ist kein Grundwasserschwellenwert vorhanden. In den letzten Jahren zeichnet sich ein Rückgang der Konzentrationen ab.

Im Jahre 2001 repräsentierten Bleiakumulatoren ca. zwei Drittel der Gesamtmenge (rund 17 t) gefährlicher Abfälle der Lenzing AG. Die 36.000 t nicht gefährlicher Abfälle bestehen fast zur Gänze aus ausgestuften Aschen und Schlacken. Holzreststoffe und Schlämme werden einer internen thermischen Verwertung zugeführt. Die Abfälle des Wirbelschichtkessels der Reststoffverwertung Lenzing werden zum Teil deponiert (z. B. ausgestufte Bettasche und Vorentstaubertasche), zum Teil erfolgt ein Untertageversatz (für Eco- und Gewebefilterasche und Neutralisationsschlamm). Gips und Schrott werden einer externen stofflichen Verwertung zugeführt.

Linz (Oberösterreich)

Die relevanten Industriebetriebe sind voestalpine Stahl Linz GmbH, Agrolinz Melamine International GmbH (AMI) und DSM Fine Chemicals Austria Nfg GmbH & Co. KG. Die Industriezone der Stadt Linz grenzt direkt an die beiden Flüsse Traun und Donau.

Die seit 1985 umgesetzten Maßnahmenpakete der in Linz ansässigen Großindustrie führten vor allem zu Beginn der 90er Jahre zu einer deutlichen Reduktion von Staub-, NO_x - und SO_2 -Emissionen. Gründe für die deutliche Reduktion der NO_x -Emissionen sind Sanierungsmaßnahmen im Bereich Chemie, insbesondere in der Salpetersäureherstellung, und Maßnahmen in den Bereichen Kraftwerk und Warmwalzwerk der voestalpine Stahl Linz GmbH. Seit 1996 kam es wiederum zu einem Anstieg der NO_x -Emissionen, welcher im Wesentlichen auf eine gesteigerte Produktion der voestalpine Stahl Linz GmbH zurückzuführen sein dürfte. Wesentliche Staubreduktionsmaßnahmen seit 1990 umfassen bei der voestalpine Stahl Linz GmbH die Sinteranlage, die Kokerei und das Stahlwerk und im Bereich Chemie die Harnstoff-, Ammoniumnitrat- und Düngemittelherstellung. Insgesamt wurden im Zeitraum 1990–2002 die Staubemissionen des Bereichs Chemie um rund 75 % reduziert. In Folge der Brennstoffumstellung und Sanierungsmaßnahmen in den Bereichen Kokerei und Schwefelsäureanlage konnten die SO_2 -Emissionen von 1990–1992 um mehr als 60 % gesenkt werden. Seit 1993 ist wiederum ein deutlicher Anstieg zu erkennen. Die Großindustrie am Standort ist ein wesentlicher Verursacher von Treibhausgasen in Österreich. Ein erheblicher Anteil der industriellen CO_2 -Emissionen in Österreich stammt von der voestalpine Stahl GmbH. Emissionen an N_2O aus der Salpetersäureproduktion der AMI GmbH werden seit Herbst 2003 mit der weltweit ersten großtechnischen Anlage zur kombinierten N_2O - und NO_x -Minderung erheblich reduziert. Bei den Luftschadstoffen Schwebestaub, PM_{10} , SO_2 und CO belegen Messungen einen deutlichen Einfluss der Großindustrie auf die Immissionsbelastung im Raum Linz. Insgesamt ist jedoch ein deutlicher Rückgang der Immissionskonzentration von Schwebestaub, H_2S und NO_2 sowie von Schwermetallen und organischen Schadstoffen seit 1990 zu verzeichnen. Grenzwertüberschreitungen gemäß IG-L treten vor allem bei Schwebestaub und PM_{10} auf. Bei NO_2 ist aufgrund der in den nächsten Jahren abnehmenden Toleranzmargen mit Immissions-Grenzwertverletzungen zu rechnen. Die Bioindikation mit höheren Pflanzen zeigt im Nahbereich der Industrie eine deutlich erhöhte Immissionsbelastung mit einzelnen Schwermetallen (u. a. Blei, Quecksilber) und mit Dioxinen, PAHs und PCBs. Neben der Großindustrie tragen aber auch nicht industrielle Aktivitäten bei einzelnen Schwermetallen und organischen Schadstoffen zur festgestellten Belastung im Raum Linz bei.

In Hinblick auf die Abwassersituation führten Sanierungsmaßnahmen zu einer Reduktion von Schadstoffen (voestalpine Stahl: u. a. Ammoniak, Öl- und Zundermengen, Kohlenwasserstoffe; Agrolinz: u. a. N ges, P ges; DSM Fine Chemicals u. a. AOX). An der WGEV-Untertiefließer-Fließgewässer-Messstelle wurden für Dichlorbenzol in den frühen 90er Jahren Grenzwertüberschreitungen laut Entwurf der I-VO verzeichnet. Im Rahmen der Altlastenerhebung vorgenommene Untersuchungen seit 1996 zeigen eine lokale Belastung des Grundwassers durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe, PAK, aromatische Kohlenwasserstoffe, halogenierte Benzole und Phenole. Messungen an den WGEV-Grundwassermessstellen im südlichen Linzer Feld zeigen in den letzten fünf Jahren keine Schwellenwertüberschreitungen. Ursachen, Art, Ausmaß und Verteilungen der mit Altlasten in Verbindung stehenden Belastungen können aufgrund mangelnder Untersuchungsergebnisse nicht eindeutig beurteilt werden. Umfassende Sanierungsmaßnahmen wurden bisher keine durchgeführt. Ausreichender Wissensstand liegt lediglich über erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser im Nahbereich der Gipsdeponie und über Belastungen des Grundwassers durch PAK im Bereich der Kokerei vor. Empfehlungen betreffen unter anderem ein integriertes Erkundungsprogramm für die Bereiche Chemiapark und Kokerei, ein Konzept zur Sanierung der Untertiefließer-Fließgewässer-Verunreinigungen, ein Standortinformationssystem und eine Verbesserung der Beweissicherungsmaßnahmen für die Ableitung des abgepumpten Grundwassers.

Die größte Fraktion gefährlicher Abfälle der voestalpine Stahl Linz GmbH ist LD-Staub (2001: 48.000 t von 50.000 t gesamt). Bei LD-Staub wurde in den letzten Jahren auf Fremdentorgung mit Wertstoffrückgewinnung übergegangen. Von 47.600 t nicht gefährlichen Abfalls im Jahr 2001 machen Hüttenschutt (12.560 t) und Schlamm aus Eisenhütten (23.800 t) die größten Fraktionen aus. Im Allgemeinen wurden in den Jahren 2000/01 rund 40 % der Abfälle auf der betriebseigenen Deponie abgelagert (hauptsächlich Schlamm aus Eisenhütten und Hüttenschutt), rund 50 % extern entsorgt (40 % gefährlicher LD-Staub, 10 % nicht gefährlicher Abfall) und rund 10 % innerbetrieblich im Hochofen verwertet. In der AMI stehen im Jahr 2001 dem Anfall von rund 1.800 t gefährlichen Abfalls (Hauptanteil „sonst. verunreinigte Böden“ und „Bauschutt mit schädlichen Verunreinigungen“ rund 2.700 t nicht gefährlichen Abfalls (Hauptanteil „Bauschutt“ bzw. „Sickerwasser aus der Deponie“) gegenüber. Die rund 6.500 t gefährlichen Abfalls (halogenfreie wie halogenhaltige Lösemittelgemische, Ammoniaklösung, Produktionsabfälle aus Pflanzenschutzmittel-Produktion) der DSM Fine Chemicals wurden in den Jahren 2000/01 teils verbrannt, teils einer stofflichen bzw. thermischen Verwertung zugeführt. Rund 730 t nicht gefährlicher Abfälle im Jahre 2001 wurden zum Großteil recycelt.

Pöls (Steiermark)

Die Gemeinde Pöls liegt im Bezirk Judenburg, an der Pöls im Flussgebiet Mur. Der relevante industrielle Emittent am Standort ist die Zellstoff Pöls AG, dessen wesentliche Luftemissionen NO_x , SO_2 , Staub, Kohlenmonoxid und VOC darstellen. Geruchsintensive diffuse Emissionsquellen werden gefasst und dienen als Verbrennungsluft in den Laugenkesseln, wobei VOC und reduzierte Schwefelverbindungen zerstört werden. Im Allgemeinen sind die emittierten Frachten im betrachteten Zeitraum 1996–2001 rückläufig. Bei Immissionsmessungen im Jahre 2001 kam es zu keinen Grenzwertüberschreitungen gemäß IG-L.

Dank einer seit 1990 existierenden betriebseigenen biologischen Kläranlage konnten trotz Produktionssteigerungen sowohl die Gehalte an CSB als auch an „Abfiltrierbaren Stoffen“ gesenkt werden. Ab Inbetriebnahme der neuen Bleiche 1995 nahm die Belastung mit AOX stark ab. Aufgrund der Zellstoffbleiche mit Chlordioxid werden jedoch immer noch bedeutende Mengen an AOX emittiert. Im Rahmen der WGEV erhobene Qualitätsdaten an der Untertiefließer-Fließgewässer-Messstelle zeigen seit 1993 einen Rückgang der AOX-Belastung; bezogen auf den Grenzwert laut Entwurf der I-VO sind die AOX-Konzentrationen jedoch immer

noch stark erhöht (82 Überschreitungen bei 84 Messungen). In den Jahren 1992–2001 wurden darüber hinaus Überschreitungen des Grenzwerts für DOC laut Entwurf der I-VO an der Unterlieger-Fließgewässer-Messstelle festgestellt. Für AOX ist kein Schwellenwert laut Grundwasserschwellenwertverordnung bzw. kein Grenzwert laut Trinkwasserverordnung vorgesehen. Die beobachtete Abnahme der Konzentrationen an AOX korreliert mit Angaben der Zellstoff Pöls über eine Reduktion der AOX Emissionen aufgrund von Optimierungen bei der ECF-Bleiche.

Abgesehen von Kalkschlamm, der nur bei Ausfall des Rückgewinnungssofens anfällt, sind Altöle, Ölgatsch und feste fett- und ölverschmutzte Betriebsmittel die mengenmäßig bedeutendsten gefährlichen Abfälle (2001 insgesamt ca. 44 t). Die mengenmäßig bedeutendsten Fraktionen der gesamt rund 33.000 t nicht gefährlichen Abfälle sind Rückstände aus der Chemikalienrückgewinnung der Zellstoffherstellung (rund 20.000 t) und Schlämme aus der Abwasserbehandlung (gesamt rund 11.000 t). Die Rückstände aus der Chemikalienrückgewinnung gehen zum Teil an die Düngemittelindustrie, der Rest wird entsorgt. Die Schlämme aus der Abwasserbehandlung werden an die Zement- und Ziegelindustrie weitergegeben. Die gesamte Masse an Rinde und Sägemehl (ca. 100.000 t/a) wird branchenintern thermisch verwertet bzw. findet in der Spanplattenindustrie Verwendung.

Ranshofen (Oberösterreich)

Ranshofen ist der südliche Stadtteil von Braunau am Inn. Am Standort Ranshofen befinden sich folgende Produktionsfirmen der Austria Metall Aktiengesellschaft (AMAG): Aluminium casting GmbH, Aluminium rolling GmbH, Aluminium extrusion GmbH sowie die Austria Aluguss GmbH. Die Emissionen in die Luft am Standort Ranshofen haben sich nicht zuletzt aufgrund der Schließung des Elektrolysebetriebes 1992 stark reduziert. Des Weiteren sind nachgeschaltete Emissionsminderungsmaßnahmen entsprechend dem Stand der Technik (Nachverbrennung im Closed Well Ofen, Schlauchfilteranlage mit Sorbalitdosierung, Trockensorption mittels Bicarbonat und Aktivkoks) zur Reduktion von Staub, org. C, Dioxinen und sauren Gasen verantwortlich. Auffallend hoch ist die Konzentration von organischem C des Drehkipfens der Aluminium casting GmbH; laut Unternehmen ist zur Reduktion eine Nachverbrennung der Abgase geplant. Dioxinmesswerte des Closed Well Ofens liegen weit unter dem vorgeschriebenen Bescheidwert. Die Emissionsfaktoren von org. C, NO_x, Staub, HF und Cl stiegen von 1998 bis 2001 bei den am Standort tätigen Industriebetrieben um das 2–4fache. Immissionsseitig wurden gesetzlich vorgeschriebene Grenzwerte eingehalten. Für Schwermetalle und PM₁₀ liegen jedoch keine Immissionsmesswerte vor. Überschreitungen der Fluorgrenzwerte in den Nadeln nahmen deutlich ab und werden nur mehr vereinzelt festgestellt. Ein erhöhter Eintrag aluminiumhaltiger Stäube in Nadeln konnte festgestellt werden. Es gibt jedoch weder einen gesetzlich vorgeschriebenen Emissionsgrenzwert für Aluminium noch werden Aluminiumemissionen gemessen. Bei den Schwermetallen wurden bei Blei und Cadmium leicht erhöhte Gehalte festgestellt. Bei Bodenuntersuchungen wurden erhöhte, in Werksnähe signifikant zunehmende, PAH-Gehalte festgestellt. Ebenso sind die Fluoridgehalte der Böden im Bereich Ranshofen als erhöht einzustufen, einige Messstellen weisen außerdem belastungsverdächtige Bleikonzentrationen auf.

Betreffend die Abwasseremissionen kam es im Zeitraum 1998 bis 2001 zu einer Steigerung der Chlorid-, Phosphat- und Kohlenwasserstoffkonzentration im Abwasser. Emissionsmesswerte von Schwermetallen liegen dem Umweltbundesamt nicht vor. WGEV-Qualitätsdatenerhebungen ergaben an der Unterlieger-Messstelle teilweise Überschreitungen der Konzentrationen an Eisen und Zink über die Grenzwerte laut Entwurf der I-VO. Seit Beginn der Sicherungsmaßnahmen der Betriebsdeponie im Jahre 1990 konnte eine starke Reduktion der Belastungen (um mehrere 10er Potenzen) des lokalen Grundwassers erreicht werden. Die

Grundwasserqualität im Abstrom der Altablagerung konnte 2001 weitgehend wiederhergestellt werden.

Die mengenmäßig bedeutendsten gefährlichen Abfälle der AMAG-Betriebe sind Salzsclacken (35.000 t aus Aluminium casting GmbH) sowie Krätzesieb- und Filterstaub (1.300 t). Diese werden an ausländische Verwertungsbetriebe weitergegeben. Ein Teil des Filterstaubs der Abgasreinigung der Drehtrommelöfen wird intern als Additiv im Vorfilter der Abluftreinigung eingesetzt, der Rest wird extern entsorgt. Die größte Menge an nicht gefährlichen Abfällen (9.250 t) macht Krätze aus. Sie wird nach erfolgter Aufbereitung verkauft.

Schwechat (Niederösterreich)

Wesentliche Emittenten des an der Schwechat im Flussgebiet Donau liegenden Industriestandortes Schwechat sind die Anlagen der OMV Raffinerie und der Firma Borealis. Emissionsseitig besonders relevante Luftschadstoffe am Standort sind NO_x, SO₂, Staub und VOC.

Die NO_x-Emissionen der Raffinerie sind von 1991 bis 2000 um rund 30 % gesunken, weisen aber seit 2000 wieder einen steigenden Trend (+12 %) auf. Die Installation einer SCR-Anlage (Selektive Katalytische Reduktion) am Kraftwerk könnte die Emissionen drastisch reduzieren. Die SO₂-Emissionen der Raffinerie weisen einen steigenden Trend auf. Eine deutliche Verbesserung der Abscheideleistung der Wellmann-Lord-Anlage (derzeit 90 %) wäre deshalb empfehlenswert. Die Staubemissionen der Raffinerie stammen zum überwiegenden Teil aus der FCC-Anlage und dem Heizkraftwerk 2 und liegen derzeit bei ca. 120 t pro Jahr. Als Defizit ist das Fehlen von Emissionswerten der für die eingesetzten flüssigen Brennstoffe relevanten Schwermetalle Ni und V einzustufen. Die NMVOC-Emissionen der Raffinerie wurden 2001 durch ein externes Gutachten nach VDI 2440 und VDI 3479 mit 543 t ermittelt; weitere geeignete Methoden zur NMVOC-Bestimmung werden derzeit geprüft.

Die relevanten Luftemissionen der Firma Borealis sind VOC. Diese wurden durch entsprechende Maßnahmen (Wiedergewinnung von Ethylen, Errichtung einer thermischen Abgasverbrennungsanlage, neue Anlage zur Polypropylenproduktion) im Jahr 2000 auf ein Drittel des Wertes von 1996 gesenkt. Die VOC-Emissionen der Borealis werden für das Jahr 2000 mit 518 t angegeben.

Immissionsseitig werden derzeit gesetzlich vorgeschriebene Grenzwerte für die Parameter SO₂, Schwebestaub, PM₁₀, NO_x und CO eingehalten. Ein Einfluss der Raffinerie auf die SO₂-Belastung ist feststellbar. Ein Einfluss der beiden Betriebe auf die PM₁₀-Belastung ist nicht festzustellen, bei durchgehender Messung wäre eine Überschreitung des IG-L-Grenzwertes in der Region zu erwarten. Durch den Einfluss der OMV Raffinerie dürfte die (vergleichsweise relativ hohe) Hintergrundbelastung von flüchtigen Kohlenwasserstoffen um den Faktor 2 erhöht werden. Die VOC-Belastung durch die Firma Borealis dürfte um den Faktor 3 bis 4 über dem Wert des Raumes Schwechat liegen. Die Konzentrationen von Blei, Cadmium, Nickel und Arsen liegen unter den jeweiligen Grenzwerten oder Schwellenwertvorschlägen und entsprechen der Hintergrundbelastung bzw. dem zentralen Stadtgebiet von Wien. Die Konzentrationen von Ni, V und Mo dürften von den Anlagen der Raffinerie beeinflusst werden. Die Schwermetall- und PM₁₀-Messkampagne von Februar 2002 bis April 2003 war jedoch zeitlich und räumlich für den Standort Schwechat nur bedingt repräsentativ. Über dem österreichischen Mittelwert an Schwermetallen in Moosen liegen die Konzentrationen der Elemente Vanadium, Nickel, Molybdän und Arsen. Die Werte sind aber im Vergleich mit anderen Industriestandorten als eher gering einzustufen. Außer für Arsen kann die OMV Raffinerie als Verursacher angesehen werden.

Die Abwässer der beiden Betriebe werden je nach dem Belastungsgrad vorbehandelt und in die jeweiligen Vorfluter (Zieglerwasser, Donau) oder zum Abwasserverband (AWV) Schwechat geleitet. Die Abwasserströme zum AWV Schwechat enthalten hohe Konzentrationen

der Parameter Benzol und BTEX (OMV), bzw. Ammonium, CSB und BSB (Borealis). Nach der Abwasserreinigung wurden auch bei diesen Parametern die Grenzwerte der relevanten AEVs eingehalten bzw. unterschritten. An der Unterlieger-Messstelle erhobene WGEV-Qualitätsdaten in den Jahren 1993/1994 für den Parameter EDTA zeigen Überschreitungen des Grenzwerts laut Entwurf der I-VO. Eine Aussage über den Verursacher der Belastungen und die aktuelle Belastungssituation ist nicht möglich. Von der OMV Raffinerie durchgeführte Sanierungsmaßnahmen im Bereich Altlasten wurden 1987 begonnen. Als defizitär ist anzusehen, dass der Betrieb der Sperrbrunnen zur Verhinderung der Mineralölverunreinigung im Grundwasser bei ungünstigen hydrologischen Bedingungen keine ausreichende Sperrwirkung erzielen kann. Die im Rahmen der WGEV erhobenen, industrierelevanten Grundwasserqualitätsdaten liegen unterhalb des Grundwasserschwellenwerts.

Das Abfallaufkommen der OMV Raffinerie inklusive Tanklager betrug 2003 für gefährliche Abfälle: 5.668 t und für nicht gefährliche Abfälle: 1.787 t. Den größten Teil der nicht gefährlichen Abfälle machten im Jahr 2003 Fäkalien und Bitumen/Asphalt aus. Rund 40 % des gefährlichen Abfalls bestand aus Schlamm aus der Rohöl- Tankreinigung. Bei Tankrevisionen muss dieser ausgetragen und entsorgt werden. Die Schlammmenge pro Tank kann bis zu 2.000 t betragen und beeinflusst daher die Gesamtabfallmenge massiv. Weitere gefährliche Abfälle, die wesentlich zur Gesamtmenge beitragen, sind REA-Asche (1.501 t), kontaminiertes Erdreich (1.267 t), Rohöl- und ölverunreinigter Boden (598 t) und Katalysatoren (386 t). Die Entsorgung der Abfälle erfolgt im Allgemeinen über den Generalentsorger der OMV. Die OMV Raffinerie verfügt über eine betriebseigene Deponie. In der Firma Borealis fielen im Jahr 2001 1.080 t gefährliche und 787 t nicht gefährliche Abfälle an. Laut Firmenaussagen werden 52 % der Abfälle thermisch verwertet, 28 % deponiert und ca. 10 % stofflich verwertet, der Rest der Abfälle wird vor der thermischen Verwertung einer chemischen Aufbereitung unterzogen.

St. Pölten (Niederösterreich)

Der in St. Pölten dominierende industrielle Emittent, vor allem in Hinblick auf geruchsintensive Schwefelverbindungen, ist die Glanzstoff Austria GmbH. Das Betriebsgelände liegt vom Stadtzentrum aus nördlich an der Traisen. Die Emissionen der Glanzstoff Austria GmbH an H_2S und CS_2 konnten durch Abgasreinigungsanlagen seit 1998 um ca. 80 % gesenkt werden. Seit 2003 werden H_2S , CS_2 und SO_2 immissionsseitig mit neuen Messgeräten direkt gemessen. Die Messergebnisse der maximalen Tagesmittelwerte und des maximalen Halbstundenmittelwertes liegen bei CS_2 über den WHO-Richtwerten. Die Grenzwerte der IG-L für SO_2 wurden im Jahr 2001 in St. Pölten eingehalten; die Immissionsbelastung ist im österreichweiten Vergleich jedoch sehr hoch.

Betreffend die Abwasseremissionen liegen die Emissionswerte der biologischen Abwasser- und Recyclinganlage im Jahr 2002 unter den vorgeschriebenen Grenzwerten. Die im Rahmen der WGEV in der Traisen erhobenen Qualitätsdaten ergaben erhöhte Konzentrationen an Sulfat und Natrium an der Unterlieger-Messstelle im Vergleich zur Oberlieger-Messstelle. Vor allem die Sulfat-Konzentrationen überschreiten häufig den Grenzwert laut Entwurf der I-VO. Durch Sickerwässer der Betriebsdeponie kam es zu einer (lokal begrenzten) Beeinträchtigung des Grundwassers durch erhöhte Mineralisierung, Schwermetalle, organische Anteile und Schwefelverbindungen. Die Betriebsdeponie wurde mittlerweile geräumt und entsorgt. Die Grundwasserbeweissicherung ist noch nicht abgeschlossen.

Bei der Glanzstoff Austria GmbH fielen 2001 rund 71 t gefährlichen Abfalls an, wobei die beiden Abfälle „Laugen und Laugengemische mit anwendungsspezifischen Beimengungen“ und „Salze, nitrat- u. nitritthaltig“ die beiden wesentlichen Verursacher repräsentieren. Schlamm aus der Abwasserbehandlung (2.300 t) wurde 2001 ausgestuft und trägt zusammen mit rund 400 t Abfällen aus der Zellulose regeneratfaserherstellung wesentlich zur Gesamtsumme von 3.110 t nicht gefährlichen Abfalls bei.

Treibach-Althofen (Kärnten)

Treibach-Althofen liegt im Bezirk St. Veit an der Glan am Nordrand des Krappfeldes an der Gurk im Flussgebiet Drau. Dort befinden sich die Treibacher Industrie AG (TREIBACHER) und deren Joint-Venture Aktivsauerstoff GmbH. Aufgrund umfangreicher Sanierungsmaßnahmen der TREIBACHER von Ende der 80er Jahre bis Anfang der 90er Jahre im Bereich der Luftemissionen konnte eine Verringerung der in die Luft emittierten Schadstoffe (z. B. Staub, Schwermetalle, NH_3) erreicht werden. Im Juli 2003 wurde bei der Nickelröstanlage eine Rauchgasentschwefelungsanlage zur Reduzierung der SO_x - und HCl-Emissionen in Betrieb genommen. Die wichtigsten Staubemittenten sind die Vanadiumoxidanlage und der Bereich Ferrolegierungen. Ein Großteil der diffusen Staubemissionen gelangt durch Dachlaternen nach außen. Die mengenmäßig bedeutendsten Schwermetallemissionen sind in fallender Reihenfolge Vanadium, Molybdän, Wolfram, Chrom, Nickel. Weitere bedeutende Emissionen sind Fluor und Bor. Immissionsseitige Messungen spiegeln diese Tatsache wider. Das IG-L begrenzt jedoch keine Schwermetallemissionen außer Blei und Cadmium, bei beiden wurden die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten. Immissionsmessungen von Molybdän und Wolfram sowie von SO_x und NO_x fanden nicht statt. Die Verminderung von Schadstofffrachten spiegelt sich auch bei den Wirkobjekten wider. Im Zeitraum 1985–2002 kam es bei Nadeln und Moosen zu einer Abnahme der Parameter Schwermetalle (Ausnahme: Co und Cu in Moosen), S und Cl. Dennoch zeigt der Vergleich mit unbelasteten Gebieten deutlich überhöhte Vanadium-, Molybdän-, Chrom- und Nickelgehalte in Moosen und Nadeln.

Von 1997 bis 2001 haben sich die Emissionen aus der Abwasserreinigungsanlage die Jahresfrachten an Ammonium vervierfacht, der Anteil an Molybdän ist auf das Siebenfache gestiegen. Im Jahr 2002 wurde eine verstärkte Ammoniakstrippung in Betrieb genommen, um den seit April 2001 strengeren NH_4 -Grenzwert einzuhalten. Aktuelle Messwerte liegen dem Umweltbundesamt keine vor. Bei den Abwasserinhaltsstoffen hat sich der Borgehalt um ein Drittel erhöht, der Nickelgehalt und der TOC-Gehalt haben sich deutlich verringert. Die Konzentrationen an Bor und Ammonium in der Gurk lagen 2001/2002 an der WGEV-Unterlieger-Messstelle wesentlich höher als an der Oberlieger-Messstelle und überschritten zum Teil die Grenzwerte laut Entwurf der I-VO. Kupfer, Chrom- und Nickel-Konzentrationen überschritten von 1991 bis 2000 sowohl an der Ober- als auch an der Unterliegermessstelle teilweise den Grenzwert laut Entwurf der Immissionsverordnung. Der Grundwasserabstrom der Deponie wies erhöhte Werte bei elektrischer Leitfähigkeit, Chlorid, Sulfat, Natrium, Bor, Chrom und zeitweise Molybdän und Vanadium auf. Durch Sicherungsmaßnahmen an der Deponie konnten die Gehalte an Chlorid und Sulfat im Grundwasser gesenkt werden. Als Defizit ist anzumerken, dass Vanadium, Molybdän und Wolfram, die im Deponiesickerwasser bzw. in den Eluaten zum Teil erhöhte Werte zeigen, im Porengrundwasser nicht untersucht werden. Eine Erweiterung des Grundwasserbeweissicherungsprogramms und die Errichtung zusätzlicher Messstellen sind empfehlenswert. An den WGEV-Grundwassermessstellen treten Überschreitungen der Schwellenwerte laut Grundwasserschwellenwertverordnung von Chrom und Bor auf. Ein Zusammenhang der Verschmutzung mit der Deponie Roßwiese ist nahe liegend.

Seit August 1993 werden jährlich rund 70.000 t nicht gefährliche betriebseigene Abfälle wie Schlacken, Ofenausbrüche und Schlämme auf der eigenen Deponie abgelagert. Von rund 575 t extern entsorgten gefährlichen Abfällen der TREIBACHER entfallen rund 430 t im Jahr 2001 auf „Filterstäube, NE-metallhaltig“, der verbleibende Rest im Wesentlichen auf „Bariumsalze“. Von ca. 550 t extern entsorgten nicht gefährlichen Abfällen entfallen rund zwei Drittel auf „Bauschutt und/oder Brandschutt“ und ca. ein Drittel auf „Hausmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle“.

Tanklager Lobau (Wien)

Der Standort „Tanklager Lobau“ liegt im östlichen Randgebiet von Wien, unmittelbar am linken Ufer der Donau. Der Standort weist eine Fläche von ca. 1,7 km² auf, wobei ca. 0,3 km² eine Halbinsel zwischen der Neuen Donau und dem Ölhafen darstellen. Die Umgebung des Standortes bilden die Neue Donau, der Ölhafen und das Naturschutzgebiet der Lobau.

Am Standort befinden sich Tanklager der Firmen OMV (OMV Zentraltanklager, OMV Turmöl; Fläche: 1,08 km², Lagerkapazität: 1,64 Mio. m³), Shell, Esso (Fernwärme Wien GmbH) und Avanti (derzeit außer Betrieb). Der Standort ist ein Umschlagplatz für Mineralölprodukte. Rohöle, Zwischen- und Fertigungsprodukte (z. B. Benzine, Diesel, Heizöle) werden hier umgeschlagen und zwischengelagert. Von der Raffinerie zum Tanklager werden durch 19 Rohrleitungen über oder unter der Donau die Halbfabrikate transportiert. Die Verteilung erfolgt vom Tanklager Lobau. Regelmäßige oder langfristige Immissionsmessungen von Kohlenwasserstoffen liegen nicht vor, obwohl die Kohlenwasserstoffemissionen am Standort in Höhe von mehreren hundert Tonnen pro Jahr abgeschätzt werden können. Eine in den letzten Jahren getroffene Maßnahme zur NMVOC-Minderung war lt. OMV die Installation von Dämpferückgewinnungsanlagen für Verladeeinrichtungen (Lkw, Waggon, Schiff).

Dem Umweltbundesamt übermittelte Abwasseremissions-Messwerte aus dem Jahr 2002 liegen unter den Bescheidwerten. An der Donau gibt es eine Fließgewässermessstelle, die gleichzeitig ein Unterlieger des Industriestandortes Schwechat – Raffinerie ist. Daher ist keine Auswertung möglicher Immissionen seitens des Tanklagers in die Donau durchgeführt worden.

Das Tanklager Lobau ist als Altlast im Altlastenatlas ausgewiesen. Im Bereich des Tanklagers Lobau ist eine großflächige Verunreinigung des Untergrundes und des Grundwassers mit Kohlenwasserstoffen vorhanden. In ca. 1 km Entfernung vom Tanklager beginnt das Grundwasserschutzgebiet des Wasserwerkes „Untere Lobau“, das ein wesentlicher Bestandteil der Wasserversorgung für Wien ist. Von 1992 bis 1997 wurde die Sanierung der Altlast im Tanklagerbereich geplant. Als beste Variante wurden eine teilweise Umschließung des Tanklagers mit einer Dichtwand und die Errichtung von Sperrbrunnen ermittelt. Durch diese Maßnahmen wird verhindert, dass weiterhin Schadstoffe aus dem Tanklagerbereich in das Grundwasser und in den Ölhafen gelangen können. Die Sicherungsmaßnahmen sind seit Herbst 2002 in Durchführung.

EINLEITUNG

Allgemeines

Ziele

Ziel des vorliegenden Berichtes ist es, die Umweltsituation ausgewählter Gebiete mit industrieller Tätigkeit zu beschreiben. Die Darstellung dieser Gebiete umfasst alle Umweltmedien (Luft, Wasser, Boden, inklusive Abfälle) sowie geeignete Wirkobjekte, entsprechend dem integrativen Ansatz ausgewählter europäischer Richtlinien wie z. B. IPPC-RL (96/61/EG), UVP-RL (85/337/EWG) und UVP-ÄndRL (97/11/EG). Dabei stehen insbesondere Zusammenhänge sowie die zeitliche Entwicklung der Emissionen, Immissionen und Umweltauswirkungen im Vordergrund. Auf bestehende Defizite bei Umweltdaten wird hingewiesen. Der Zusammenhang und die zeitliche Entwicklung der Emissionen aus den Industrieanlagen, der Immissionen und der Umweltbelastungen wurden soweit möglich (auch in Bezug zu den betrachteten Industrieanlagen) aufgezeigt. Ebenso wurden bestehende Informationsdefizite und allfälliger Handlungsbedarf herausgearbeitet. Der Bericht stellte eine wichtige Vorarbeit für den 7. Umweltkontrollbericht dar.

Inhalt

Im Rahmen dieses Berichtes wird die Entwicklung jener zehn Gebiete mit industrieller Tätigkeit dokumentiert, über die bereits 1992 auf Wunsch des Nationalrates ein Bericht („Bericht über die Umweltsituation an ausgewählten langjährigen Industriestandorten“ [UMWELTBUNDESAMT, 1992] erstellt wurde. Die im Folgenden kurz „Industriestandortbericht 1992“ genannte Studie beschreibt die Umweltsituation zu Beginn der 90er Jahre. Im nun vorliegenden Bericht werden vier weitere Gebiete ergänzt (Hallein, Pöls, Ranshofen, St. Pölten), die in Abstimmung mit dem BMLFUW ausgewählt wurden. Abbildung 1 zeigt die Lage der insgesamt 14 Gebiete innerhalb Österreichs.

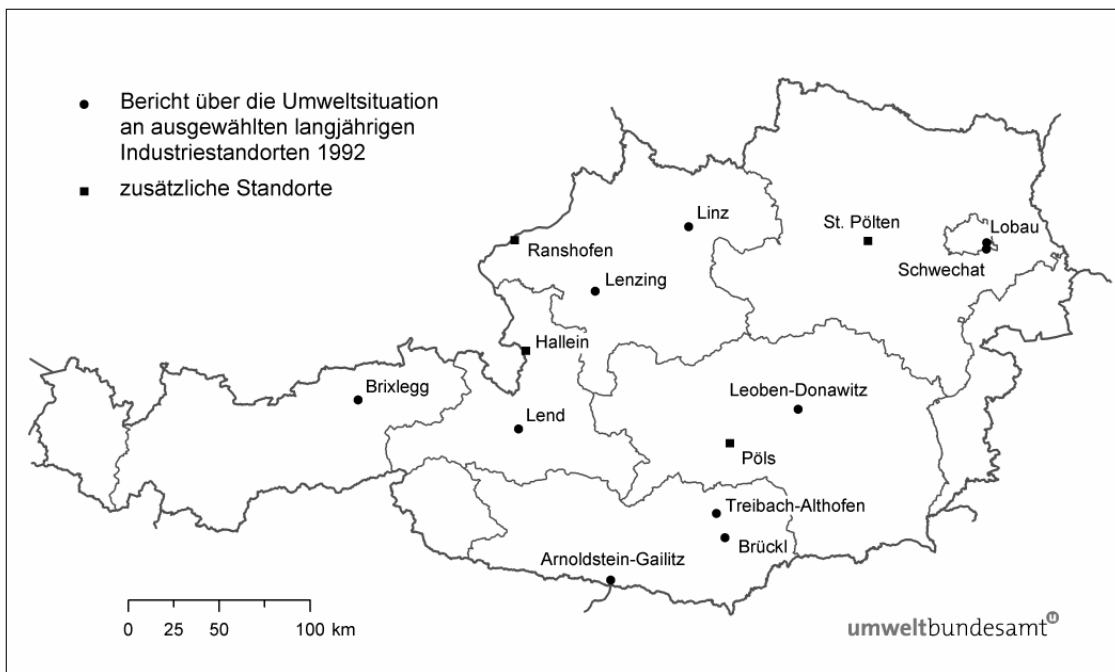


Abbildung 1: Lage der ausgewählten Industriegebiete

Die Auswahl der 14 Standorte erfolgte unter dem Gesichtspunkt, die Umweltsituation an langjährigen Industriestandorten sowie die relevantesten Anlagen und deren technologische Entwicklung sowie deren Umweltauswirkungen in den letzten zehn bis zwanzig Jahren zu erfassen. Dies bedeutet nicht, dass dies die 14 Standorte mit der stärksten Umweltbelastung in Österreich sind.

Die Daten zur Beschreibung der Umweltsituation der ausgewählten Gebiete liegen – je nach Bearbeitungszeitraum – bis einschließlich der Jahre 2001, 2002 oder 2003 vor.

Zunächst wird der jeweilige Standort inklusive der relevanten Betriebe anhand von Produktion, Technologie sowie Emissionsminderungsmaßnahmen beschrieben. Es folgt die Darstellung der Emissionen in Luft und Wasser mit Angaben zu den wichtigsten Schadstoffen. Die Entwicklung der anfallenden gefährlichen und nicht gefährlichen Abfälle sowie deren Behandlung bzw. Entsorgung wird ebenfalls beschrieben. In den folgenden Kapiteln werden die Altlasten (soweit vorhanden), die Immissionen in Grund- und Oberflächenwasser, Luft und Auswirkungen der Deposition auf Boden und Wirkobjekte dargestellt.

Für die Darstellung der Immissionssituation werden Ergebnisse einschlägiger Messungen sowie der Wassergütekataster herangezogen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die immisionsseitige Beurteilung von Luft und Wasser nicht überall verursacherbezogen erfolgen kann, da beispielsweise Emissionen aus Gewerbe, Verkehr und Hausbrand zur gemessenen Immissionsbelastung der Luft beitragen. Für eine Zuordnung der Belastung zu einzelnen Verursachern wurden neben Emissionsangaben nach Möglichkeit auch Ausbreitungsmodelle herangezogen. Für die Darstellung der Umweltauswirkungen wurden teilweise langjährige Messreihen (z. B. Nadelproben von Fichten oder Mooskartierungen) verwendet, teilweise liegen nur einzelne Untersuchungen, z. B. über Auswirkungen auf spezielle Ökosysteme, vor.

Aus den Trends von Emissionen, Immissionen und Belastungen ist ersichtlich, ob bzw. welche Maßnahmen zur Verbesserung der Emissionssituation der Industrieanlagen geführt haben und ob bzw. wie weit sich diese Maßnahmen in der Umweltsituation (Immissionen, Wirkobjekte) niederschlagen.

In einer Zusammenfassung am Ende jedes Standortkapitels werden Zusammenhänge der einzelnen Kapitel herausgearbeitet sowie die wesentlichen Erkenntnisse und Empfehlungen erfasst.

Schwerpunkte der einzelnen Kapitel

Industrieanlagen und Emissionen

Für die an einem Standort relevanten Industriebetriebe wird schwerpunktmäßig die Entwicklung der letzten 10–15 Jahre dargestellt. Die technologische Beschreibung umfasst einen kurzen historischen Abriss, die wichtigsten hergestellten Produkte, den Ressourcenverbrauch (Rohstoffe, Energie und Wasser) sowie eine Beschreibung der Herstellungsverfahren. Weiters wird aufgezeigt, welche Schadstoffbelastung in Luft und Abwasser auftritt. Von den Firmen getroffene Emissionsminderungsmaßnahmen in Luft und Wasser und deren Auswirkungen, sowie bereits bekannte zukünftige Maßnahmen werden beschrieben. Einzuhaltende Grenzwerte lt. branchenspezifischer Abwasseremissionsverordnungen und Verordnungen zur Emissionsminderung von Luftschadstoffen werden zum Vergleich angeführt. Es werden etwaige Datendefizite aufgezeigt und soweit möglich konkrete umwelttechnologische Empfehlungen gegeben.

Für die Beschreibung der Betriebsanlagen sowie die Darstellung der Emissionen (Luft, Wasser und Abfall) wurden Betreiberangaben, einschlägige Studien, Emissionserklärungen, Umwelterklärungen gemäß EMAS-Verordnung der EU, Bescheidwerte oder Messergebnisse

verwendet, soweit die Informationen von den Firmen und Behörden dem Umweltbundesamt zugänglich gemacht und zur Veröffentlichung freigegeben wurden.

Abfall

Die wichtigsten gefährlichen und nicht gefährlichen Abfälle der Betriebsanlagen sowie deren Behandlung werden angegeben, soweit die Daten zur Verfügung standen.

Eine Auswertung aus dem Abfalldatenverbund erfolgte für die Jahre 1991 bis 2001 aus den Begleitscheindaten von allen Erzeugern gefährlicher Abfälle im Gemeindegebiet, das den Standort umfasst (z. B. Brückl) bzw. in dem der Standort enthalten ist (z. B. Treibach, Gemeindegebiet Althofen). Der Abfalldatenverbund wurde zur Kontrolle von Art, Menge, Herkunft und Verbleib der gefährlichen Abfälle eingerichtet (§ 38 AWG 1990). Mit der Führung des Abfalldatenverbunds ist das Umweltbundesamt von Beginn an, d. h. seit dem Jahr 1991, betraut.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Definition gefährlicher Abfälle durch Inkrafttreten der Festsetzungsverordnung (BGBl. II Nr. 227/1997 i. d. F. BGBl. II Nr. 178/2000) am 1. März 1998 geändert wurde. Mengenänderungen im Berichtszeitraum können auch durch diese Änderung der Definition auftreten. Außerdem besteht durch diese Festsetzungsverordnung für die Industrieunternehmen die Möglichkeit, gefährliche Abfälle ausstufen zu lassen, wenn der Nachweis der Nichtgefährlichkeit eines an sich gefährlichen Abfalls durch den Abfallbesitzer erbracht wird. Dadurch ist es an bestimmten Standorten zu Verschiebungen zwischen der Menge an gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen über den Betrachtungszeitraum unabhängig vom Produktionsprozess gekommen.

Altlasten

Im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes (ALSAG) werden u. a. Industriestandorte untersucht. Ziel dieser Untersuchungen, die vom BMLFUW finanziert werden, ist die Überprüfung, ob an einem Standort erhebliche Verunreinigungen des Untergrundes vorhanden sind. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden vom Umweltbundesamt als Grundlage für eine Beurteilung der Umweltgefährdung, die von Untergrundverunreinigungen an einem Standort ausgeht, verwendet. Die Beschreibung der Altlasten erfolgt auf Basis der dem Umweltbundesamt im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes übermittelten Untersuchungsergebnisse und Informationen. Bei Standorten, bei denen das Thema Altlasten nicht behandelt wurde, sind keine Daten zur Beschreibung der Altlastensituation vorhanden.

Immissionen Wasser

Seit 1991 wird die Wassergüte in Österreich für Poren-, Karst- und Kluftgrundwässer sowie Fließgewässer bundesweit unter einheitlichen Kriterien auf gesetzlicher Basis erhoben.

Ziel der periodischen Grundwasser- und Fließgewässeruntersuchungen (Monitoring) ist eine laufende flächendeckende Untersuchung der Qualität von Grundwässern und Fließgewässern, um den bestehenden Zustand der Wässer auf einer gut abgesicherten Datenbasis zu erfassen und um auf negative Entwicklungstendenzen innerhalb eines Grundwasserkörpers oder eines Fließgewässers frühzeitig hinzuweisen. In der Folge können entsprechende gegensteuernde Maßnahmen ergriffen werden.

Die Verteilung der Messstellen liegt für die Grundwassergebiete flächenhaft vor. Dabei wird zwischen Poren-, Karst- und Kluftgrundwasser unterschieden. Die Fließgewässer-Mess-

stellen sind auf die wichtigsten Flussgebietsabschnitte beschränkt und decken die wesentlichsten Siedlungs- und Industriegebiete mit deren möglichen Gefährdungspotenzial ab. Die österreichischen Fließgewässer unterteilen sich in Berg- und Flachlandgewässer. Das gesamte Bundesgebiet wird von einem grobmaschigen Messnetz abgedeckt, um einen repräsentativen Gesamteindruck über die Qualität der Gewässer Österreichs zu ermöglichen.

Bei Grundwasser geben die Messstellen der Wassergütererhebungsverordnung (WGEV) mit einem grobmaschig flächendeckenden Messnetz einen guten Überblick; verursacherbezogene Messstellen fehlen mit Ausnahme von Sonden zur Altlastenüberwachung. Bei Oberflächengewässern lagen dem Umweltbundesamt nur WGEV-Daten vor. Die WGEV Messstellen haben die laufende flächendeckende Untersuchung der Qualität von Grundwässern und Fließgewässern zum Ziel und können daher nur bedingt – in Abhängigkeit von ihrer Lage – Auskunft über verursacherbezogene Belastungen geben.

Die Auswertung für Oberflächengewässer erfolgte aufgrund des Berichtszeitraums ab 1990 anhand des Entwurfs zur Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend die allgemeine Beschränkung von Immissionen in Fließgewässern aus dem Jahr 1995. Auf das im April 2003 veröffentlichte Strategiepapier zu Wasserrahmenrichtlinie (Qualitätsziele für chemische Stoffe in Oberflächengewässern) wird in den Kapiteln zusätzlich hingewiesen.

In den Graphiken zur Beschreibung des Konzentrationsverlaufs der Wasserimmissionen wurden die Nachweis- und Bestimmungsgrenzen durch Null ersetzt.

Immissionen Luft

Industriebetriebe können durch gas- und partikelförmige Luftschadstoffe zur Luftschadstoffbelastung beitragen. Die Zusammensetzung dieser Luftschadstoffe hängt naturgemäß stark von den jeweiligen Prozessen, die zu Emissionen von Schadstoffen führen, ab. Die Emissionen unterliegen, sobald sie an die Außenluft treten, einer Verdünnung bzw. können auch chemischen und physikalischen Umwandlungsprozessen unterworfen werden.

Für die Wirkung der Luftschadstoffe auf Mensch und Tier bzw. Pflanzen sind die Höhe der Konzentration des Luftschadstoffes sowie die Dauer der Exposition maßgeblich. Für die Wirkung der Luftschadstoffe auf Boden, Wasser und ihre Aufnahme durch Pflanzen ist die Deposition verantwortlich. Beide Pfade können somit auch einen Einfluss auf die Nahrungsmittelkette erhalten.

Mit der Überwachung der Luftgüte wurde in Österreich Anfang der 70er Jahre begonnen, zunächst ausgerichtet auf die Erfassung von Schwefeldioxid aus industriellen Quellen, dem Hausbrand und Ferntransport. In den darauf folgenden Jahren wurden die Messnetze erweitert, zunehmend wurden weitere Komponenten, wie z. B. Staub, Stickstoffoxide, Kohlenmonoxid, Ozon etc. erfasst. In der überwiegenden Anzahl der Fälle sind die Messstationen allerdings nicht zur Bestimmung des Immissionsbeitrages eines einzelnen Industriebetriebes ausgelegt worden, sondern dienen zur Kontrolle von Immissionsgrenzwerten zum Schutz des Menschen oder von Ökosystemen.

Für den Beitrag eines Industriebetriebes zur Belastung durch Luftschadstoffe in der näheren Umgebung sind die lokalen Ausbreitungsbedingungen und die Quellhöhe entscheidend. Die Ausbreitungsbedingungen variieren innerhalb Österreichs, das topographisch stark gegliedert ist, je nachdem ob sich die Emissionsquelle im außeralpinen oder alpinen Gebiet befindet. In Beckenlagen kann es bei Inversionswetterlagen zu einer Anreicherung der Luftschadstoffe kommen. Ebenso bedeutend für eine Anreicherung ist die Quellhöhe; je höher diese ist, umso geringer ist im Allgemeinen der lokale Beitrag dieser Quelle.

Bei vielen Luftschadstoffen setzt sich generell die an einem Punkt gemessene Konzentration aus den vielen Beiträgen der einzelnen Emittenten der Umgebung zusammen, daneben trägt der regionale Beitrag und der Ferntransport zur Belastung bei.

Bei der Beschreibung der Immissionssituation an den Industriestandorten wurden – soweit verfügbar – Messdaten, die von den jeweiligen Ämtern der Landesregierungen zur Verfügung gestellt wurden, verwendet. Die Auswahl der bei den jeweiligen Standorten angegebenen Luftschadstoffe richtet sich nach der Relevanz dieses Schadstoffes an dem jeweiligen Standort, nach der Verfügbarkeit der Daten, aber auch danach, ob für diesen Schadstoff gesetzliche Regelungen existieren. Letztere sind im Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L, BGBl. I Nr. 115/1997, i.d.F. BGBl. I Nr. 34/2003) für die Schadstoffe SO₂, NO₂, CO, Schwebstaub, Feinstaub (PM₁₀), Staubbiederschlag, Blei und Cadmium im Staubbiederschlag festgelegt. Bei der Beschreibung der Standorte wird auf mögliche Überschreitungen von Grenz- und Zielwerten hingewiesen. Der Beitrag einzelner Industriebetriebe zu diesen Überschreitungen kann allerdings in den seltensten Fällen quantifiziert werden, da dafür umfangreichere Analysen und speziell für diese Fragestellung ausgelegte Messungen notwendig wären.

Biomonitoring der Schwermetalldeposition mit Moosen

Die Erfassung der atmosphärischen Schwermetalldepositionen unter Verwendung von Moosen als Biomonitoren wird seit den frühen 70er Jahren in vielen Ländern Europas mit großem Erfolg angewandt. Die zu Grunde liegende Methode ist inzwischen aufgrund einer großen Anzahl an begleitenden wissenschaftlichen Arbeiten gut abgesichert und kann durchaus als die beste Biomonitoringmethode zur Bestimmung aktueller atmosphärischer Schwermetalleinträge bezeichnet werden.

Europaweit wurde die Methode erstmals 1990 und dann in 5-Jahresabständen angewandt. Seit dem Jahr 2000 ist die Erfassung der atmosphärischen Schwermetalldepositionen mittels Moosen in der „UN-ECE Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution, Working Group on Effects (International Cooperative Programme on Effects of Air Pollution on Natural Vegetation and Crops)“, verankert. An diesem Programm nehmen derzeit mehr als 30 europäische Länder teil. In Österreich kommt diese Methode seit dem Jahre 1991 zum Einsatz.

Neben einer flächendeckenden Aufsammlung an Hintergrundstandorten integriert in das internationale Programm, wurde in Österreich in ausgewählten Regionen zusätzlich auch ein emittentenbezogenes Messnetz errichtet [UMWELTBUNDESAMT, 2004 i.V.].

Die Aufsammlung an den 223 Hintergrundstandorten erfolgte zwischen August und Oktober 2000. Für die zusätzlichen Untersuchungen in ausgewählten Regionen wurden u. a. die Gebiete Arnoldstein, Brixlegg, Donawitz-Leoben, Linz, Schwechat und Treibach-Althofen besammelt. In allen Gebieten wurden an 91 Standorten Proben genommen. Die Probenahme wurde jeweils den Ausbreitungsbedingungen der Schwermetalle angepasst (z. B. unter Berücksichtigung der Geomorphologie, Hauptwindrichtung etc.). Die Aufsammlung in den ausgewählten Regionen erfolgte im Oktober 2001, bzw. in Brixlegg zusätzlich im Februar 2002.

Die Proben repräsentieren die Depositionsmengen der letzten zwei bzw. drei Jahre vor der Aufsammlung. Die Mediane der Messwerte der Hintergrundstandorte werden als Vergleichswerte für die Untersuchungen in den ausgewählten Regionen herangezogen.

Als Monitoringarten wurden in erster Linie *Pleurozium schreberi*, sowie zusätzlich *Hylocomium splendens*, *Hypnum cupressiforme*, *Abietinella abietina* und in [UMWELTBUNDESAMT, 2004 i.V.] auch *Scleropodium purum* verwendet.

Probenahme von Nadel-/Blattproben und gesetzliche Grenzwerte

Die Nadel- und Blattproben wurden nach den Vorgaben in der Zweiten Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. Nr. 199/1984) geerntet. Die in der Verordnung festgelegten Grenzwerte für die Gehalte von Fichtennadeln, auf die im vorliegenden Bericht Bezug genommen wurde, sind im Anhang zu finden.

Boden

Böden sind ein Teil natürlich gewachsener Ökosysteme und übernehmen in Industriegebieten neben der ‚Trägerfunktion‘ für Produktionsstätten und Infrastruktur vor allem die Funktion der Filterung und Pufferung von Schadstoffen. Aufgrund des großteils sehr hohen Speichervermögens von Böden werden Schwermetalle und organische Schadstoffe kaum bzw. nur sehr langsam verlagert, sodass es trotz emissionsreduzierenden Maßnahmen kurz- bis mittelfristig kaum zu einer Verbesserung der Bodensituation kommt.

In Österreich wurden schwerpunktmäßig an einigen Industriestandorten Bodenuntersuchen durchgeführt (z. B. Arnoldstein, Linz, Brixlegg). Die Ergebnisse dieser Untersuchungen spiegeln die historische Akkumulation von Schadstoffen wider und sind in den jeweiligen Kapiteln zusammenfassend dargestellt und interpretiert.

Zusammenfassung

Jedem Standortkapitel ist am Schluss eine Zusammenfassung mit den wichtigsten Informationen sowie Empfehlungen aus dem Industriestandortebericht 1992 angefügt. Der Schwerpunkt liegt auf der Beschreibung der relevanten Emissionen und Abfälle, der Umweltsituation am Standort sowie dem Aufzeigen von eventuell vorhandenen Defiziten, Empfehlungen oder von Handlungsbedarf.

Literaturverzeichnis

- UMWELTBUNDESAMT (1992): Bericht über die Umweltsituation an ausgewählten langjährigen Industriestandorten. Umweltbundesamt. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004, i.V.): Zechmeister H. G. & Riss A.: Schwermetalldeposition in Österreich erfasst durch Biomonitoring mit Moosen – Aufsammlung 2000. Umweltbundesamt. Monographie in Vorbereitung. Wien.

1 ARNOLDSTEIN-GAILITZ

1.1 Beschreibung des Standortes

Arnoldstein ist ein Gewerbe- und Grenzort und liegt im Bezirk Villach im unteren Gailtal an der 1873 errichteten Bahnstrecke Villach – Tarvisio auf einer Höhe von 578 m. Nördlich von Arnoldstein liegt der Naturpark Schütt. 1961 wurde ein Laufkraftwerk errichtet. Aufgrund der Grenzlage ist in Arnoldstein auch Verkehrs- und Transportwesen beheimatet.

Sämtliche beschriebene Betriebsanlagen des Standortes befinden sich auf dem Industriepark der EURO NOVA. Dieser liegt im Gemeindegebiet Arnoldstein und grenzt in östlicher Richtung an die Ortschaft Arnoldstein und in westlicher Richtung an den Gailitzfluss sowie an die dahinter liegende Gemeinde Hohenthurn. Er umfasst eine Fläche von ungefähr 550.000 m², wovon für die Ansiedlung neuer Unternehmen derzeit noch rund 80.000 m² zur Verfügung stehen.

Derzeit sind 33 Firmen mit zusammen rund 650 Mitarbeitern am Standort angesiedelt. Die für diesen Bericht wesentlichen Anlagen sind: ABRG (Asamer-Becker Recycling GmbH), BMG Metall und Recycling GmbH, Chemson Polymer Additive AG, KRV (Kärntner Restmüllverwertung).

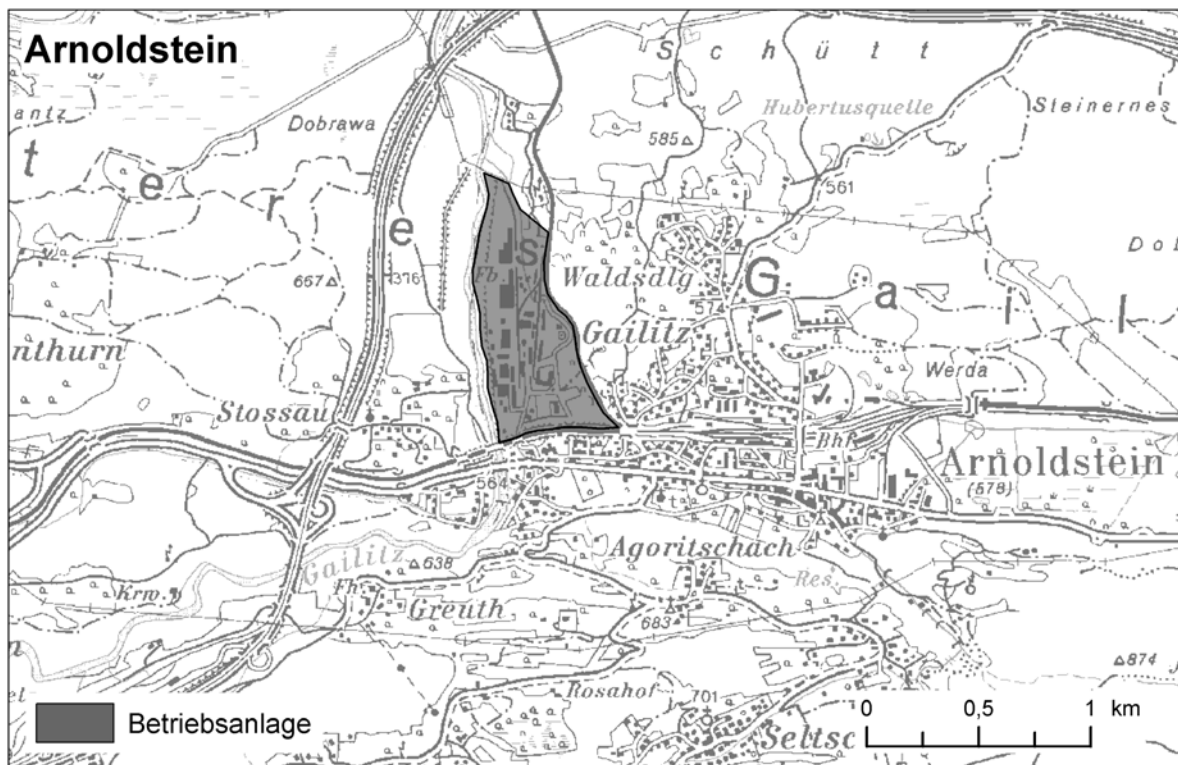


Abbildung 1.1: Plan von Arnoldstein mit dem Industriepark der EURO NOVA

1.2 Beschreibung der wesentlichen Betriebsanlagen

1.2.1 Historischer Abriss

Am Standort Arnoldstein hat die Nichteisenmetallurgie eine mehr als 500-jährige Tradition in der Verhüttung von Blei- und Zinkerzen. Nachdem bereits 1882 der erste Ofen der neu erbauten Bleihütte (Primärerzeugung) in Betrieb genommen wurde, ist ab 1902 der gesamte Kärntner Bleibergbau und die Bleiindustrie in der Hand der BBU (Bleiberger Bergwerksunion AG) vereinigt. 1988 kam es zur Spaltung der BBU in Tochter- und Beteiligungsgesellschaften:

- Bleihütte (heute: BMG Metall und Recycling GmbH)
- Bergbau und Zinkhütte (wurde 1994 von der Asamer Gruppe übernommen und in ABRG umbenannt)
- Chemie (heute: Chemson Polymer-Additive AG und Chemetall GesmbH)
- BBU-Industrietechnik und Service GmbH
- Bad Bleiberg – Arnoldstein Tourismus GmbH.

1.2.2 BMG Metall und Recycling GmbH

Die BMG Metall und Recycling GmbH ist die einzige Sekundärbleihütte in Österreich. Mitte der 80er Jahre bis Ende 1993 erfolgte die kontinuierliche Umstellung der BMG von einer Primärhütte zu einer Sekundärhütte. BMG gehört im Jahr 2003 der Quexco BV (74 %) und der ÖBAG (26 %).

Die Eigenproduktion beträgt 2002 ca. 23.000 t/a Blei. Pro Jahr müssen mindestens 30.000 t Batterien verarbeitet werden. Zu den 18.000 t Inlandsbatterien sind daher noch 12.000 t Importbatterien erforderlich.

Wichtigste Produkte der BMG sind Weichblei (ca. 10.000 t/a), Bleilegierungen („Antimonblei“, Anteil an Sb ca. 2 %, ca. 14.000 t/a), kristallines Natriumsulfat (ca. 3.000 t/a) und Polypropylen (ca. 1.600 t/a).

Wichtigste Rohstoffe der BMG sind Akkuschrott (ca. 30.000 t/a), bleihaltige Rückstände (Aschen, Krätzen, Schlämme, Flugstäube), teilraffiniertes Werkblei sowie Kaufblei.

Als Energieträger werden Heizöl schwer (Schwefelgehalt 0,8–1,0 %, ca. 2.000 t/a), Propangas (ca. 170 t/a), elektrische Energie und Dampf eingesetzt. Ca. 240.000 m³ Wasser werden pro Jahr aus dem Brunnen des Standortbetreibers entnommen.

Das Unternehmen hat eine Umwelterklärung gemäß EMAS erstellt.

Produktion

Die Altakkumulatoren werden in der Akkuaufbereitung in Schwefelsäure, Kunststoffseparatoren, Gehäusematerial und bleihaltige Fraktionen (Gitter und Paste) getrennt. Die anfallende Schwefelsäure wird über eine Filterpresse gereinigt und im Neutralisationsprozess bzw. im Entschwefelungsreaktor eingesetzt.

Tabelle 1.1: Zusammensetzung von Bleiakkumulatoren

Gittermaterial	Paste (Pb-Pulver, PbO ₂ , PbSO ₄)	Polypropylen	Kunststoffrestfraktion	Säure
28%	35%	5%	3%	29%

Nach dem Brecher liegt ein Gemenge aus Gittermetall, Paste, Kastenmaterial (Polypropylen, Hartgummi) und Kunststoffrestfraktion (Zellulose, PE, PVC) vor. Die Paste wird ausgewaschen und im Entschwefelungsreaktor durch Zugabe von NaOH zu PbO und Na₂SO₄-Lösung umgesetzt. Das Filtrat durchläuft mehrere Reinigungsstufen, anschließend wird Na₂SO₄ kristallisiert und getrocknet. Polypropylen wird verkauft, die Kunststoffrestfraktion wird zu 50 % deponiert und zu 50 % als Zusatzbrennstoff in die Kurztrommelöfen eingebracht.

Bleioxid wird in den Kurztrommelöfen mit Koks zu Rohblei reduziert. Mit Hilfe von Zuschlagstoffen (Glas oder Sand, Eisen, Eisenoxid und Kalk) wird eine niedrig schmelzende Schmelze erzeugt. Die Silikatschlacke wird durch die ABRG am Standort deponiert. Die BMG verfügt über zwei Kurztrommelöfen mit Sauerstoffbrennern, welche mit Heizöl schwer beheizt werden.

Das Rohblei und Umschmelzblei wird in zwei 130 t Kesseln eingeschmolzen. Dabei entsteht der so genannte Einschmelzschlicker, der Schichtstärken bis zu 50 cm erreichen kann. Anschließend wird das Blei je nach Verwendung behandelt.

1.2.3 Asamer-Becker Recycling GmbH

Am Standort der ABRG werden derzeit ein Wirbelschichtofen für die Behandlung von gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen und eine Abwasserreinigungsanlage betrieben. Für die Übernahme und die Aufbereitung der Abfälle wurde ein Zwischenlager errichtet. Westlich der Gailitz befindet sich eine Reststoffdeponie der Klasse IIIb mit einer Fläche von 83.000 m². Das gesamte Areal westlich der Gailitz hat eine Fläche von rund 201.000 m². Im Jahr 1995 wurde mit einem Versuchsbetrieb zur thermischen Behandlung von Abfällen begonnen, im Jahr 2001 erfolgte die behördliche Genehmigung nach dem Abfallwirtschaftsgesetz.

Im Endausbau sollen noch Dörschelöfen (zur Rückgewinnung von Schwermetallen aus Abfällen), eine chemisch-physikalische Anlage (für die Konditionierung von Abfällen und zur Immobilisierung von Schadstoffen), eine Nassmetallurgische Anlage (für die Isolierung von Zn und Cd in metallischer Form sowie von Pb, Cu, Ni, Co, Ge in Form von Konzentraten) und eine Batterierecycling-Anlage (für die Behandlung von Zink/Kohle und Alkali/Mangan Batterien) hinzukommen.

Der Wirbelschichtofen der Abfallverbrennungsanlage Arnoldstein wurde im Jahr 2000 an den Stand der Technik angepasst und befindet sich seit Jänner 2001 in Betrieb. Im Jahr 2001 wurden 26.000 t gefährliche und nicht gefährliche Abfälle – darunter ölhältige Abfälle, Lösemittel-Wasser-Gemische, behandelte und unbehandelte Holzabfälle, Holzemballagen, Kunststoffabfälle, Schlämme und Abwässer – verbrannt. Die allgemeinen Daten des Wirbelschichtreaktors der Anlage Arnoldstein sind in Tabelle 1.2 dargestellt.

Tabelle 1.2: Allgemeine Daten des Wirbelschichtofens der Abfallverbrennungsanlage Arnoldstein (Referenzjahr 2001) [WERNER, 2002]

Wirbelschichtreaktor Arnoldstein	
Betreiber	Asamer Becker Recycling Gesellschaft mbH
Inbetriebnahme *	1994
Inbetriebnahme nach technischer Überholung	31.12.2000
Technologie	Wirbelschicht
Max. Kapazität	30.000 t
Abfalldurchsatz (2001)	26.000 t
Durchschnittlicher Mischheizwert	5–30 MJ/kg
Feuerungswärmeleistung	8 MW
Betriebsstunden (Versuchsbetrieb)	7.300 h

* [ABRG, 1999]

Der verfahrenstechnische Aufbau besteht im Wesentlichen aus:

- Aufbereitungshalle mit Zerkleinerung und Mischung für Abfallbrennstoffe (seit Februar 2002 in Betrieb),
- Halle zur Zwischenlagerung der Abfallbrennstoffe (Boxen für feste, Tanklager für flüssige Abfälle),
- Feuerung: stationäre Wirbelschicht mit Abhitzekeessel,
- Rauchgasreinigung: Elektrofilter, zweistufige Nasswäsche mit NaOH-Wäscher, Flugstrom-adsorber (mit Herdofenkoks, Kalkstein und Kalkhydrat) und katalytische Rauchgasreinigungsanlage in Reingasschaltung.
- Zentrale Abwasserreinigungsanlage

Zum An- und Abfahren und bei Bedarf wird Heizöl extraleicht als Zusatzbrennstoff verwendet.

In Tabelle 1.3 sind die Input- und Outputströme des Wirbelschichtreaktors der Anlage Arnoldstein wiedergegeben.

Tabelle 1.3: Input- und Output-Ströme des Wirbelschichtreaktors der Abfallverbrennungsanlage Arnoldstein (Referenzjahr 1998 bzw. 2001) [ABRG, 2000; WERNER, 2002]

Input ¹		Output ²	
Kalk	100,9 t	Dampf (25 bar; 180 °C)	4,5 t/h
Harnstoff	7,9 t	Asche	9.000 t/a
Quarzsand	129,4 t	Eisenschrott	170 t/a
NaOH	59,6 t	Filterkuchen	200 t je 30 Tage
HCl	12,7 t	Abwasser	13.000 m³/a
Regeneriersalz	11,3 t	Abgas	15.500 Nm³/h
Wasser	81.266 m³		
Strom	2.228 MWh		
Heizöl extraleicht	38.178 l		
Treibstoff	ca. 70.000 l		

¹ ABRG, 2000; ² WERNER, 2002 (schriftliche Mitteilung)

Das zweite abfallwirtschaftliche Standbein der ABRG ist der Betrieb einer Reststoffdeponie, welche 1995 in Betrieb genommen wurde. Das Deponieareal umfasst 7 ha mit einer Schütt-kubatur von 700.000 m³. Mit Stand Jänner 2002 sind 2,8 ha ausgebaut, auf denen 115.000 m³ Reststoffe eingelagert sind. Derzeit werden die betriebseigenen Aschen und Schlacken sowie die Reststoffe von Dritten abgelagert.

1.2.4 Chemson Polymer-Additive AG

Geschichte

1986 wurde die Chemson Group gegründet und im Jahr 1989 durch den Bereich Chemie der BBU erweitert. 2000 wurde die Chemson GmbH zur Chemson AG umgewandelt. Die Zentrale sowie das technische Zentrum der international agierenden Gesellschaft befinden sich in Arnoldstein. Weitere Standorte befinden sich in Deutschland, England, USA, Brasilien, Australien und China. Weltweit waren im Geschäftsjahr 2001/2002 ca. 490 Mitarbeiter beschäftigt. [CHEMSON, 2004]

Produktion

Die Chemson Group ist weltweit führend in der Produktion von Stabilisatoren für die Kunststoffherstellung und Zusätzen für die Glasindustrie.

Am Standort Arnoldstein werden PbO, Pb₃O₄ und Bleistabilisatoren-Compounds bzw. Stabilisatorenmischungen für die Kunststoffindustrie, mit einer Gesamtmenge von etwa 30–35.000 t/a hergestellt. PbO und Pb₃O₄ werden einerseits als Zusätze für die Glas- bzw. Keramikindustrie eingesetzt (insgesamt ca. 10.000 t/a), PbO dient andererseits als Ausgangsprodukt für die Herstellung von Bleistabilisatoren-Compounds am Standort. Darüber hinaus werden am Standort auch bleifreie Kunststoffstabilisatoren hergestellt (ca. 5.000 t/a) [CHEMSON 2003, 2004].

- **PbO:** Ausgangsstoff für die Produktion von Bleioxiden sind Bleibarren, welche in Rührkessel (sog. Barton-Öfen) geschmolzen und bei etwa 450° C oxidiert werden. Das entstehende Rohoxid wird mittels eines Vorfiltersystems (Zyklon und Gewebefilter) abgeschieden

und in einer zweiten Stufe bei ca. 700° C nachoxidiert. Dem Vorfiltersystem sind HochleistungsfILTER nachgeschaltet, welche eine effiziente Abluftreinigung ermöglichen.

- **Pb₃O₄:** Zur Herstellung von Pb₃O₄ wird bereits hergestelltes Barton-Oxid in einem Miniumofen bei längerer Verweilzeit bei einer Temperatur von 470°C oxidiert.
- **Pb Stabilisatoren-Grundkomponenten:** Die Grundkomponenten für Kunststoffstabilisatoren (Pb-Stearat, Pb-Sulfat und Pb-Phosphit) werden nasschemisch hergestellt, wobei PbO mit der entsprechenden Säure in Gegenwart von H₂O vermischt und die daraus gewonnene Grundkomponente entwässert und getrocknet wird.

Die Stabilisatoren werden durch physikalisches Mischen hergestellt. Teilweise erfolgt auch die Herstellung von staubarmen Formen durch Verpressen. Pb-Stearat wird auch in Tablettenform hergestellt, indem Stearinsäure gemeinsam mit PbO aufgeschmolzen wird.

Bei allen Verfahren werden Abluftreinigungssysteme eingesetzt, auf welche in Kapitel 1.3.1.3 näher eingegangen wird. Bei der Herstellung von Stabilisator Grundkomponenten fällt Abwasser an, welches einer Abwasserreinigung unterzogen wird (Kapitel 1.3.2.3).

1.2.5 KRV (Kärntner Restmüllverwertung)

Seit 3. Mai 2004 wird Müll zur Verbrennungsanlage geliefert, am 27. Mai 2004 nahm die Müllverbrennungsanlage den Probetrieb auf. Ab Sommer 2004 sollen 80.000 t/a Kärntner Hausmüll verbrannt werden.

1.3 Emissionen, Abfälle und Reststoffe aus relevanten Betriebsanlagen

1.3.1 Luftschadstoffemissionen aus wesentlichen Betriebsanlagen

1.3.1.1 BMG-Metall & Recycling GmbH

Als wesentliche Schadstoffe in die Luft treten bei der Sekundärbleierzeugung SO₂, Staub inkl. staubförmiger Schwermetalle, org. C und Dioxine, sowie NO_x auf.

Die SO₂-Emissionen lagen laut Umwelterklärung 2000 des Unternehmens bei ca. 115 t/a, wobei ca. 97 t aus dem Kurztrommelofenprozess und 13 t aus dem Raffinationsprozess stammten. Laut Umwelterklärung 2003 des Unternehmens liegen die SO₂-Emissionen nun bei 120 t/a, wobei etwa 110 t aus dem Kurztrommelprozess und 10 t aus dem Raffinationsprozess stammen. Erhöhte Emissionen der BMG an SO₂ sind u. a. auf den Einsatz von Heizöl schwer als Brennstoff zurückzuführen. Ein Wechsel von Heizöl schwer auf Erdgas als Brennstoff, sowie der Einsatz eines Wäschers nach den Kurztrommelöfen könnte die SO₂-Emissionen des Unternehmens mindern.

Die Gesamtemissionen an Staub lagen im Jahr 2000 bei ca. 2,2 t/a, im Jahr 2003 bei 2,65 t/a wobei zwischen Emissionen aus Filteranlagen und diffusen Emissionen unterschieden wird. Zur Vermeidung von diffusen Quellen wurden Umweltmaßnahmen durch das Unternehmen gesetzt, wie der Bau von diversen Überdachungen (Einfahrt Kurztrommelöfen, RaffineriefILTER, Lagerplatz West), Errichtung einer Beschickungsanlage für die Kurztrommelöfen und Erneuerung der Abgasreinigung sowie Errichtung einer Dachreiterabsaugung in der Raffinerie. Dadurch sollten die diffusen Emissionen laut Umwelterklärung 2000 des Unternehmens um etwa 25% reduziert werden. Durch die Inbetriebnahme der neuen Filteranlagen und der Nachverbrennungsanlage stiegen die Gesamtstaubemissionen aus Punktquellen in den letzten beiden Jahren an.

Emissionen an org. C werden v. a. durch die Kurztrommelöfen verursacht, sowie durch den Einsatz der Kunststoffrestfraktion als Zusatzbrennstoff in den Kurztrommelöfen. Die Kunststoffrestfraktion enthält u. a. auch PVC, mit der zusätzlichen Emission von org. C und Dioxinen muss gerechnet werden. Laut Information des Unternehmens kommt es hauptsächlich zur Bildung von Bleichlorid. Laut Umwelterklärung konnte nach der Inbetriebnahme der thermischen Nachverbrennung im Frühjahr 2000 die emittierte Masse an org. C auf ca. 1/10 der Emissionen in den Jahren 1998 und 1999 reduziert werden und lag bei ca. 7–8 t/a org. C im Jahr 2000 und 5 t/a org. C im Jahr 2003. Gleichzeitig sollen durch den Einsatz der thermischen Nachverbrennung auch die Emissionen an Dioxinen reduziert werden. Daten dazu liegen dem UBA aber nur als eine nicht veröffentlichte Einzelmessung vor, ein Dioxingrenzwert ist dem Unternehmen nicht vorgeschrieben. Durch den vermehrten Einsatz der Kunststoffrestfraktion als Zusatzbrennstoff in den Kurztrommelöfen wären erhöhte Dioxinemissionen möglich und Dioxinmessungen daher ratsam.

Zur Abluftreinigung der Kurztrommelöfen (KTO) der Sekundärbleihütte sind Gewebefilter sowie eine thermische Nachverbrennung installiert. Diese wurde im Frühjahr 2000 in Betrieb genommen und wird mit Propangas betrieben. Um den Verbrauch an Propangas und Heizöl schwer zu reduzieren, werden als Zusatzbrennstoff etwa 50% der Kunststoffrestfraktion in die Kurztrommelöfen eingebracht.

In Tabelle 1.4 sind die Emissionsgrenzwerte laut Bescheid und Grenzwerte der NE-Metallverordnung (BGBl. II Nr. 1/1998) Messergebnissen vom 15. und 16.06.2000 sowie vom 28.08.2003 gegenübergestellt.

Tabelle 1.4: Vergleich der Grenzwerte des BGBl. II Nr. 1/1998 mit Bescheidwerten und gemessenen Werten der österreichischen Sekundärbleihütte [BMG, 2000]

	BGBl. II Nr. 1/1998 für Blei	Bescheid	gemessene Emissionswerte	
			2000	2003
	Konzentration (mg/Nm ³)			
Staub	10	5	<1–2	<0,5–2,2
Gesamt C	50	50	15,8	11,4
davon: Benzo(a)pyren	0,1	0,1	0,0016	
HCl	30	30	0,79	keine Angabe
HF	5	5	<0,1	keine Angabe
SO₂	800	800	260	666,3
CO	100, 175, 250	kein Wert	keine Angabe	keine Angabe
NO₂	250, 350, 500	350	61	keine Angabe
Emissionen in Dampf- und bzw. oder Partikelform	Pb, Zn, Cr, Cu, Mn, V, Sn insgesamt 5	Pb, Zn, Cr, Cu, Mn, V, Sn insgesamt 5	0,036	Pb 0,0027
	As, Co, Ni, Cr (VI), Se, Te insgesamt 1	As, Co, Ni, Cr (VI), Se, Te insgesamt 1	0,0094	keine Angabe
	Cd, Be, Hg, Tl insgesamt 0,2 davon: Cd 0,05 Be+Hg: 0,1	Cd, Be, Hg, Tl insgesamt 0,2 davon: Cd 0,05 Be+Hg: 0,1	0,0363 Cd 0,0003 Be + Hg 0,036	Cd 0,0003 Hg 0,025
Dioxine	kein Wert	kein Wert	keine Angabe	keine Angabe

In der Umwelterklärung 2000 der BMG sind SO₂-Tagesmittelwerte für November 2000 angeführt, diese liegen hauptsächlich zwischen 400 und 600 mg/Nm³ und damit unter dem angeführten Grenzwert von 800 mg/Nm³. Die Umwelterklärung 2003 der BMG führt SO₂-Tagesmittelwerte für Juni 2003 zwischen 100 und 350 mg/Nm³ an. Eine Reduktion dieser Werte ist durch Änderung des Brennstoffes (Heizöl schwer auf z. B. Erdgas) und Einsatz eines Wäschers nach den Kurztrommelöfen möglich.

1.3.1.2 Asamer-Becker Recycling GmbH

Durch die Anwendung der folgenden Rauchgasreinigungsmaßnahmen konnten im Jahr 2001 die in Tabelle 1.5 angeführten Emissionswerte erreicht werden:

- Elektrofilter
- Gleichstromwäscher mit saurem Umlaufwasser
- Gegenstromwäscher mit Natronlauge
- Flugstromadsorber
- Selektive katalytische Reduktion

Tabelle 1.5: Abluftemissionen in die Luft der Abfallverbrennungsanlage Arnoldstein
(Referenzjahr: 2001) und Grenzwerte laut Bescheid [WERNER, 2002; BMLFUW, 2002]

Parameter	Emissions- werte ^a	Gesamtfracht ^{b,d}	Spezifische Emissionen ^{c,d}	Grenzwerte lt. Bescheid vom 26.9.1999
	(mg/Nm ³)	(kg/a)	(g/t)	(mg/Nm ³)
Staub *	1,5 ^a	169,73	6,53	20
HCl	0,14 ^a	15,84	0,61	15
HF	0,038 ^a	4,3	0,16	0,7
SO ₂ *	< 5 ^a	565,75	21,76	100
Org. C *	< 1 ^a	113,15	4,35	20
CO *	< 5 ^a	565,75	21,76	50
NH ₃	k.a.	k.a.	k.a.	HMW 10/TMW 5 ^a
NO _x als NO ₂ *	< 150 ^a	16.972,5	652,79	150 ^a
Cd	0,003 ^e	0,34	0,013	0,05 ^e
Hg	0,003 ^e	0,34	0,013	0,05 ^e
PCDD+PCDF	0,022 ng/Nm ³ ^e	24,89 mg/a	0,96 µg/t	0,1ng/Nm ³ ^e

* Kontinuierliche Messung

^a Halbstundenmittelwerte und Tagesmittelwerte in mg/Nm³ (11 % O₂; trockenes Abgas; Normbedingungen)

^b In kg/a; Dioxine in mg/a

^c Emissionen bezogen auf eine Tonne eingesetzten Abfall in g/t; Dioxinmissionen in µg/t

^d Basis für die Berechnung der Gesamtmasse und spezifischen Masse sind die durchschnittlichen Halbstundenmittelwerte, die Menge des trockenen Abgases (5388 Nm³/t_{Abfall}; berechnet aus einem stündlichen Abgasvolumen von 15.500 Nm³, den Betriebsstunden und dem Abfalleinsatz) und die Abfallmenge (26.000 t/a)

^e Mittelwerte über einen Zeitraum von 0,5 bis 8 Stunden in mg/Nm³, Dioxinmissionen in ng/Nm³ (11 % O₂; trockenes Abgas; Normbedingungen)

1.3.1.3 Chemson Polymer-Additive AG

Staubemissionen bzw. Maßnahmen zur Staubminderung

Zur Staubabscheidung werden bei der Chemson Polymer-Additive AG für die verschiedenen Emissionsquellen der Pb-Stabilisatorenherstellung sowie der PbO Herstellung Hochleistungsfilter aus der Reinstlufttechnik (zweistufige Kassettenfilter) eingesetzt. Mit diesen Filtern werden Staubemissionen von etwa 0,05 mg/Nm³ erreicht.

Für die verschiedenen Anlagen sind jeweils Emissionsgrenzwerte von 0,1 mg/Nm³ (Gesamtstaub) behördlich vorgeschrieben. Diese Grenzwerte liegen bereits deutlich unterhalb des Wertes, der für Pb in der TA Luft angegeben ist (0,5 mg/m³), weshalb für Pb behördlich kein zusätzlicher Grenzwert vorgeschrieben wurde. Messungen erfolgen einmal jährlich.

Abbildung 1.2 zeigt die Bleiemissionen aus gefassten Quellen der Chemson Polymer-Additive AG im Zeitraum 1990 bis 2003. Der deutliche Rückgang der Pb-Emissionen ist mit dem Einsatz der Hochleistungsfiltertechnologie begründet, welche in allen Produktionsanlagen eingesetzt ist. Beginnend im Jahre 1990 wurden die bleiemittierenden Anlagen sukzessive mit doppelstufigen Hochleistungsfiltern ausgerüstet. Mit Jänner 2003 wurde nunmehr die letzte Anlage mit dieser Technik ausgestattet, so dass alle bleihaltigen Abluftströme erfasst werden.

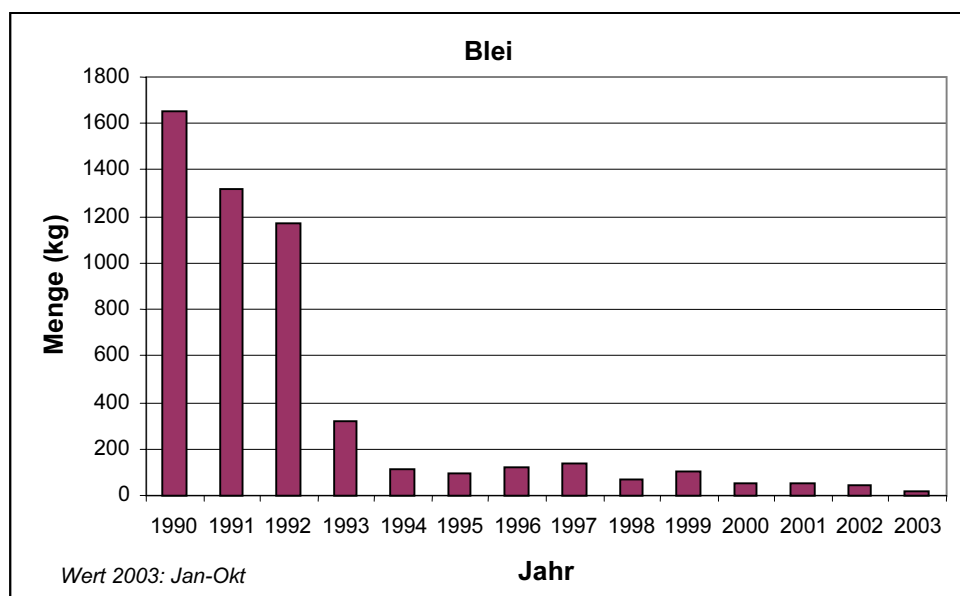


Abbildung 1.2: Bleimissionen aus gefassten Quellen der Chemson Polymer-Additive AG [CHEMSON, 2003]

Zur Minimierung von diffusen Bleimissionen und um Vorgaben des Arbeitnehmerschutzes zu erfüllen, sind Übergabestellen, Befüllen- und Verpackungsmaschinen geschlossen ausgeführt bzw. mit Absaugung versehen. Kontaminierte Verpackungen werden in geschlossenen Systemen entsorgt.

1.3.2 Abwasseremissionen aus wesentlichen Betriebsanlagen

1.3.2.1 BMG Metall und Recycling GmbH

Die Abwasseremissionen der BMG betreffen Kühlwässer aus dem Entschwefelungsverfahren (Natriumsulfatverfahren), die Kurztrommelöfen (KTO) I und II sowie die Raffinerie (Kühlmaschine). Prozesswässer werden im Kreislauf geführt, es erfolgt lediglich eine Ergänzung von Verdunstungs- und Verbrauchsverlusten. Es treten daher auch keine spezifischen Abwasseremissionen auf.

Weiters sind Oberflächenwässer im Ausmaß bis rund 250 l/s Gegenstand der Einleitung in den Werkskanal. Die BMG ist ein Indirekteinleiter, da die Kanalisation der EURONOVA zuzurechnen ist.

Sanitäre Abwässer werden über den Sanitärkanal gefasst und in die Abwasserbehandlungsanlage Villach geführt. In Tabelle 1.6 sind die Kühl- und Sanitärabwassermengen für 1999 und 2002 angegeben:

Tabelle 1.6: Kühl- und Sanitärabwassermengen der BMG 1999 [BMG, 2000, 2003]

Jahr	Akkuaufbereitung	KTO I und II	Raffinerie	Sanitäre Abwässer
1999	19.100 m ³	113.500 m ³	33.200 m ³	248 m ³
2002	17.122 m ³	101.768 m ³	29.777 m ³	222 m ³

Nach Angaben des Unternehmens sind derzeit keine Abwassermessungen laut Bescheid vorgesehen. Über die Inhaltsstoffe der Abwässer, die Art der Abwasserbehandlung und die

Einleitung der Abwässer in den Vorfluter gibt die Umwelterklärung des Unternehmens keine Auskunft. Der im Jahr 1995 erlassenen und ein Jahr später in Kraft getretenen Verordnung über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Bleimetallherstellung und -verarbeitung (BGBl. Nr. 889/1995) hat laut § 5 eine bei Inkrafttreten der Verordnung rechtmäßige Einleitung innerhalb von 5 Jahren zu entsprechen (30.12.2001).

1.3.2.2 Asamer-Becker Recycling GmbH

In der Abwasserreinigungsanlage werden Abwässer des Wirbelschichtreaktors (13.000 m³/a bzw. 36 m³/h) und Sickerwässer der Deponie gereinigt. Nach der Reinigung durch Schwermetallfällung, Neutralisation und Gipsfällung wird das Abwasser über die Kläranlage Villach in die Drau eingeleitet. Durch die Anwendung der beschriebenen Reinigungsschritte werden die in Tabelle 1.7 angeführten Werte erreicht.

Tabelle 1.7: Zusammensetzung des Abwassers (Mischprobe) nach der Abwasserreinigung der Abfallverbrennungsanlage Arnoldstein (Referenzjahr: 2001) [WERNER, 2002]

Parameter	Messwert (mg/l)	Parameter	Messwert (mg/l)
pH Wert [-]	7,2	Pb	< 0,1
Abfiltrierbare Stoffe [-]	7	Sb	< 0,1
As	< 0,01	Sulfat (SO ₄)	8.000
Cd	< 0,05	Zn	< 0,5
Cr _{gesamt}	< 0,05	Cyanid leicht freisetzbar	< 0,1
Cu	< 0,05	NH ₄ -N	127
Fluorid	8	TOC	25
Ni	0,06	Phenolindex	< 0,1
Hg	< 0,005	EOX	< 0,1

1.3.2.3 Chemson Polymer-Additive AG

Wasserverbrauch: Für die Stabilisatorenherstellung ist Kühlwasser erforderlich. Das Kühlwasser aus der Stabilisatorenherstellung wird für die PbO Herstellung verwendet.

Abwasseremissionen und Abwasserreinigung: Abwasser fällt aus der Stabilisatorenherstellung an und wird in einer eigenen Anlage chemisch aufbereitet. Durch Zugabe von Soda wird Blei als PbCO₃ gefällt. Nach einer Filtration erfolgt die pH-Einstellung mit Hilfe von Schwefelsäure auf 6,5–8,5. Das so gereinigte Abwasser wurde bis März 2000 direkt in den Vorfluter (Gailitz) geleitet, seit April 2000 erfolgt die Einleitung über die öffentliche Kanalisation in die Kläranlage der Stadt Villach.

Laut Allgemeiner Abwasseremissionsverordnung BGBl. Nr. 186/1996 und der AEV Anorganische Chemikalien (BGBl II Nr. 273/2003) ist für Blei ein Grenzwert von 0,5 mg/l festgelegt. Die Einhaltung dieses Wertes wird täglich intern kontrolliert. Zweimal jährlich erfolgt eine externe Messung.

1.3.3 Abfälle und Abfallbehandlung

Tabelle 1.8 gibt eine Übersicht über das Abfallaufkommen der wichtigsten am Standort Arnoldstein ansässigen Firmen. Bei der ABRG belief sich im Jahr 2000 die Summe der nicht gefährlichen Abfälle auf ca. 550 t, es wurden keine gefährlichen Abfälle extern entsorgt. Bei der Chemson Polymer-Additive AG fielen im Jahr 2001 ca. 728 t gefährlicher und ca. 304 t

nicht gefährlicher Abfälle an. Bei der BMG wurden im Jahr 2001 ca. 4.820 t gefährliche Abfälle und ca. 5.549 t nicht gefährliche Abfälle extern entsorgt.

Tabelle 1.8: Übersicht der Angaben zu gefährlichem und nicht gefährlichem Abfall der am Standort Arnoldstein ansässigen Firmen ABRG, BMG und Chemson Polymer-Additive AG

	Asamer-Becker Recycling GmbH (ABRG) (2000)	BMG Metall- und Recycling GmbH (2001)	Chemson Polymer Additive AG (2001)
gefährliche Abfälle	keine*	4.820,5*	727,7
nicht gefährliche Abfälle	548,3	5.549*	304,2

* extern entsorgte Abfälle

1.3.3.1 BMG Metall und Recycling GmbH

Die Umwelterklärung des Unternehmens gibt Auskunft über den Anfall von Abfällen und Reststoffen des Unternehmens. Mit der Umstellung von Primär- auf Sekundärhütte bzw. dem Neubau von Kernbereichen (Akkuaufbereitung, Pastenentschwefelung, Kurztrommelöfen, thermische Nachverbrennung) konnte eine Vermeidung bzw. Verminderung von Abfällen/ Reststoffen bewirkt werden:

- Der bei der Aufbereitung der Akkumulatoren in der Paste enthaltene Schwefel sowie die anfallende Akku-Säure werden zu kristallinem Natriumsulfat verarbeitet. Dieses wird verkauft.
- Die Kunststoffrestfraktion wird zum Teil (bis zu 50%) in die Kurztrommelöfen als Zusatzbrennstoff eingebracht. Nach einem Kurztrommelofen wurde eine thermische Nachverbrennung installiert. Der Rest (50%) der Kunststoffrestfraktion wird deponiert.
- Der Filterstaub aus den Schmelzanlagen wird wieder dem Schmelzprozess (KTO) zugeführt.
- Anfallende Filterstäube, Krätzen, Aschen und Schlämme werden wieder im Schmelzprozess (KTO) verarbeitet.

Darstellung der relevanten Abfälle

Als zu deponierende Abfälle werden in der Umwelterklärung bzw. im Abfallwirtschaftskonzept des Unternehmens angeführt:

Für die SN 31203 (Schlacken aus NE-Metallschmelzen) erfolgte eine Ausstufung aus dem gefährlichen Abfallregime. Im Unterschied zu den meisten europäischen Erzeugern produziert die BMG eine Silikatschlacke anstelle einer Sodaschlacke, womit Auswaschungen in das Grundwasser verhindert werden sollen.

Tabelle 1.9: extern entsorgtes Abfallaufkommen im Jahr 2001 (gerundet)

SN nach ÖNORM 2100	Abfallart	2001 [t]	Behandlung
Gefährliche Abfälle			
31203	Schlacken aus NE-Metallschmelzen *)	4.800	Deponie
35323	Nickel-Cadmium-Akkumulatoren	18	Stoffliche Verwertung
35330	Cadmium u. -cadmiumhaltige Abfälle	2,5	Stoffliche Verwertung
Nicht gefährliche Abfälle			
31203	Schlacken aus NE-Metallschmelzen (nach Ausstufung)	3.600	Deponie
57129	Polypropylenchips, Kunststoffrestfraktion	1.900	Altstoff/Recycling Thermo-metallurgisches Verfahren/Deponie
57118	Kunststoffemballagen	10	Thermo-metallurgisches Verfahren
31103	Ofenausbruch	39	Deponie

*) Umwelterklärung 2003: Ausstufung gemäß Deponieverordnung (BGBl. Nr. 164/1996)

Für das Jahr 1999 wurden 8.100 t/a Kurztrommelofen-Schlacke, 40 t/a Ofenausbruch und 790 t/a Kunststoffrestfraktion angeführt. Für das Jahr 2002 wurden 8.000 t/a Kurztrommelofen-Schlacke, 45 t/a Ofenausbruch und 340 t/a Kunststoffrestfraktion angegeben.

In Tabelle 1.10 sind die wesentlichen Abfälle/Reststoffe angegeben, die von der Sekundärbleihütte BMG verwertet werden:

Tabelle 1.10: Verwertete Abfälle für das Jahr 2001 (gerundet)

SN nach ÖNORM 2100	Abfallart	2001 [t]	Behandlung
Gefährliche Abfälle			
35322	Bleiakkus (Inland+ Import)	30.000	Thermo-metallurgisches Verfahren
31204, 35302, 35503, 31214, 51521, 51524	Bleikrätze, Blei kontaminiert mit Bleisalzen, Bleischlamm, Bleiasche, Bleisulfat, Bleisalze	2.000	Thermo-metallurgisches Verfahren
31633, 31466	Glasschleifschlamm, Glas u. Keramik mit prod.spez. schäd. Beimengungen	2.000	Thermo-metallurgisches Verfahren
52101	Akkusäure	50	Thermo-metallurgisches Verfahren
31223, 31217, 35321	Stäube, Aschen, Krätzen, Filterstaub NE- hältig, sonstige NE -metallhaltige Stäube	70	Thermo-metallurgisches Verfahren
Nicht gefährliche Abfälle			
35302	Altblei	1900	Thermo-metallurgisches Verfahren
31465	Glasbruch aus Bildschirmen (gereinigt)	400	Thermo-metallurgisches Verfahren

SN nach ÖNORM 2100	Abfallart	2001 [t]	Behandlung
35102	Walzensinter; Hammerschlag	200	Thermo-metallurgisches Verfahren
57129	Polypropylenchips	9	Thermo-metallurgisches Verfahren

1.3.3.2 Asamer-Becker Recycling GmbH

Die Daten wurden der Umwelterklärung 1999 der ABRG entnommen. Laut Auskunft des Unternehmens fallen keine extern zu entsorgenden gefährlichen Abfälle an. Die bei dem Gesamtprozess anfallenden Abfälle (Bettasche, Flugasche, Gips und Filterkuchen) werden vermischt, ausgestuft (SN 31308) und auf der betriebseigenen Reststoffdeponie gelagert. Das Aufkommen nicht gefährlicher Abfälle ist in Tabelle 1.11 angegeben.

Tabelle 1.11: Aufkommen nicht gefährlicher Abfälle der ABRG für das Jahr 2000

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	t
91207	Leichtfraktion aus der Verpackungssammlung	0,4
91201	Verpackungsmaterial und Kartonagen	2,9
91101	Hausmüllähnliche Abfälle	0,7
35103	Schrott	544,3
	Summe	548,3

Der anfallende Eisenschrott wird einer Verwertung zugeführt.

Die ABRG betreibt seit Dezember 1994 eine eigene Reststoffdeponie (Eluatklasse III b, TOC < 3%), in der gefährliche wie nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden. Im Jahr 1998 wurden dort ca. 20.000 t abgelagert [ABRG, 1999].

Tabelle 1.12: Abgelagerte Massen auf der Reststoffdeponie Arnoldstein-Hohenthurn im Jahr 1998

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	t	t
31 xxx	Abfälle mineralischen Ursprungs		19.533
	– davon ABRG-WSO-Bettmaterial	7.080	
	– davon KTO Schlacke	9.558	
94 xxx	Diverse Schlämme		1.124
	– davon ABRG-ARA Sedimentationsschlamm	411	
	Summe		20.656

Tabelle 1.13: Chemische Daten der Asche aus der Wirbelschichtverbrennung der Abfallverbrennungsanlage Arnoldstein (Referenzjahr: 2001) [WERNER, 2002]

Parameter	Messwert Asche [mg/kg _{TS}]	Grenzwert [mg/kg]
Hg	< 1	20 / 3.000
As	55	5.000
Pb	2.550	10.000
Cd	20	5.000

Tabelle 1.14: Eluatwerte der Asche der Abfallverbrennungsanlage Arnoldstein (Referenzjahr: 2001) [WERNER, 2002]

Parameter	Konzentration	
	Grenzwert Eluat [mg/kg _{TS}]	Messwert [mg/kg _{TS}]
Abdampfrückstand	100.000	46.000
pH Wert	6–13	10,2
Sb	50	1
As	50	< 1
Pb	100	< 1
Cd	5	< 0,1
Cr _{gesamt}	300	< 0,5
Cr (VI) als Cr	20	< 0,2
Co	100	< 0,5
Cu	10	< 0,5
Ni	500	< 0,5
Hg	0,5	< 0,05
Tl	20	< 0,5
V	200	< 1
Zn	1.000	< 0,5
Sn	1.000	<1
F	500	55
Ammonium als N	10.000	825

1.3.3.3 Chemson Polymer-Additive AG

Als Datenquelle wurde das Abfallwirtschaftskonzept, Stand 2. Okt. 2002, herangezogen. Das (extern entsorgte) Abfallaufkommen für gefährliche wie nicht gefährlicher Abfälle ist den folgenden Tabellen zu entnehmen:

Tabelle 1.15 mengenmäßig bedeutendste gefährliche Abfälle der Chemson Polymer-Additive AG für das Jahr 2001 [CHEMSON, Abfallwirtschaftskonzept 2.10.2002]

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	t
51521	Bleisulfat	295,6
18715	Verpackungsmaterial mit schädlichen Verunreinigungen oder Restinhalten, vorwiegend anorganisch	167,7
51524	Bleisalze	149,3
35321	Sonstige NE-metallhaltige Stäube	52,9
54907	Feste phenolhaltige Rückstände	26,5
57202	Fabrikationsrückstände aus der Kunststoffherstellung und -verarbeitung	18
58202	Filtertücher und -säcke mit anwendungsspezifischen schädlichen Beimengungen, vorwiegend anorganisch	4,0
57203	Weichmacher ohne halogenierte organische Bestandteile	3,4
51310	Sonstige Metallhydroxide	3,3
52716	Konzentrate, metallsalzhaltig	3,1
35322	Bleiakkumulatoren	1,5
51540	Sonstige Salze, leicht löslich	1,3
39909	Sonstige feste Abfälle mineralischen Ursprungs m. produktspez. o. anwendungsspez. schädli. Beimengungen	1,1
	Summe gefährliche Abfälle	727,7

Ausgehend von 1990 (1914 t/a) nahm das Aufkommen gefährlicher Abfälle um über 60 % ab.

Tabelle 1.16: Die mengenmäßig bedeutendsten nicht gefährlichen Abfälle der Chemson Polymer-Additive AG für das Jahr 2001 [CHEMSON, Abfallwirtschaftskonzept 2.10.2002]

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	t
17201	Holzemballagen und Holzabfälle, nicht verunreinigt	195,7
57116	PVC-Abfälle	35,9
35103	Eisen- und Stahlabfälle, verunreinigt	28,9
95401	Wasch- und Prozesswasser	22,4
91101	Hausmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle	21,3
	Summe nicht gefährliche Abfälle	304,2

Das Aufkommen nicht gefährlicher Abfälle reduzierte sich im Zeitraum 1990 (420 t/a) bis 2001 um etwa 30%.

Abfallvermeidende Maßnahmen wurden im Verpackungsbereich getroffen: Verpackungsgebinde für Rohstoffe wurden durch Umstellung auf Groß- und Mehrweggebinde bzw. Schüttgutlieferungen reduziert. Ein Teil der Verpackungsgebinde (Kunststoffe, Holzgebinde) wird thermisch verwertet. Bei den Produktionsabfällen trachtet man danach, sie so weit wie möglich wieder in die jeweiligen Prozesse rückführen zu können.

Laut Abfallwirtschaftskonzept werden Abfälle hauptsächlich thermisch bzw. stofflich extern verwertet. Beispielsweise werden Produktionsabfälle (SN 51521, SN 35321) an den Nachbarbetrieb BMG Metall und Recycling GmbH übergeben.

Tabelle 1.17: Abfallbeseitigung der Chemson Polymer-Additive AG (Abfallwirtschaftskonzept 2.10.2002, Verwertungs- und Entsorgungswege)

	t/a	%
Interne stoffliche Verwertung	113	11
Externe stoffliche Verwertung	108	10
Externe thermische Verwertung	821	78
Externe Deponierung	11	1
Gesamt	1053	100

Es wurde keine Ausstufung gefährlicher Abfälle vorgenommen.

1.3.3.4 Gemeindegebiet Arnoldstein: Zeitliche Entwicklung des Aufkommens an gefährlichen Abfällen

Basis der nachfolgenden statistischen Auswertungen sind Begleitscheindaten aus den Jahren 1994 bis 2002. Ausgewertet wurden die Begleitscheine von allen „Erzeugern gefährlicher Abfälle“ im Gemeindegebiet Arnoldstein (Gemeindekennzahl 20702).

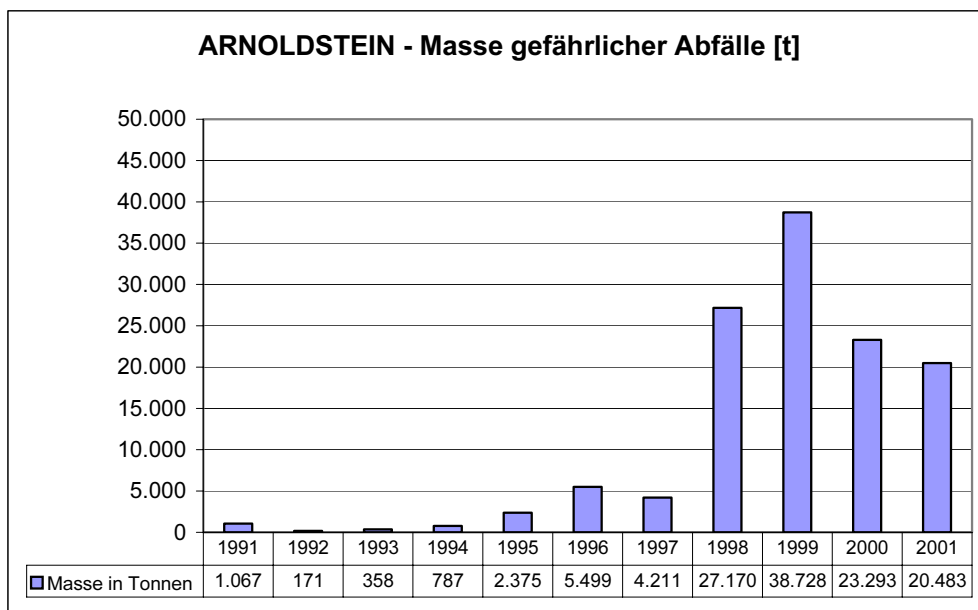


Abbildung 1.3: als „erzeugt“ gemeldete gefährliche Abfälle im Gemeindegebiet Arnoldstein [UMWELTBUNDESAMT, 2002]

Wie in Abbildung 1.3 darstellt, stieg in den Jahren 1998 und 1999 die Masse der in Arnoldstein als erzeugt gemeldeten gefährlichen Abfälle sehr stark an. Dies ist vor allem auf die Räumung einer im Gemeindegebiet gelegenen Altlast zurückzuführen. Nach 1999 ist das Aufkommen gefährlicher Abfälle wieder rückläufig.

Tabelle 1.18: Anteil der gefährlichen Abfälle aus Arnoldstein am Gesamtaufkommen in Kärnten [UMWELTBUNDESAMT, 2002]

1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
11 %	20 %	15 %	37 %	37 %	45 %	14 %

Die gefährlichen Abfälle, die in Arnoldstein erzeugt werden, tragen wesentlich zum Gesamtaufkommen der gefährlichen Abfälle im Bundesland Kärnten bei.

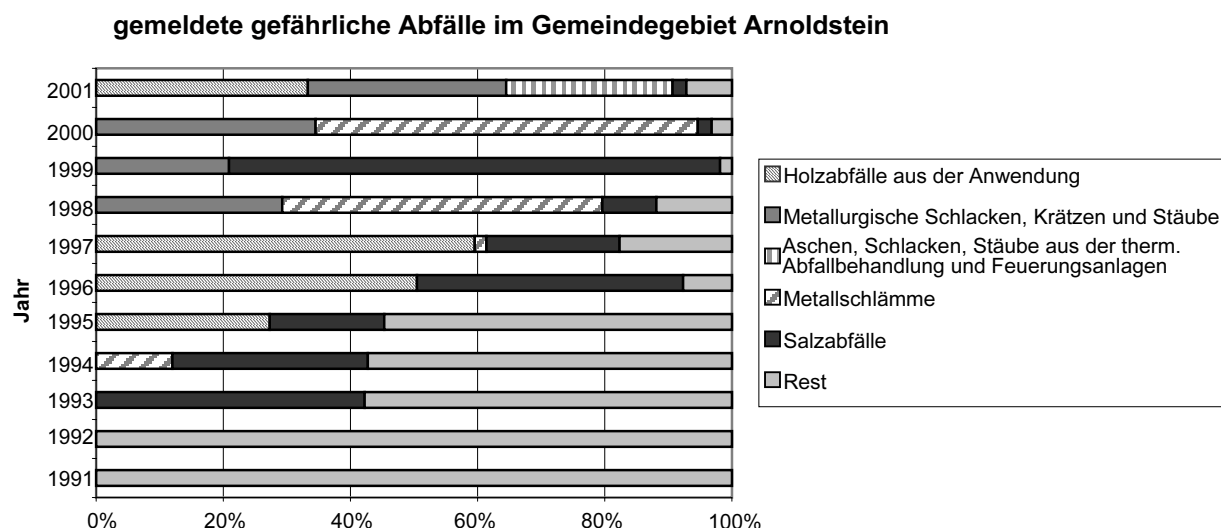


Abbildung 1.4: Prozentualer Anteil der mit Begleitschein übergebenen gefährlichen Abfälle pro Jahr im Gemeindegebiet Arnoldstein für den Zeitraum 1991–2001 [UMWELTBUNDESAMT, 2002]

1.4 Altlasten

1.4.1 Beschreibung der Altlast

Rückstände bzw. Abfälle aus den verschiedenen Produktionsbereichen wurden größtenteils am Standort der ehemaligen Blei- und Zinkhütte wiederverwertet oder abgelagert. Den volumenmäßig größten Teil der am Standort abgelagerten Abfälle machen Schlacken aus der Blei- und Zinkhütte aus. Neben den Schlacken wurden am Standort auch Abfälle bzw. Rückstände aus der Stabilisatorenproduktion, der Bleiraffination, dem Akkurecycling, der Zinklaugung und -elektrolyse und der Metallsalzproduktion abgelagert. Die Ablagerungen wiesen aufgrund der hohen Schwermetallgehalte (Blei, Zink, Cadmium, Nickel, Thallium, Antimon) ein hohes Schadstoffpotenzial auf und stellten eine Gefährdung für das Grundwasser dar.

Die obersten Bodenschichten wiesen in weiten Bereichen des Industriestandortes stark erhöhte Schwermetallgehalte auf. Es bestand somit auf den betroffenen Flächen eine Gefähr-

derung von Menschen durch direkten Bodenkontakt. Aufgrund der Möglichkeiten von Staubverfrachtungen stellten der kontaminierte Boden und kontaminierte Betriebsflächen auch eine Gefährdung für die Umgebung dar.

Die Ablagerungen verursachten eine Beeinträchtigung des Grundwassers. Es wurden stark erhöhte Konzentrationen für die Parameter elektrische Leitfähigkeit, Natrium, Kalium, Sulfat, Chlorid, Fluorid, Antimon, Bor, Cadmium, Thallium und Zink festgestellt. Unmittelbar nördlich des Standortes beginnt das Wasserschongebiet „Dobratsch“. (siehe Kap.1.5.2)

Der Industriestandort wurde als Altlast im Altlastenatlas ausgewiesen (K 6 „BBU Blei- und Zinkhütte Arnoldstein“). Die Altlast umfasst eine Fläche von ca. 300.000 m².

1.4.2 Sanierungsmaßnahmen

Von 1994 bis 2001 wurden Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen durchgeführt. Bisher wurden im Wesentlichen folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Hochbelastete Ablagerungen wurden entfernt und einer Wiederverwertung, einer Behandlung oder einer Untertagedeponie zugeführt.
- Die am nördlichen Ende des Standortes in Form einer Haldenschüttung abgelagerten Hüttenabfälle wurden mit einer doppelt ausgeführten Schmalwand umschlossen und anschließend abgedeckt.
- Weniger belastete Ablagerungen verblieben am Standort und wurden durch eine Oberflächenabdeckung vor einer weiteren Auswaschung durch versickernde Niederschlagswässer sowie vor Windverfrachtung gesichert.
- Belastete Bauwerke und Produktionsanlagen wurden gereinigt und teilweise abgebrochen und entsorgt.
- Belastete Grünflächen wurden nach einer Bodenverbesserung rekultiviert.
- Zur Ableitung der Oberflächenwässer wurden am Standort Kanäle neu hergestellt oder bestehende Kanäle überprüft bzw. erneuert. Nicht mehr benötigte alte Kanäle und Schächte wurden abgedichtet oder verfüllt.
- Seit 1996 wird eine Grundwasserbeweissicherung durchgeführt, die noch nicht abgeschlossen ist.

Die Sanierungsmaßnahmen kosteten ca. 35 Mio. €. Die Kosten wurden zu ca. 2/3 vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft aus Förderungsmitteln für die Altlastensanierung getragen.

1.4.3 Veränderungen seit 1992

1993 und 1994 wurden im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes auf Veranlassung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Untersuchungen im Bereich des Standortes durchgeführt. Die Untersuchungen umfassten hydrogeologische und hydrologische Untersuchungen, Untergrunderkundungen, Untersuchung von Gebäuden und die Entnahme und Untersuchung von Grundwasserproben. Aufgrund der Ergebnisse der Untersuchungen konnte das Ausmaß der Kontaminationen im Bereich des Standortes beurteilt werden.

Im Zeitraum von 1994 bis 2001 wurden Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen durchgeführt. Derzeit laufen noch Nachsorgemaßnahmen (z. B. Grundwasserbeweissicherung).

1.4.4 Defizite

Ziel der Sanierung war die langfristige Sicherung des Standortes für eine Nutzung als Industriestandort. Zur Begrenzung der Sanierungskosten verblieben größere Mengen an Ablagerungen am Standort. Durch die Sicherung der am Standort verbliebenen Ablagerungen sollen Schadstoffemissionen in die Umwelt verhindert werden. Die bisherigen Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen zeigen teilweise einen Rückgang der Schadstoffemissionen. Für Teilbereiche der Altlast ist noch kein eindeutiger Nachweis vorhanden, dass keine erheblichen Schadstoffemissionen ins Grundwasser mehr stattfinden.

1.4.5 Empfehlungen zur Verringerung der Defizite

Die Grundwasserbeweissicherung ist in vollem Umfang weiterzuführen, um anhand der weiteren Entwicklung der Grundwasserqualität abschätzen zu können, ob die durchgeführten Sanierungsmaßnahmen ausreichend wirksam sind.

1.5 Immissionen Wasser

1.5.1 Übersichtskarte

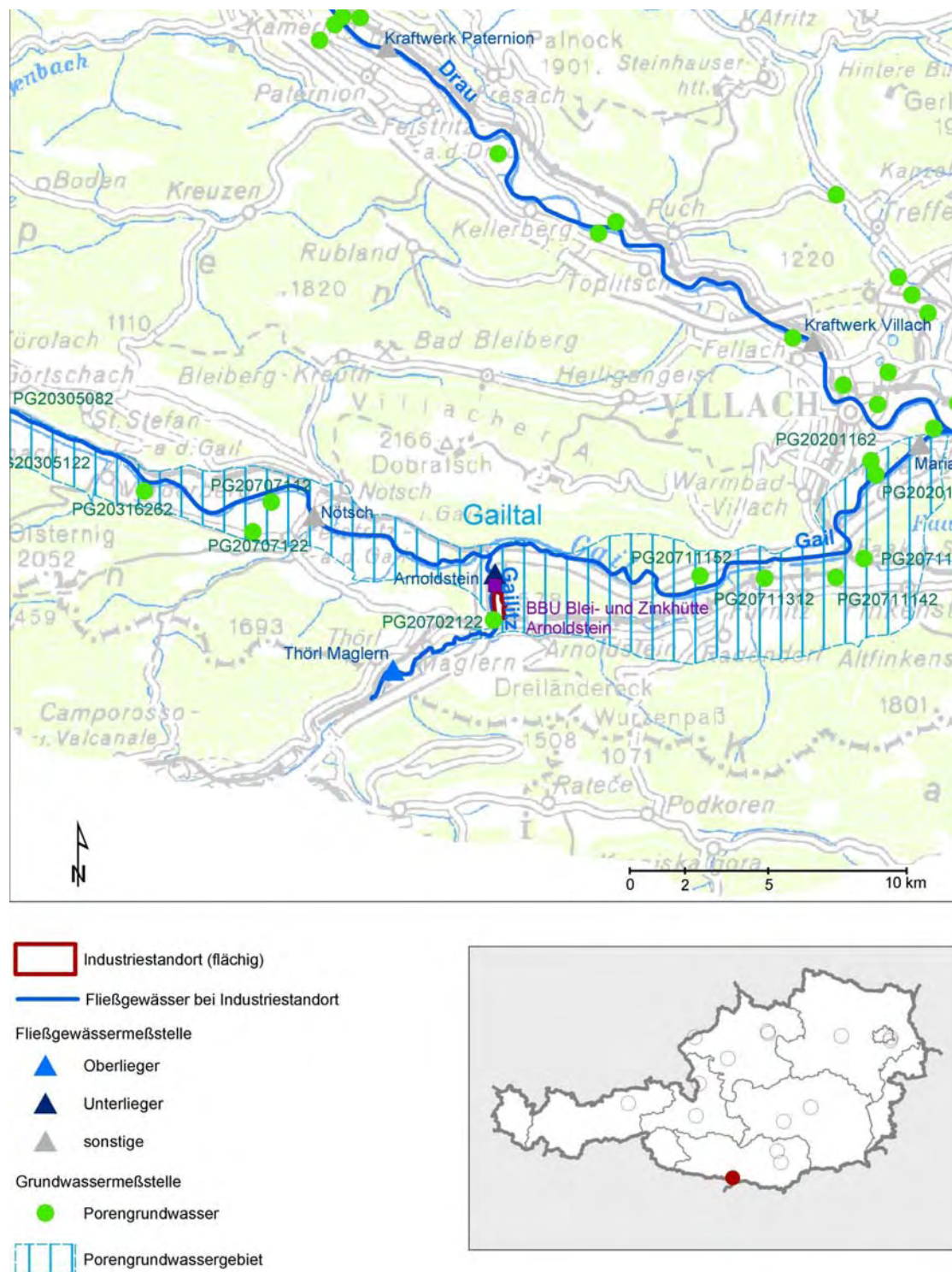


Abbildung 1.5: Übersichtskarte von Arnoldstein mit Industriestandort und den für die WGEV-Auswertungen relevanten Messstellen

1.5.2 Grundwasser

Hydrogeologie

Den Hauptgrundwasserkörper bilden die quartären Sedimente des Gailitztales. Durch mehrere Bergsturzereignisse im Dobratschbereich und damit verbundenen Veränderungen der Abflussbedingungen für Gail und Gailitz ergab sich eine komplexe Sedimentationsgeschichte. Unter Berücksichtigung der zum Teil sehr wechselhaften Untergrundverhältnisse ist anzunehmen, dass generell über einem Grundwasserleiter aus fluvialen Kiesen Deckschichten aus Schluffen oder Bergsturmassen des Dobratsch lagern. Die Grundwassersohle bilden eiszeitliche Bänderschluße, Grundmoränen und postglaziale Stauseesedimente.

Lokale Grundwassersituation

Entsprechend der Heterogenität der Deckschichten ist der Flurabstand des Grundwasserspiegels lokal sehr unterschiedlich (3–25 m). Eine großräumige Grundwassersohle wurde bei den bisherigen Bohrungen nicht angetroffen, entsprechend den Ergebnissen von geophysikalischen Messungen wird angenommen, dass grundwasserstauende Sedimente in größerem Ausmaß in einer Tiefe ab ca. 25–50 m vorhanden sind. Die Mächtigkeit des Grundwasserkörpers ist demnach größtenteils mit mindestens 20 m anzunehmen. Die grundwasserleitenden Sedimente weisen eine gute Wasserdurchlässigkeit auf.

Das Grundwasser fließt im Bereich des Industriestandortes Arnoldstein großräumig nach Nordosten. Der in Fließrichtung der Gailitz nach Norden strömende Gailitz-Grundwasserbeileitstrom wird von dem nach Osten fließenden Gailgrundwasser nach Nordosten abgedrängt.

Eine im Grundwasserabstrom gelegene Einzelwasserversorgung („Jeserzbrunnen“) wurde bereits vor Jahren wegen nachgewiesener Verunreinigungen gesperrt. Unmittelbar grundwasserstromab des Standortes im Nordosten beginnt das Wasserschongebiet „Dobratsch“.

Im Bereich der ehemaligen Blei- und Zinkhütte wurde eine deutliche Verunreinigung des Grundwassers festgestellt (vor allem mit Metallen, siehe auch Kapitel 1.4.1).

Großräumige Auswertung von Grundwasser-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Der Industriestandort Arnoldstein liegt im Grundwassergebiet Gailtal. Das Grundwassergebiet Gailtal verfügt über 21 WGEV Poren-Grundwasser-Messstellen, die nicht im Abstrombereich des Industriestandortes liegen und sich daher für eine Auswertung nicht eignen.

1.5.3 Oberflächengewässer

Fließgewässer-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Der Industriestandort Arnoldstein liegt im Flussgebiet Drau, unmittelbar am östlichen Ufer der Gailitz. An der Gailitz gibt es eine Messstelle mit der Messstellenbezeichnung Arnoldstein und der Messstellennummer FW21531177, die etwa einen Kilometer flussab des Industriestandortes Arnoldstein liegt und von Emissionsbelastungen betroffen sein kann. Die Oberlieger-Messstelle führt die Bezeichnung Thörl Maglern und die Messstellennummer FW21531167. Ihre Entfernung zum Standort beträgt 5,3 Kilometer.

Die nächstgelegene HZB-Messstelle Thörl an der Gailitz führt im Beobachtungszeitraum 1976 bis 1999 einen mittleren Abfluss MQ von 7,71 m³/s an.

Parameter

Bei der Auswahl der Parameter wurden Analyse-Empfehlungen aus der Beschreibung der Abwassersituation im „Bericht über die Umweltsituation an ausgewählten langjährigen Industriestandorten“ (Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, 1992) und die im Teil Abwasseremissionen angeführten Abwasserparameter der ABRG berücksichtigt. Da Niederschlagswässer große Schadstofffrachten enthalten können (siehe Teil Abwasseremissionen), wurde der relevante Luftemissionsparameter Summe PAK (ber. als C) in die Auswertung aufgenommen.

Von den im Rahmen der WGEV untersuchten Parametern werden folgende in die Auswertung aufgenommen:

• Arsen gesamt	• Kupfer gesamt
• Blei gesamt	• Mangan
• Cadmium gesamt	• Nickel gesamt
• Chrom gesamt	• Sulfat
• Summe PAK (ber. als C)	• Zink gesamt
• Ammonium	• Benzo(a)pyren
• Quecksilber	

Für die Parameter Barium, Kobalt, Tellur, Zinn, Fluorid und Antimon sind an der Fließgewässer-Messstelle Arnoldstein keine Qualitätsdaten vorhanden.

Die im Rahmen der WGEV erhobenen Parameter Summe PAK (ber. als C), Ammonium-, Sulfat- und Mangan-Konzentrationen der Fließgewässermessstelle Arnoldstein liegen unter den im Entwurf der Immissionsverordnung für Berglandgewässer mit einer Karbonathärte des Wassers unter 300 mg/l angeführten Grenzwertvorschlägen. Für den Parameter Quecksilber gesamt liegen seit 1996 Messwerte vor. Sämtliche Messwerte liegen unter dem Grenzwertvorschlag.

Die Arsen gesamt-, Blei gesamt-, Cadmium gesamt-, Chrom gesamt-, Kupfer gesamt-, Nickel gesamt – und Zink gesamt – Konzentrationen liegen über den im Entwurf zur Immissionsverordnung angeführten Grenzwertvorschlägen (siehe Tabelle 1.19), wobei folgende Grenzwertvorschläge im Entwurf zur Immissionsverordnung von 1995 sowie dem Strategiepapier zur Wasserrahmenrichtlinie vom 30.4.2003 [BMLFUW, 2003] angeführt werden:

Tabelle 1.19: Grenzwertvorschläge des Entwurfs zur Immissionsverordnung für Berglandgewässer mit einer Karbonathärte des Wassers unter 300 mg/l sowie Vorschlagswerte für eine Umweltsqualitätsnorm (UQN)

Parameter	Grenzwertvorschlag [mg/l]	UQN-Vorschlag [mg/l]
Arsen	0,005	0,024
Blei	0,002	0,011
Cadmium	0,0001	0,001
Chrom	0,002	0,009
Kupfer	0,001	0,0016; 0,0053; 0,0093 *)
Nickel	0,003	-
Zink	0,015	0,0096; 0,021; 0,0296 **)
Quecksilber	0,00005	0,001
Summe PAK	0,0002	kein Wert angegeben
Sulfat	150	kein Wert angegeben
Mangan	0,100	kein Wert angegeben
Ammonium-N	0,3	kein Wert angegeben

^{*)} Abhängig von Wasserhärte: <50 mg CaCO₃/l: Grenzwert 0,0016 mg Cu/l; 50–100 mg CaCO₃/l: 0,0053 mg Cu/l; für >100 mg CaCO₃/l: 0,0093 mg Cu/l.

^{**) Abhängig von Wasserhärte: <50 mg CaCO₃/l: Grenzwert 0,0096 mg Zn/l; 50–100 mg CaCO₃/l: 0,021 mg Zn/l; für >100 mg CaCO₃/l: 0,0296 mg Zn/l.}

Zeitreihen

Die folgenden Abbildungen zeigen den Konzentrationsverlauf der Parameter Blei gesamt und Zink gesamt an den Fließgewässermessstellen FW21531177 und FW21531167. Die Nachweis- und Bestimmungsgrenzen wurden jeweils durch Null ersetzt. Bis auf seltene Ausnahmen wurden sämtliche der in der Graphik auf der x-Achse angeführten Turnusse beprobt.

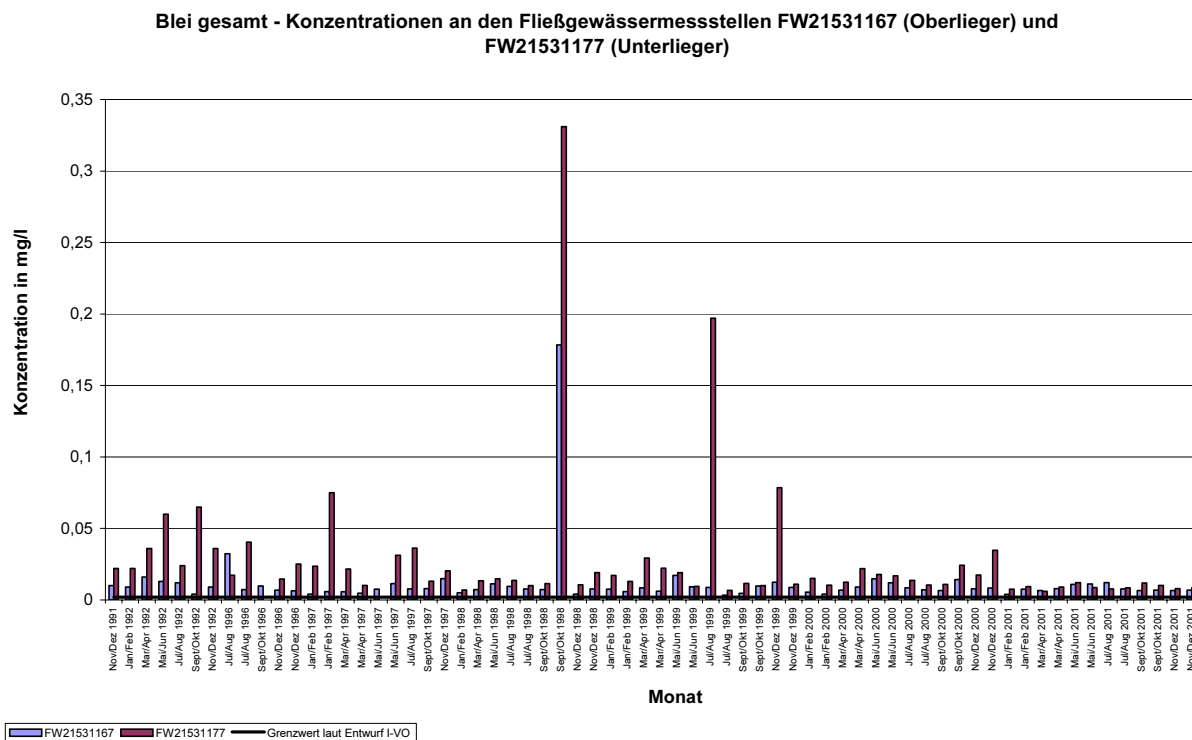


Abbildung 1.6: Blei gesamt – Konzentrationen an den Fließgewässermessstellen FW21531177 und FW21531167

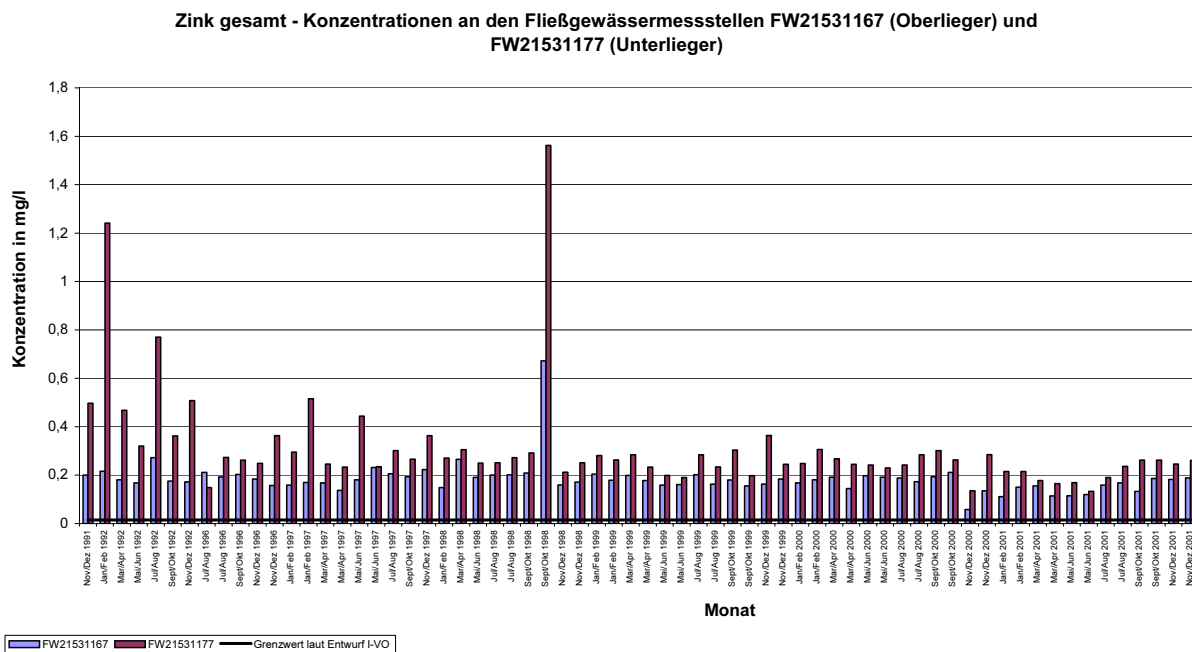


Abbildung 1.7: Zink gesamt – Konzentrationen an den Fließgewässermessstellen FW21531177 und FW21531167

Die Parameter Blei und Zink überschreiten an beiden Fließgewässer-Messstellen den Immissionsgrenzwertvorschlag laut Entwurf I-VO, an der Unterlieger-Messstelle in einem höheren Ausmaß als an der Oberlieger-Messstelle. Im Vergleich zu den letzten Jahren konnten Belastungsspitzen wie z. B. 0,33 Milligramm Blei pro Liter im Jahr 1998 zwar vermieden werden, Grenzwertvorschlag-Überschreitungen treten jedoch nach wie vor auf.

In den Karnischen Alpen und Karawanken, die südlich des Standortes liegen, findet man die höchsten Bleigehalte in Kärntens Böden, wobei größere Anteile der Bleigehalte aus anthropogenen Quellen stammen dürften [UMWELTBUNDESAMT, 2001].

Auch der Grenzwertvorschlag für den Parameter Cadmium wird an der Unterlieger-Messstelle Arnoldstein häufig, an der Oberlieger-Messstelle Thörl Maglern allerdings nur vereinzelt überschritten. Das Element Cadmium ist geologisch präsent [KÄRNTEN, 1992]. Im Rahmen von Bodenuntersuchungen wurden hohe Gehalte an Cadmium in Südkärnten festgestellt. Dies gibt Hinweise auf den Stau effekt der südlichen Randalpen, der höhere Einträge verursacht. Ein weiterer Grund für höhere Cadmiumgehalte auf karbonathaltigem Ausgangsmaterial liegt darin, dass bei der Verwitterung von Kalk so genannte Residualtone zurückbleiben, die relativ hohe Cadmiumgehalte aufweisen können [UMWELTBUNDESAMT, 2001].

Abbildung 1.8 zeigt den Konzentrationsverlauf des Parameters Cadmium gesamt an den Fließgewässermessstellen FW21531177 und FW21531167.

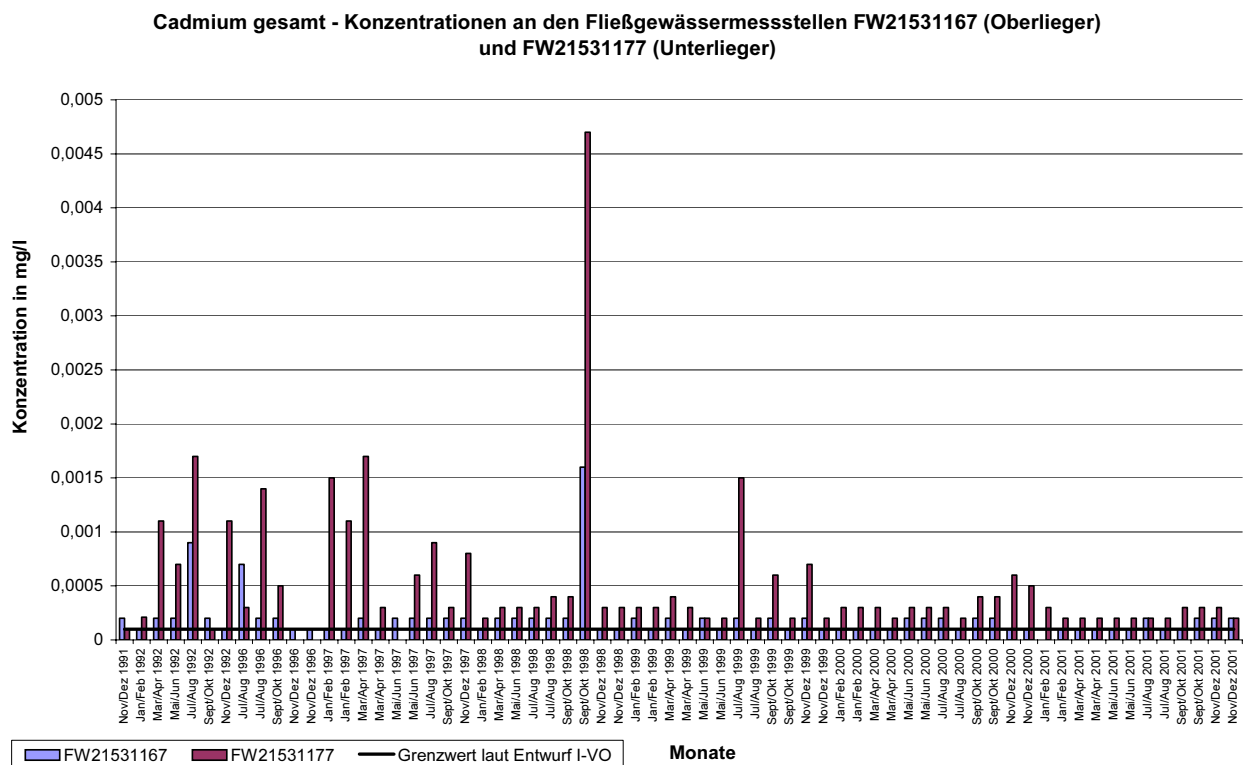


Abbildung 1.8: Cadmium gesamt – Konzentrationen an den Fließgewässermessstellen FW21531177 und FW21531167

Hinsichtlich des Parameters Cadmium ist anzumerken, dass sich eine Kaverne mit Rückständen einer ehemaligen Verbrennungsanlage, die über den Wiesenbach und in weiterer Folge über den Sammelkanal 7 in den Werkskanal und weiter in die Gailitz entwässert, dafür ursächlich zeichnete. Die Kaverne befindet sich auf einem ehemaligen Betriebsgelände der BBU und wurde 1996 saniert [AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG, 2002].

Chrom-Konzentrationen über dem Grenzwertvorschlag laut Entwurf I-VO von 0,002 mg/l wurden an der Unterlieger-Messstelle FW21531177 vereinzelt gemessen, und zwar im September / Oktober 1998 mit 0,003 mg/l und im März / April 2001 mit 0,0029 mg/l. An der Oberlieger-Messstelle Thörl Maglern wurden höhere Konzentrationen als an der Unterlieger-Messstelle Arnoldstein erhoben.

An der Messstelle Arnoldstein wurden vereinzelt über den Immissionsgrenzwertvorschlag lt. Entwurf I-VO hinausgehende Arsen-Konzentrationen festgestellt, die an der Oberlieger-Messstelle zwar auch auftreten, jedoch in geringeren Konzentrationen. Seit dem Jahr 2001 wurden keine Grenzwertüberschreitungen beobachtet. Arsen ist ein weit verbreitetes Element in Kärnten und kann geologisch bedingt sein [KÄRNTEN, 1990].

Folgende Abbildung zeigt den Konzentrationsverlauf des Parameters Kupfer gesamt an den Fließgewässermessstellen FW21531177 und FW21531167.

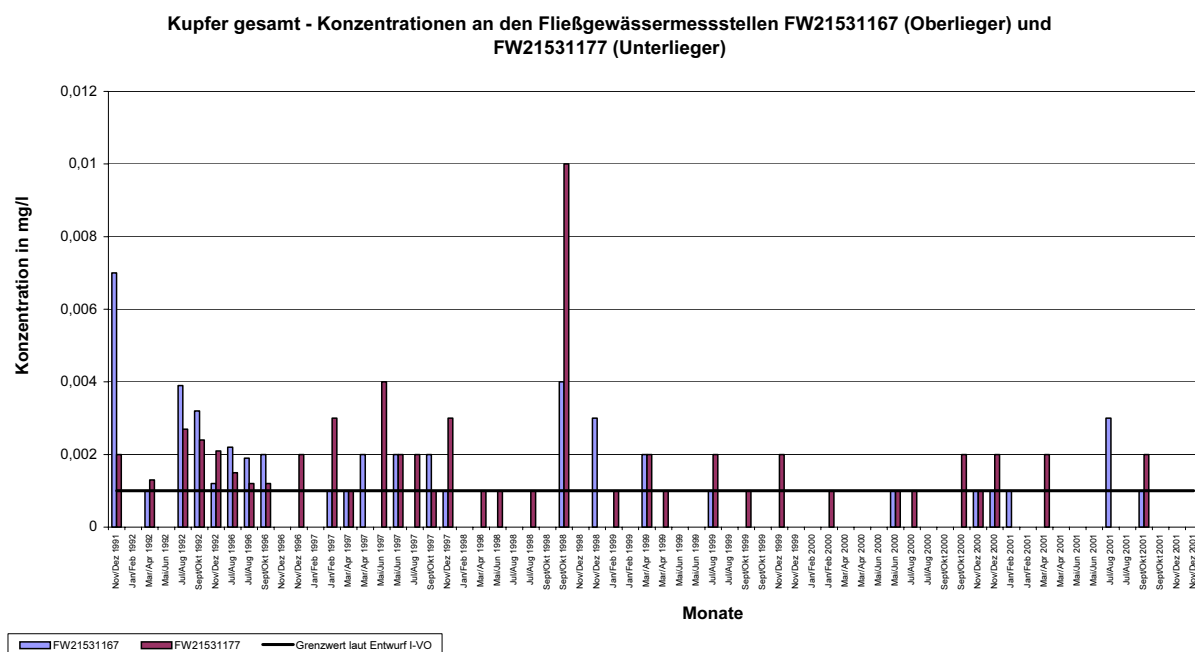


Abbildung 1.9: Kupfer gesamt – Konzentrationen an den Fließgewässermessstellen FW21531177 und FW21531167

Der Parameter Kupfer überschreitet an beiden Fließgewässer-Messstellen mehrfach den Immissionsgrenzwertvorschlag laut Entwurf Immissionsverordnung, an der Unterlieger-Messstelle allerdings in höherem Ausmaß als an der Oberlieger-Messstelle.

Nickel-Konzentrationen über den Grenzwertvorschlag hinaus konnten mehrfach an beiden Fließgewässer-Messstellen beobachtet werden. Folgende Abbildung zeigt den Konzentrationsverlauf des Parameters Nickel gesamt an den Fließgewässermessstelle FW21531177 und FW21531167.

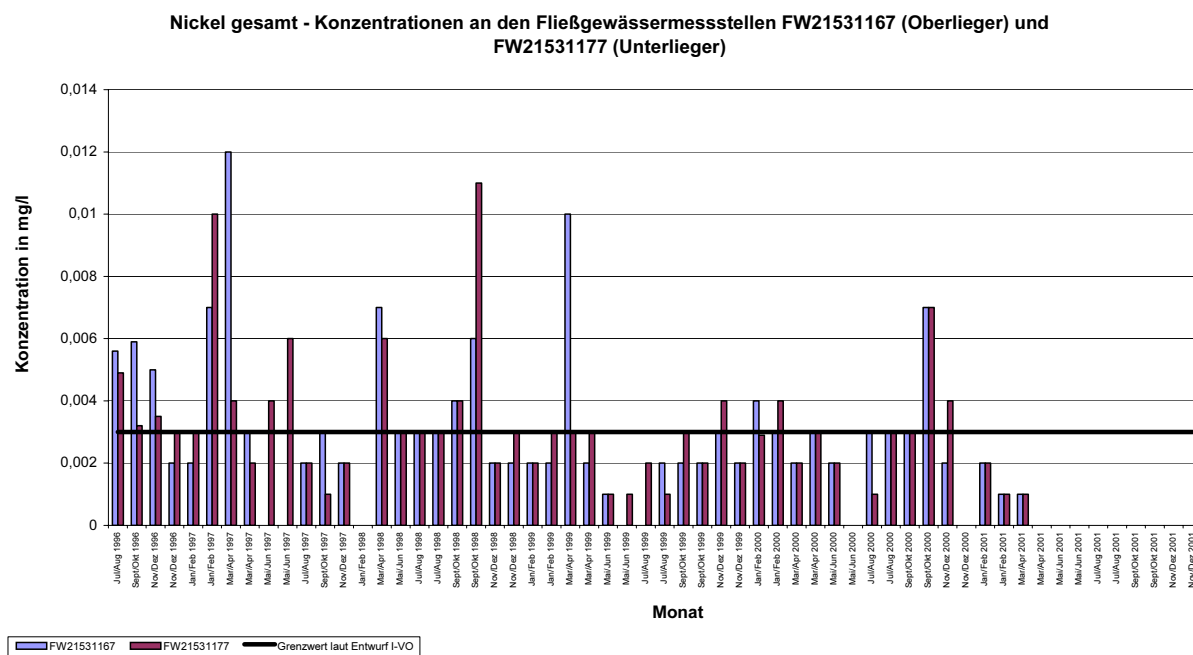


Abbildung 1.10: Nickel gesamt – Konzentrationen an den Fließgewässermessstellen FW21531177 und FW21531167

1.6 Immissionen Luft

1.6.1 Beschreibung der Ist-Situation

Datengrundlage

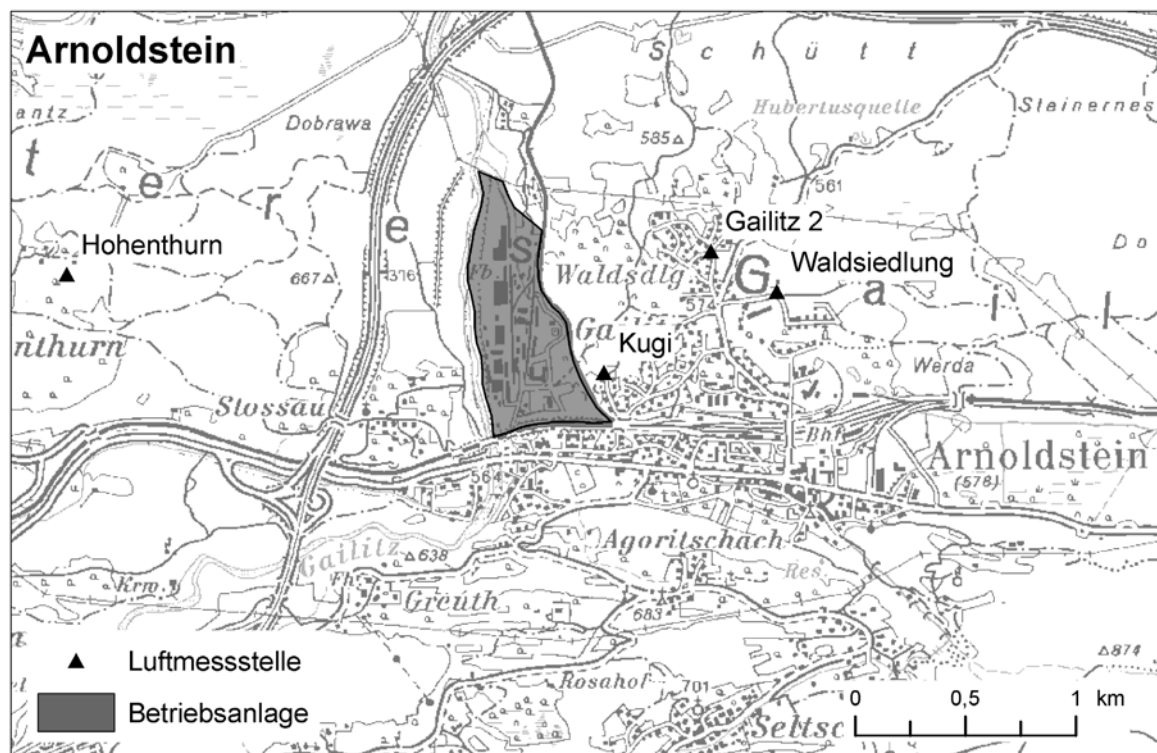


Abbildung 1.11: Plan von Arnoldstein mit den Messstellen Gailitz 2, Waldsiedlung und Hohenthurn. Grau markiert ist das Betriebsgelände des Industrieparks EURO NOVA

Die Messstellen Arnoldstein Hohenthurn und Waldsiedlung wurden seit 1983 bzw. 1984 durch die BBU betrieben (Abbildung 1.11), seit Juni 1994 durch das Amt der Kärntner Landesregierung; ab diesem Zeitpunkt liegen elektronisch archivierte Daten vor. Diese Messstellen erfassen SO_2 und Wind.

Seit 1997 betreibt das Amt der Kärntner Landesregierung die Messstelle Arnoldstein Gailitz, an welcher SO_2 , Gesamtschwebstaub, Stickstoffoxide, CO, Ozon, CH_4/THC und eine Reihe meteorologischer Größen gemessen werden.

Seit 1997 werden am Standort Kugi Staubproben erfasst und auf Schwermetalle im Schwebstaub analysiert, zunächst im Gesamtschwebstaub, seit April 2000 im PM_{10} . Im Jänner 2001 wurde mit der PM_{10} -Messung begonnen.

1999/2000 wurde vom Amt der Kärntner Landesregierung die Messstelle Evangelische Kirche betrieben, an welcher SO_2 , Gesamtschwebstaub, Stickstoffoxide, CO und Wind gemessen wurden.

Seit 1991 wird im Raum Arnoldstein ein Staubbiederschlagsmessnetz betrieben, wobei u. a. Blei und Cadmium im Schwebstaub analysiert werden.

Kurzbeschreibung Klima

Die Windverhältnisse werden im Raum Arnoldstein von der Topographie des Gail- und des Gailitztales geprägt. Sind an der im Osten gelegenen Messstelle Waldsiedlung die Hauptwindrichtungen West und Ostsüdost – entsprechend der Ausrichtung des Gailtales – so weisen die weiter im Westen gelegenen Messstellen Gailitz und Hohenthurn Südwest als Hauptwindrichtung auf, entsprechend dem Talauswind des Gailitztales, gefolgt von West und Ost.

Die Windgeschwindigkeit beträgt im Mittel in Hohenthurn bei Südwestwind und bei Ostwind ca. 2,5 m/s, bei Westwind 2 m/s, in Waldsiedlung bei Ostsüdost – und bei Westwind ca. 2,5 m/s. Die weniger häufigen Windrichtungen sind mit deutlich geringeren Windgeschwindigkeiten (um 1 m/s) verbunden. Generell ist die Windgeschwindigkeit am Nachmittag bei Ostwind höher als nachts (überwiegend westlicher Wind). Die Kalmenhäufigkeit liegt in Waldsiedlung bei 25 bis 45 %, an der höher gelegenen Messstelle Hohenthurn um 15 %, in Gailitz bei 50 %.

Die Ausbreitungsbedingungen sind, entsprechend der hohen Inversionshäufigkeit in den südalpinen Tal- und Beckenlagen, sehr ungünstig. Da im Raum Arnoldstein keine Temperaturprofilmessungen zur Verfügung stehen, sind allerdings keine exakten Angaben zur Inversionshäufigkeit oder -höhe verfügbar.

Belastung (2001) in Hinblick auf Grenzwerte¹ des Immissionsschutzgesetzes-Luft (IG-L):

Im Jahr 2001 wurden die Grenzwerte und Zielwerte des IG-L für SO₂, Schwebestaub, PM₁₀, NO₂, CO und Blei im Schwebestaub an den Messstellen in Arnoldstein eingehalten.

Bei SO₂ trat mit einem maximalen Halbstundenmittelwert von 174 µg/m³ (Hohenthurn) eine relativ hohe Spitzenbelastung auf, die Langzeitbelastung ist mit einem Jahresmittelwert von 4 bis 6 µg/m³ im österreichischen Vergleich niedrig. Die Belastung bei Schwebestaub (max. Tagesmittelwert 53 µg/m³), PM₁₀ (Jahresmittelwert 18 µg/m³, kein Tagesmittelwert über 50 µg/m³) und NO₂ (max. Halbstundenmittelwert 89 µg/m³, Jahresmittelwert 14 µg/m³) ist im österreichweiten Vergleich ebenfalls als niedrig einzustufen.

Die Schadstoffwindrosen der westlich bzw. östlich des Werkes gelegenen Messstellen Hohenthurn und Waldsiedlung (Abbildung 1.12) zeigen, dass das Werk die dominierende SO₂-Quelle im Raum Arnoldstein darstellt. Die hohe SO₂-Advektion bei (seltenem) südlichem Wind in Gailitz und Waldsiedlung ist auf SO₂-Transport vom Werk mit dem Hangaufwind der Villacher Alpe zu erklären.

Die Grenzwerte im Staubbiederschlag (als Jahresmittelwert) für Blei – 0,100 mg/(m²*d) – sowie Cadmium – 0,002 mg/(m²*d) wurden sowohl 2001 als auch 2002 an mehreren Messstellen in Arnoldstein überschritten.

Die nach den Überschreitungen im Jahr 2002 gemäß § 8 IG-L notwendige Statuserhebung wird derzeit (Stand Oktober 2004) fertig gestellt.

¹ Bei den nachfolgenden Betrachtungen von Grenzwertverletzungen werden die in der Fassung 2001 des IG-L angegebenen Werte herangezogen. Eine Tabelle mit den derzeit gültigen Grenzwerten ist im Anhang zu finden.

Tabelle 1.20: Überschreitungen der Grenzwerte des IG-L für Blei und Cadmium im Staubbiederschlag 2001 (Jahresmittelwerte in $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$; Überschreitungen sind **fett gedruckt**).

Messstelle	Verfügbarkeit [%]	Staub [$\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$]	Pb [$\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$]	Cd [$\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$]
Arnoldstein – Forst Ost I	100	51	0,139	0,0007
Arnoldstein – Forst Ost IV	92	103	0,102	0,0005
Arnoldstein – Gailitz Werkswohnung	100	64	0,352	0,0017
Arnoldstein – Kuppe Südost	100	48	0,317	0,0019
Arnoldstein – Siedlung Ost	83	83	0,190	0,0021
Arnoldstein – Siedlung Werda	92	102	0,105	0,0020
Arnoldstein – Stossau 23	92	129	0,093	0,0026
Arnoldstein – Stossau West II	92	72	0,195	0,0023

Die Grenzwerte und Zielwerte für SO_2 , NO_x bzw. NO_2 der Verordnung zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation wurden 2001 eingehalten.

Die Schadstoffwindrosen für Schwebestaub, NO_2 und CO in Gailitz (nicht dargestellt) weisen das Werk nicht als dominierende Schadstoffquelle aus. Die Schwebestaubkonzentration bei Westwind ist mit $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ etwas höher als bei Ostwind ($19 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Dies deutet auf einen geringfügigen Beitrag zur Schwebestaubbelastung aus dem Industriegebiet hin. Die bedeutendste NO_2 -Quelle dürfte der Schwer-Verkehr auf der LB83 im Ortszentrum sein.

Vorbelastung

Die Schadstoffwindrosen für Arnoldstein Hohenthurn und Waldsiedlung (siehe Abbildung 1.12) zeigen 2001 für die dem Werk abgewandte Windrichtung im Jahresmittel eine SO_2 -Konzentrationen um $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Bei direkter Advektion vom Werk her liegt die mittlere SO_2 -Konzentration in Hohenthurn um $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in Waldsiedlung um $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die bei Anströmung aus der werksabgewandten Richtung gemessene Belastung dürfte infolge von Schadstoffanreicherung bei Windstille sowie Rezirkulation belasteter Luft etwas über jener Konzentration liegen, die als lokale Vorbelastung für den Raum Arnoldstein anzusehen ist.

Eine Beurteilung der lokalen Vorbelastung für kürzere Zeiträume (Tagesmittelwert, Halbstundenmittelwert) wäre jeweils für den konkreten Einzelfall durchzuführen.

Angaben über die großräumige Vorbelastung sind nicht möglich, da das Klagenfurter Becken während der meisten Zeit keinem großräumigen Luftmassenaustausch ausgesetzt ist und weiter entfernt liegende, großflächig repräsentative Messstellen wie Klösch nicht für das Klagenfurter Becken aussagekräftig sind.

Die Hintergrundmessstellen Vorhegg und Stolzalpe liegen aufgrund ihrer Höhenlage nachts in aller Regel über der bodennahen Mischungsschicht und werden tagsüber von Luft aus dem nächst gelegenen Tal erreicht; sie erlauben daher keine Aussagen über die Vorbelastung im Klagenfurter Becken.

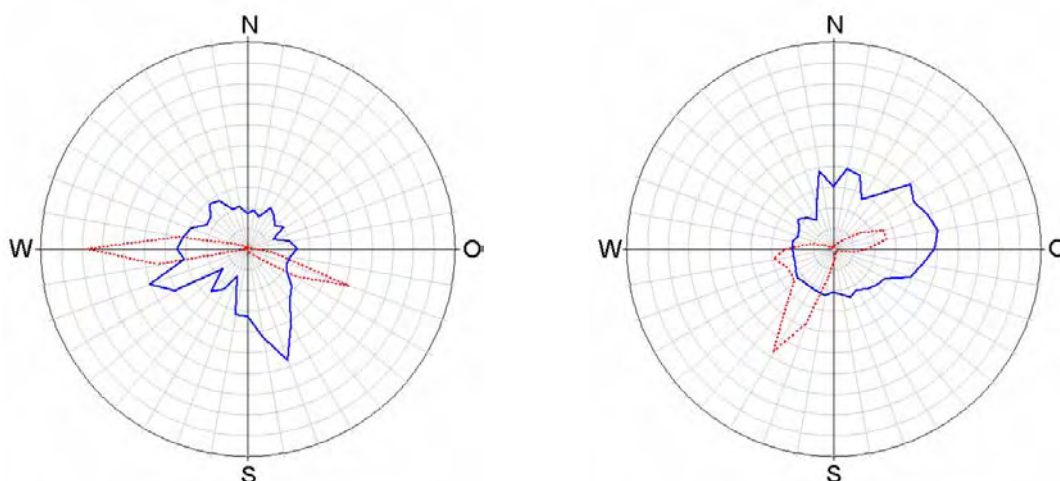


Abbildung 1.12: Schadstoffwindrosen von SO_2 in Arnoldstein Waldsiedlung (links) und Hohenthurn (rechts), 2001. Der Radius der Windrosen entspricht einer Windrichtungshäufigkeit von 20% (.....) bzw. einem Halbstundenmittelwert von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (—)

Einflussbereich der Emissionen in Arnoldstein

Der Einflussbereich der Emissionen in Arnoldstein hinsichtlich des Staubbiederschlages dürfte von jenem Gebiet, in dem das Amt der Kärntner Landesregierung das Staubbiederschlagsmessnetz betreibt, abgedeckt werden. Der absolute Belastungsschwerpunkt befindet sich in unmittelbarer Nähe zum Werksgelände.

Da die Schadstoffwindrosen für SO_2 der Messstellen Hohenthurn und Waldsiedlung noch einen deutlichen Einfluss des Werkes zeigen, dürfte der Einflussbereich die Entfernung dieser Messstellen deutlich überschreiten. Da aus der weiteren Umgebung keine Messdaten vorliegen, ist eine genauere Abgrenzung aber nicht möglich.

1.6.2 Beschreibung von Trends (1990–2001)

SO_2 :

Die Jahresmittelwerte der SO_2 -Belastung zeigen seit 1995² eine leicht abnehmende Tendenz (siehe Abbildung 1.13). Deutlicher ist der Rückgang bei der Spitzenbelastung, hier zeigt sich seit 1995 bzw. 1996 bis auf nur noch sehr vereinzelt auftretende Belastungsspitzen ein drastischer Rückgang der gemessenen Werte. Die einzelnen Spitzen Ende 1999/Anfang 2000 korrelieren mit einer erhöhten Cd und Zn Belastung, sie dürften daher auf erhöhte Emissionen aus dem Werksgelände zurückzuführen sein. Eine genaue Ursache ist jedoch nicht bekannt.

² Die SO_2 Messung am Standort Arnoldstein begannen zwar schon 1983, allerdings liegen elektronisch archivierte Daten erst seit Mitte 1994 vor, als die Messstellen vom Amt der Kärntner Landesregierung übernommen wurden. Über den Zeitraum davor gibt es nur Angaben über Konzentrationsspitzen, aber keinerlei Auswertungen.

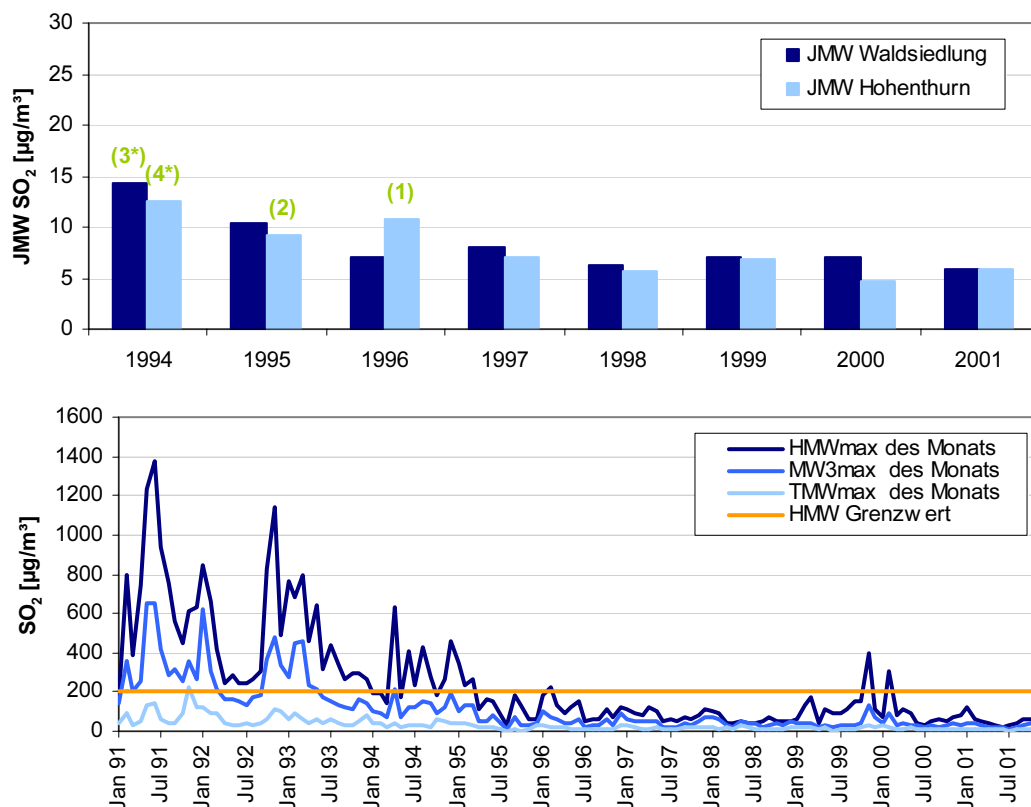


Abbildung 1.13: Jahresmittelwert SO_2 (oben) und Spitzenbelastung (dargestellt für die Messstelle Waldsiedlung als maximale Halbstundenmittelwerte, Dreistundenmittelwerte und Tagesmittelwerte des Monats; untere Grafik) in Arnoldstein. Die Zahlen geben die Anzahl der Werte über dem seit 1997 gültigen Grenzwert für den Halbstundenmittelwert an. „*“: Für die Jahresmittelwerte von 1994 standen weniger als 75 % der Halbstundenmittelwerte zur Verfügung.

Wie ein Vergleich der Schadstoffwindrosen der Jahre 1995 und 2001, insbesondere der Messstelle Waldsiedlung, deutlich zeigt (siehe Abbildung 1.14), ist der Rückgang der SO_2 -Belastung primär auf eine Verminderung der Emissionen des Werkes zurückzuführen. In Hohenthurn nahm die mittlere SO_2 -Konzentration bei Ostwind zwischen 1995 und 2001 von ca. $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf ca. $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ab, während sich die mittlere Konzentration bei Wind aus der dem Werk abgewandten Seite von ca. 5 auf $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ verringert hat. In Waldsiedlung nahm die mittlere SO_2 -Konzentration bei Westwind von ca. $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, bei östlichem Wind von ca. 6 auf $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ab. Der Rückgang der über ein Jahr gemittelten SO_2 -Belastung korrespondiert mit der Abnahme des Jahresmittelwertes an der Hintergrundmessstelle Vorhegg von 3 auf $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zwischen 1995 und 2001.

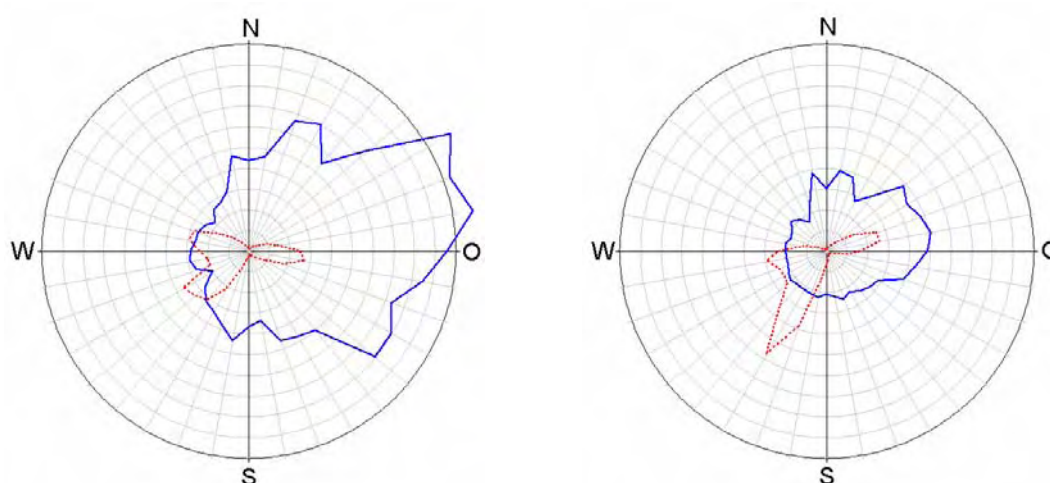


Abbildung 1.14: Schadstoffwindrosen SO₂ der Messstelle Hohenthurn 1995 (links) und 2001 (rechts). Der Radius der Windrosen entspricht einer Windrichtungshäufigkeit von 20% (.....) bzw. einem Halbstundenmittelwert von 20 µg/m³ (—)

Auch die Anzahl der gemessenen Werte, die über dem seit 1997 gültigen Grenzwert lt. IG-L liegen, hat deutlich abgenommen. Der letzte Wert über dem Grenzwert war im Jahr 1996 an der Messstelle Hohenthurn zu verzeichnen. Grenzwertverletzungen traten somit keine auf. Die Überschreitung der ÖAW³-Kriterien für SO₂ zum Schutz des Menschen liegen seit 1991 vor (siehe Tabelle 1.21). Wurden diese Kriterien im Jahr 1991 noch an 47 Tagen überschritten, so konnte in den darauf folgenden Jahren eine kontinuierliche Abnahme der Überschreitungshäufigkeit festgestellt werden. Die letzte Überschreitung wurde ebenfalls 1996 registriert.

Tabelle 1.21: Anzahl der Halbstundenmittelwerte mit Überschreitung des Kriteriums für SO₂ der ÖAW zum Schutz des Menschen. Nach 1996 wurden keine Überschreitungen registriert.

Überschreitungen	Waldsiedlung	Hohenthurn
1991	40	47
1992	15	23
1993	7	11
1994	1	1
1995		
1996		2

Die Reduktion der SO₂-Emissionen ist hauptsächlich auf die Umstellung von Primärbleiproduktion auf Sekundärbleiproduktion Mitte der 80er Jahre bis 1993 zurückzuführen. Die größten Mengen der SO₂-Emissionen fielen beim Rösten der Erze in der Blei- und Zinkhütte an. Seit Ende 1993 werden die SO₂-Emissionen der BMG hauptsächlich vom Brennstoff der Kurztrommelöfen (Heizöl schwer) sowie indirekt von der fehlenden SO₂-Minderungstechnologien her verursacht.

³ Diese Kriterien wurden in der Immissionsschutzvereinbarung (BGBl. Nr. 443/1987) festgelegt und entsprechen im Wesentlichen dem IG-L i.d.F. von 1997. Eine Richtwertüberschreitung liegt vor, falls drei Halbstundenmittelwerte an einem Tag größer als 0,2 mg/m³ oder ein Halbstundenmittelwert größer als 0,5 mg/m³ ist.

nologie (wie z. B. Wäscher) verursacht. Die ABRG setzt als SO₂-Minderungstechnologie einen Wäscher ein, wodurch eine SO₂-Emission unter 5 mg/Nm³ erreicht wird.

Staubniederschlag und metallische Inhaltsstoffe

Der Messung des Staubniederschlags und der Inhaltsstoffe Blei, Cadmium, Arsen und Zink kommt am Standort Arnoldstein eine besondere Bedeutung zu. Erste Untersuchungen wurden bereits Mitte der 70er Jahre durchgeführt, Ergebnisse liegen jedoch erst seit 1991 vor, für Staubniederschlag ab 1997. Beim Staubniederschlag zeigt sich seit 1997 kein erkennbarer Trend, Grenzwertüberschreitungen wurden keine festgestellt (Abbildung 1.15)⁴.

Deutlich verringert hat sich auch die Konzentration der Staubinhaltsstoffe Blei und Cadmium; jedoch hat es auch 2001 noch Grenzwertüberschreitungen an immerhin 7 von 13 Messstellen bei Blei bzw. an einer Messstelle bei Cadmium gegeben. Die Höhe der Belastung hat sich dennoch stark vermindert. Wurde z. B. im Jahr 1991 an der Messstelle A 10 (Gailitz Werkswohnung) der Grenzwert noch 18-fach überschritten, so ist im Jahr 2001 die Überschreitung auf das 3,5-fache zurückgegangen. Auffallend ist allerdings, dass im Gegensatz zu den Staubinhaltsstoffen Cadmium, Arsen und Zink der Inhaltsstoff Blei vor allem in Werksnähe nur in einem sehr viel geringeren Ausmaß abgenommen hat.

Die Minderung der Staubemissionen ist ebenfalls auf die Umstellung von Primär- auf Sekundärbleiproduktion zurückzuführen. Hauptemittent der jetzigen Staubemissionen ist die BMG, als Minderungstechnologie wurden Gewebefilter nach den Kurtztrommelöfen installiert. Die ABRG arbeitet mit Elektrofiltern.

⁴ An dem deponienahen Messpunkt A3 kam es in den Jahren 2002 und 2003 zu Überschreitungen des Grenzwertes für Staubniederschlag.

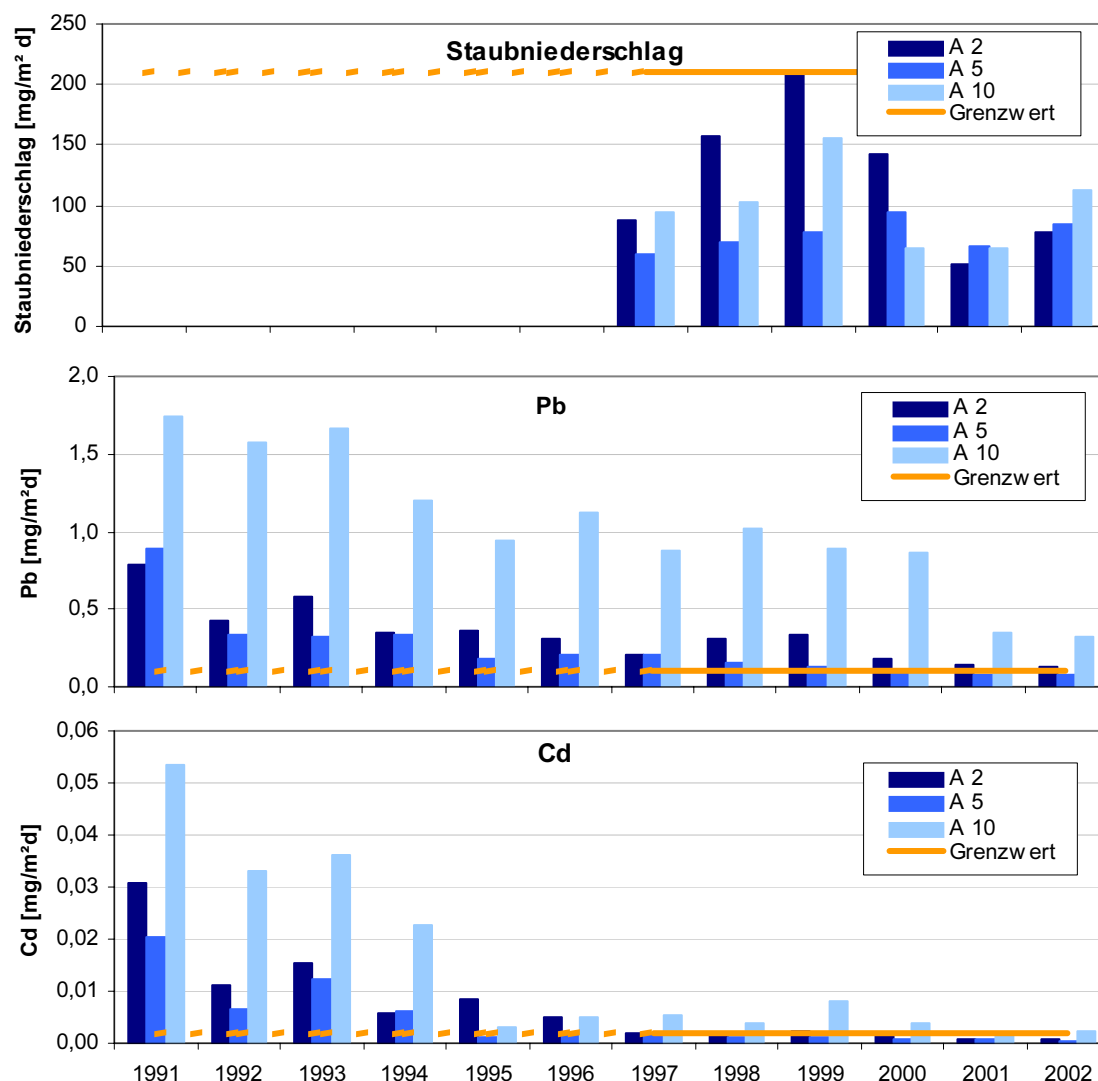


Abbildung 1.15: Staubniederschlag, Blei bzw. Cadmium im Staubniederschlag an drei Messstellen. Messstelle A2 und A10 liegen in östlicher Richtung, A 2 liegt in etwa 750 m Entfernung vom Rand des Werksgeländes, A 10 befindet sich unmittelbar am Rand des Werkes. A5 befindet sich in etwa 500 m Entfernung in westlicher Richtung.

Auch bei den Staubinhaltsstoffen Arsen und Zink zeigt sich nach sehr hohen Werten zu Beginn der 90er Jahre ein drastischer Rückgang der Belastung (Abbildung 1.16). Die letzte Grenzwertüberschreitung laut 2. Forst-VO trat bei Zink im Staubniederschlag 1994 an der Messstelle A10 in unmittelbarer Werksnähe auf. Der Grenzwert beträgt 10 kg/(ha a), das entspricht 2,74 mg/m²d.

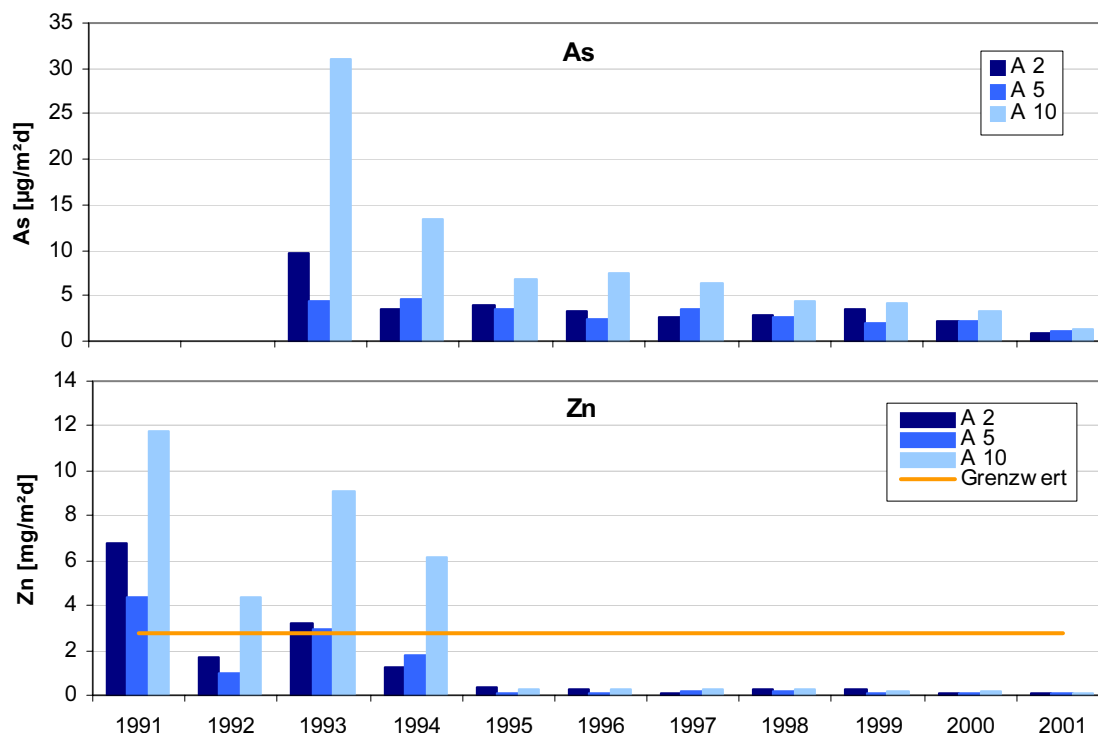


Abbildung 1.16: Arsen und Zinkkonzentration im Staubbiederschlag 1991–2001. Zu beachten ist die unterschiedliche Skalierung der Achsen.

Schwermetalle im Schwebestaub bzw. PM10

Neben der Analyse des Staubbiederschlags wurden in Arnoldstein vom Amt der Kärntner Landesregierungen seit April 1992 jeden zweiten Tag auch die Filter der Schwebestaubfilter bzw. seit dem Jahr 2000 die PM10-Filter hinsichtlich ihres Gehalts an den Schwermetallen Blei, Cadmium, Arsen und Zink untersucht. Seit 1997 werden außerdem noch die Gehalte der Schwermetalle Nickel, Vanadium, Chrom, Kobalt und Antimon sowie dem Leichtmetall Aluminium bestimmt.

In Abbildung 1.17 sind die Mittelwerte von Blei, Zink, Cadmium und Arsen von verschiedenen Messperioden seit 1992 dargestellt. Bei allen Metallen zeigt sich ein deutlich abnehmender Trend, lediglich bei Cadmium wurden im Jahr 1999 etwas höhere Werte festgestellt. Der Grenzwert für Blei in PM10 (in Kraft seit Juli 2001) wäre lediglich in der ersten Messperiode (April 1992 bis April 1993) überschritten worden, in den letzten Jahren lagen die gemessenen Werte deutlich unter dem Grenzwert von 0,5 µg/m³.

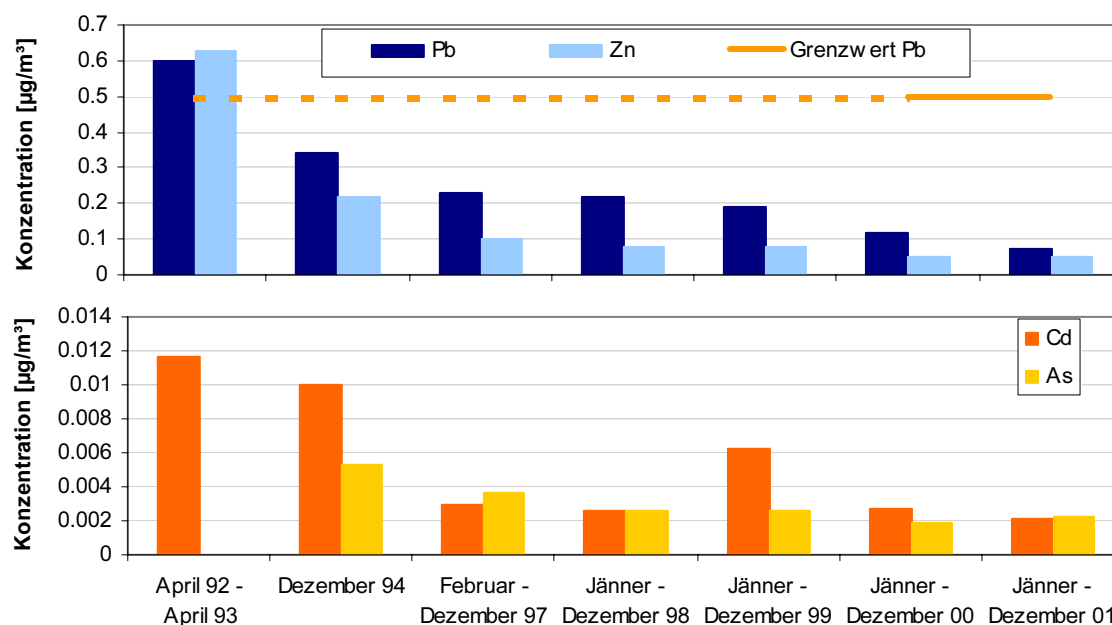


Abbildung 1.17: Konzentration von Blei, Zink, Cadmium und Arsen im Schwebestaub bzw. PM10 (ab April 2000) der Messstelle Arnoldstein Kugi

Die Ergebnisse der seit 1997 durchgeführten Bestimmungen von Nickel, Vanadium, Chrom, Kobalt, Antimon und Aluminium sind in nachfolgender Tabelle dargestellt. Die Werte zeigen keinen erkennbaren Trend, sie liegen jedoch alle in einem für städtische Messstellen üblichen Bereich (ausgenommen Kobalt und Aluminium, über die keine Vergleichswerte vorliegen).

Tabelle 1.22: Gehalt an Nickel, Vanadium, Chrom, Kobalt, Antimon und Aluminium im Schwebestaub bzw. PM10 in [µg/m³]

Jahr	Nickel [µg/m³]	Vanadium [µg/m³]	Chrom [µg/m³]	Kobalt [µg/m³]	Antimon [µg/m³]	Aluminium [µg/m³]
1997	0,0038	0,0031	0,0020	0,0004		
1998	0,0036	0,0024	0,0020	0,0003		
1999	0,0033	0,0022	0,0018	0,0003	0,0095	0,1715
2000	0,0033	0,0022	0,0016	0,0004	0,0115	0,0747
2001	0,0044	0,0023		0,0004	0,0690	

Gesamtschwebestaub

Messungen der Gesamtschwebestaubbelastung liegen erst seit April 1997 an der Messstelle Gailitz vor, diese wurde im Februar 1999 kleinräumig verlegt. Zwischen 1999 und 2000 wurde weiters an der Messstelle Arnoldstein Evangelische Kirche der Gesamtschwebestaub gemessen. In diesem Zeitraum lagen die Jahresmittelwerte zwischen 22 und 29 µg/m³. Der höchste Tagesmittelwert wurde im Jahr 1999 mit 81 µg/m³, d.h. deutlich unter dem Grenzwert von 150 µg/m³, gemessen. Daten zu Inhaltsstoffen im Gesamtschwebestaub, wie z. B. Blei oder Cadmium, liegen nicht vor.

Die vergleichsweise geringe Belastung an Gesamtschwebestaub korrespondiert mit der seit 1997 im Vergleich zu den Jahren zuvor niedrigen Belastung an Staubbiederschlag.

PM10

PM10 wird in Arnoldstein-Kugi seit 2001 gemessen. Im Jahr 2001 wurde ein Jahresmittelwert von $18,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen; es traten keine Überschreitungen des Grenzwertes für den Tagesmittelwert ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) auf. Im Jahr 2002 war der Jahresmittelwert mit $18,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nur geringfügig höher, allerdings waren fünf Tagesmittelwerte über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu verzeichnen. Dennoch gehört damit Arnoldstein bei PM10 zu den am geringsten belasteten Messstellen in Österreich.

CO, NO₂, NO_x

Messungen von CO, NO₂ und NO_x werden in Arnoldstein seit 1999 (in Gailitz seit April 1997) durchgeführt, in dieser Zeit wurden keine Grenzwertüberschreitungen festgestellt.

PCDD/F, PAH, HCl, HF und Quecksilber

Die Konzentrationen von PCDD/F, HCl, HF und Quecksilber wurden im Februar 1997 an drei Messpunkten in Arnoldstein bestimmt. Bei einer zweiten Messkampagne im März 1999 wurden die PCDD/F und PAH-Konzentrationen untersucht. Die Messungen dauerten jeweils zwei Wochen. Bei beiden Messkampagnen lagen die Werte der einzelnen Schadstoffe in einem für ländliche Gebiete üblichen Bereich [WURST 1999a und b].

1.6.3 Ursache der Trends (Immissionen – Emissionen)

Die Umstellung von Primärbleiproduktion (Mitte der 80er Jahre bis Ende 1993) auf Sekundärblei führte zu einer Minderung besonders der Emissionen an SO₂, Staub und Staubinhaltsstoffe wie Schwermetalle und daher auch der Immissionen.

Bei der Primärbleiproduktion fielen die größten Schwefeldioxidemissionen beim Rosten der Erze in der Blei- und Zinkhütte an, davon waren 90 % prozessbedingt, der Rest stammte aus der Verfeuerung von Brennstoffen. 1991 wurden 630 t/a SO₂ emittiert. Seit Beginn der Sekundärproduktion konnten die SO₂-Emissionen stark reduziert werden. 1999 lagen die SO₂-Emissionen bei ca. 115 t/a, wobei der Kurztrommelofenprozess als Hauptverursacher von ca. 97 t SO₂ angesehen werden kann.

Empfehlung:

Eine Reduktion der immer noch hohen SO₂-Emissionen ist durch die Installation einer SO₂-Minderungstechnologie (Wäscher) sowie den Umstieg des Brennstoffes von Heizöl schwer auf Erdgas möglich und sollte angestrebt werden.

Die Gesamtstaubemissionen der BBU betrugen 1989 rund 40–42 t, die Bleiemissionen knapp über 13 t. Im Jahr 2000 lagen die Gesamtemissionen an Staub bei ca. 2,2 t/a (BMG) und 0,17 t/a (ABRG). Diese Minderung konnte durch den Umstieg von Primär- zu Sekundärbleiproduktion erzielt werden. Den Kurztrommelöfen der BMG sind Gewebefilter nachgeschaltet, wobei ein Bescheidwert von $5 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ Staub vom Unternehmen eingehalten wird. Bei der ABRG ist ein Elektrofilter eingesetzt, dadurch kann eine Staubemission unter $2 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ erreicht werden.

7–8 t/a org. C wurden von der BMG im Jahr 2000 emittiert. Diese werden hauptsächlich durch die Kurztrommelöfen verursacht, sowie durch den Einsatz der Kunststoffrestfraktion als Zusatzbrennstoff in den Kurztrommelöfen. Die Abgase beider Kurztrommelöfen werden gemeinsam über eine Thermische Nachverbrennung geführt.

1.7 Boden – Vegetation – Bioindikation

1.7.1 Bioindikation mit Höheren Pflanzen

Anhand des Forstlichen Bioindikatornetzes des Bundesamtes und Forschungszentrums für Wald [FÜRST, 2003] wurde für den Bezirk Villach eine signifikante Abnahme der Schwefelgehalte in den Nadeln festgestellt (Abbildung 1.18). Auch die Anzahl der Überschreitungen des Schwefelgrenzwertes [Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. Nr. 199/1984)] hat im Zeitraum 1985 bis 2001 durch emissionsmindernde Maßnahmen und Betriebsschließungen deutlich abgenommen. Eine deutliche Abnahme der Schwefelgehalte in den Nadeln in enger Korrelation mit der Abnahme der Schwefelemission und der Schwefelimmisionsbelastung wurde anhand der Ergebnisse von drei Dauerversuchsflächen des Bundesamtes und Forschungszentrums für Wald nahe dem Werk Arnoldstein festgestellt [NEUMANN, 1998]. Auf den zwei werksnäheren der drei Versuchsflächen wurden zudem ein verringerter Baumzuwachs und erhöhte Ausfallraten festgestellt. Mittlerweile hat sich die Situation auf der mittleren Fläche normalisiert, während auf der dem Werk am nächsten gelegenen Fläche immer noch Wachstumsbeeinträchtigungen feststellbar waren.

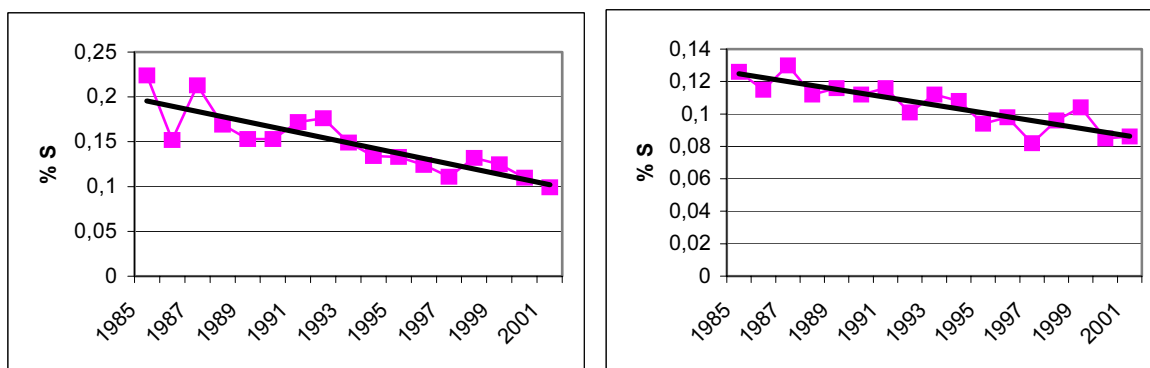


Abbildung 1.18: Abnahme der Maximalwerte (links) und Mittelwerte (rechts) der Schwefelgehalte im 1. Nadeljahrgang im Bezirk Villach [FÜRST, 2003]

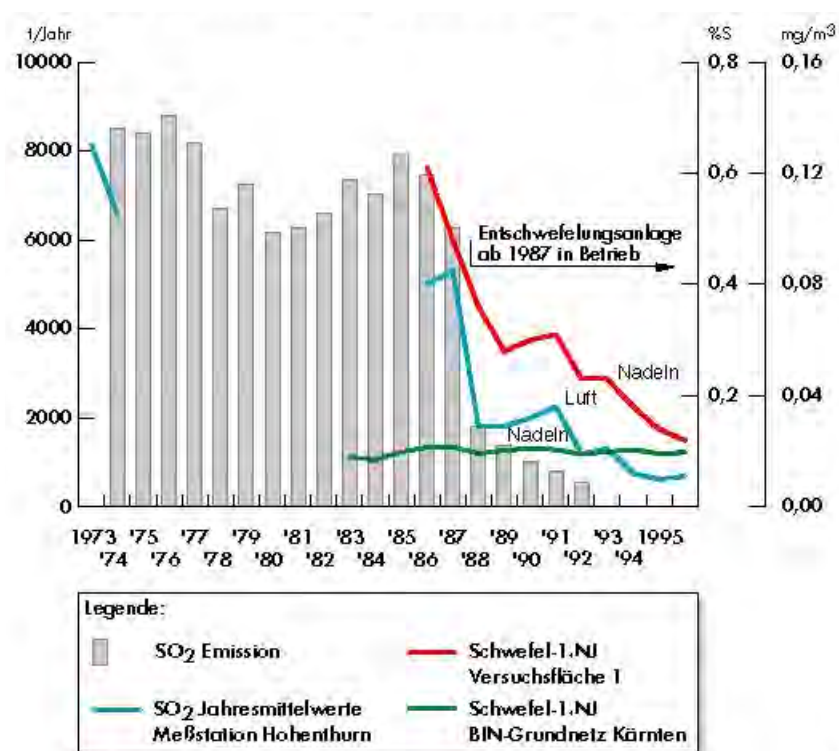


Abbildung 1.19: Vergleich der Emissionen mit den Immissionen und den Nadelgehalten in Arnoldstein [NEUMANN, 2000]

Im Jahr 1997 untersuchte das Umweltbundesamt die Schwermetallgehalte in den Nadelproben im Nahbereich von Arnoldstein [UMWELTBUNDESAMT, 2000]. Dabei wurden Blei-, Cadmium-, Zink- und Kupfergehalte festgestellt, die teilweise ein Vielfaches über Gehalten unbelasteter Gebiete liegen. Im Vergleich zur internationalen Literatur (Zusammenstellung in [UMWELTBUNDESAMT, 1999]) zählen die nachgewiesenen maximalen Blei- und Cadmiumwerte in Arnoldstein zu den bisher festgestellten Spitzenwerten. Da keine Staubeilegung auf den Nadeln nachgewiesen wurde, wird vermutet, dass diese hohen Nadelwerte auf einen erhöhten ökosystemaren Kreislauf dieser Elemente (Aufnahme über den Boden) aufgrund des früheren, jahrelang erhöhten Schwermetalleintrages in der Region zurückzuführen sind. Auch die Blei- und Cadmiumnadelgehalte auf drei Versuchsfächen des Bundesamtes und Forschungszentrums für Wald weisen auf eine außerordentlich hohe Belastung mit diesen Elementen im Nahbereich des Werkes hin [Neumann, 1998]. Die höchsten Gehalte der fünf Untersuchungsjahre 1986, 1990, 1991, 1994 und 1995 wurden für 1986 festgestellt, als das Werk noch im Vollbetrieb stand. Allerdings sind auch die Gehalte in den nachfolgenden Untersuchungsjahren extrem hoch, und ein Trend der Abnahme wurde nicht festgestellt.

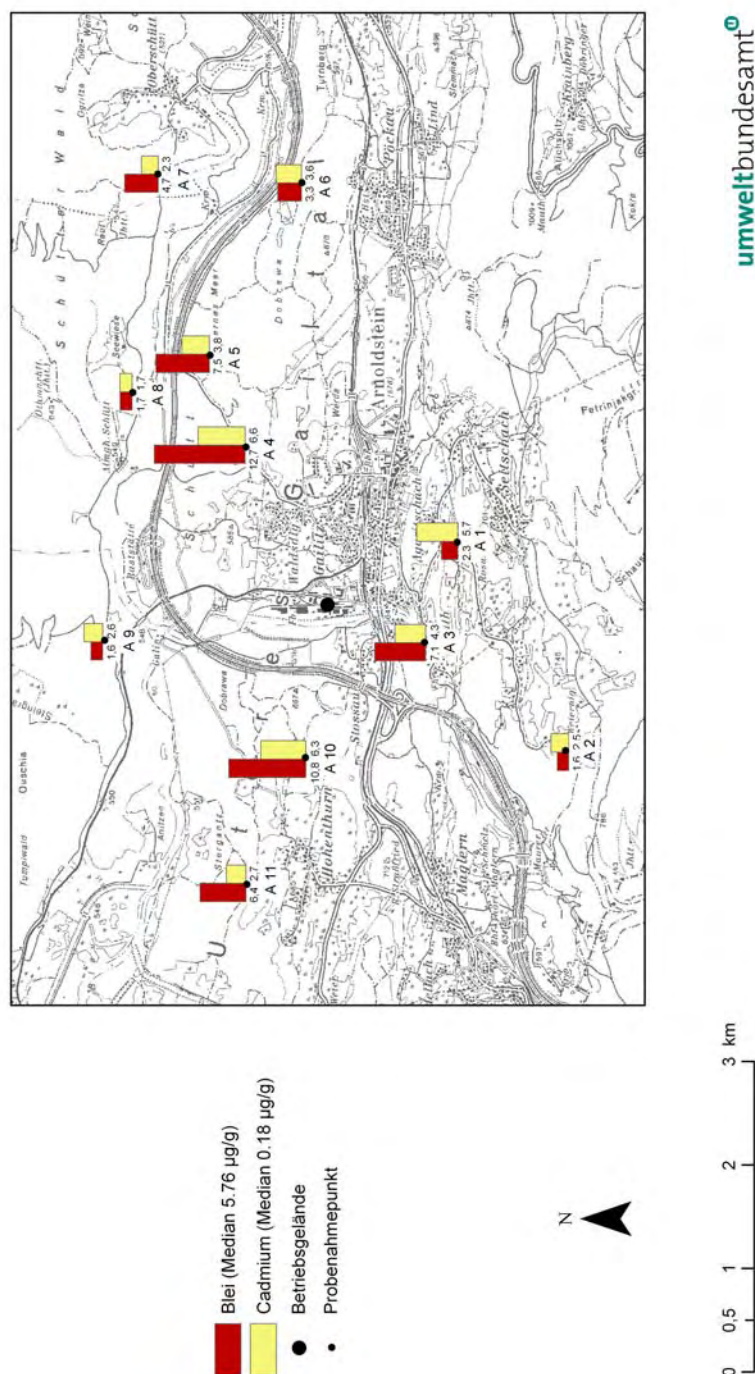
1.7.2 Schwermetall-Depositionsmonitoring mit Moosen

Die Erfassung der Deposition verschiedener auffälliger Schwermetalle ergab in der Region Arnoldstein für den Zeitraum 1999 bis 2001 die in der folgenden Abbildung dargestellte Situation. Dabei repräsentieren die Balkenlänge und die Zahlen die Vielfachen des Medians für jedes Element aus der flächendeckenden Österreichuntersuchung aus der Aufsammlung 2000 (repräsentativ für den Zeitraum 1998–2000).

SCHWERMETALLKONZENTRATIONEN IN MOOSEN

Raum Arnoldstein

Vielfaches des Österreich-Medians der Aufsammlung 2000



umweltbundesamt

Abbildung 1.20: Lage der Probenahmepunkte und Darstellung ausgewählter Schwermetalle in Moosen in der Region Arnoldstein. Die Balken und darunterliegenden Zahlen repräsentieren das Vielfache des Österreich-Medians für Elemente mit erhöhten Konzentrationen.

Umfangreiche behördliche Auflagen des Amtes der Kärntner Landesregierung sowie Umstellungen in den Produktionsprozessen haben seit ca. 1990 zu einer Verminderung der Staubemissionen in diesem Gebiet geführt. Dennoch werden heute an werksnahen Standorten die Grenzwerte des Immissionsschutzgesetzes Luft für Staubbiederschlag bei Pb und Cd zum Teil deutlich überschritten (vergleiche auch Kapitel 1.6) [AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG, 2001].

An den untersuchten Standorten liegen die gemessenen Konzentrationen in den Moosen, die für die Deposition der Jahre 1999–2001 repräsentativ sind, von Blei sehr stark (bis zum 12-fachen), von Cadmium und Zink stark (2–6 fach) und von Kupfer meist 50 % über den Mittelwerten von Hintergrundgebieten. Blei, Cadmium und Zink können daher nach wie vor als Problemstoffe angesprochen werden.

Aus den vorliegenden Ergebnissen zeigt sich ein deutlicher statistischer Zusammenhang zwischen den Elementen Blei und Cadmium, nicht jedoch zwischen Blei und Zink, bzw. Blei und Kupfer. Obwohl das Gebiet maßgeblich vom industriellen Geschehen geprägt ist, können geogene Einflüsse nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Die gemessenen Aluminium-, Eisen- und Chrom-Werte wiesen jedoch nur sehr geringe Werte auf. Erhöhte Werte dieser Elemente werden als Indikator für eine überdurchschnittliche Verunreinigung der Proben mit Bodenmaterial herangezogen. Hinsichtlich der aktuellen Werksemissionen wird derzeit an einer Statuserhebung gearbeitet, die darlegen soll, inwieweit sich die erhöhten Cadmium-Depositionen aus Werksemissionen oder aufgewirbelten Resuspensionsvorgängen erklären lassen.

Die Schadstoffkonzentrationen zeigen einen klaren W–O Verlauf entlang der Talrichtung (siehe Abbildung 1.20). Für die in dieser Achse liegenden Sammelpunkte gibt es auch einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen Entfernung von der ehemalige BBU und den Blei- bzw. Cadmium-Konzentrationen. Dies belegt eindeutig die ehemalige BBU als Emissionsquelle für diese Stoffe.

Der in dieser Untersuchung am stärksten belastete Punkt ist A4, der werknächste Punkt. Eine noch nähere Probenahme war mit der vorgegebenen Methode nicht möglich. Trotz der relativ großen Entfernung vom Werk (ca. 1500 m) sind die Bleiwerte extrem und stellen, neben jenen des Standortes Brixlegg, die höchsten mittels dieser Methode in Österreich gemessene Bleikonzentration (73 µg/g TG; Österreichmittelwert = 6,6 µg/g TG) dar. Auch der Cadmiumwert ist an diesem Punkt fast 6-mal so hoch wie der Österreichische Mittelwert.

Die Standorte auf der Hochterrasse von Agoritschach (A1, A2) sind trotz in Luftlinie gemessener geringerer Entfernung zum Werk im Verhältnis relativ wenig von den Werksemissionen betroffen, wenngleich auch hier die Konzentrationen der Problemstoffe erhöht sind. Auch die Standorte A8 und A9 unmittelbar nördlich der ehemalige BBU sind gering belastet.

1.7.3 Auswertungen aus dem Bodeninformationssystem BORIS

Eine im Auftrag der Kärntner Landesregierung 1990 durchgeführte Erhebung über die Belastung von Böden und Gemüsepflanzen in privaten Gärten im Raum Arnoldstein zeigte eine hohe Belastung mit den Schadstoffen Zink, Cadmium, Blei und z. T. auch Kupfer.

Für eine detaillierte Aussage über eventuell notwendige Sanierungs- bzw. Vorsorgemaßnahmen war eine flächendeckende Untersuchung sowohl der Gartenböden als auch der Spiel- und Sportplatzböden auf Schwermetalle notwendig. Dieses Untersuchungsprogramm wurde im Jahre 1991 vom Umweltbundesamt durchgeführt. Insgesamt wurden 78 Garten- sowie 13 Spiel- und Sportplatzböden im zentralen Untersuchungsgebiet (320–1600 m vom Werksschlot der BBU entfernt), und weitere sieben Referenzstandorte (Gartenböden in 1300–4700 m Entfernung vom Werksschlot entfernt) untersucht. Die Böden wurden hinsichtlich physikalischer und chemischer Parameter, insbesondere der Problemmetalle Zink,

Cadmium, Blei und Kupfer charakterisiert. In einigen ausgewählten Proben wurden zusätzlich Arsen und Dioxine bestimmt [UMWELTBUNDESAMT, 1993].

Aufgrund der Ergebnisse der damaligen Untersuchung wurden an einigen Standorten Nutzungseinschränkungen und Sanierungsmaßnahmen dringend empfohlen. Zur Verbesserung der Situation wurde als erster Schritt von der Marktgemeinde Arnoldstein ein Austausch des Bodens von Gemüsebeeten angeboten. Dort wo bislang keine Maßnahmen durchgeführt wurden, ist unter der Annahme fehlender Neueinträge von Schadstoffen und aufgrund der nur langsam ablaufenden Umlagerungsprozesse in Böden davon auszugehen, dass die aktuelle Bodenbelastung annähernd mit der damaligen vergleichbar ist.

Die Böden im zentralen Untersuchungsgebiet wiesen generell außergewöhnlich hohe Belastungen mit Cadmium auf (max. Wert 25,5 mg/kg), wobei selbst der gemessene Minimalwert als deutlich erhöht einzustufen war. An diesen Standorten hat die Analyse der Böden auch stark erhöhte Gehalte an Zink und Blei (max. 6380 mg Zn/kg bzw. 5660 mg Pb/kg) ergeben. Hinsichtlich der Gesamtgehalte an Kupfer wiesen nur einzelne Proben erhöhte Werte auf.

Die Schadstoffgehalte der Böden an den Referenzstandorten lagen größtenteils deutlich unter den Gehalten des zentralen Untersuchungsraumes, wobei die Zinkwerte auch dort als erhöht einzustufen sind. Bei einem Referenzstandort in der Ortschaft Hohenthurn konnten ähnliche Cd-Gehalte wie im zentralen Untersuchungsgebiet festgestellt werden.

Auf jenen Standorten, an denen zusätzlich Arsen bzw. Dioxin bestimmt wurde, konnten in beiden Fällen erhöhte Gehalte gefunden werden (Arsen zwischen 11,8 und 61,7 mg/kg; Dioxin nach I-TEF zwischen 6,9 und 17,3 ng/kg Toxizitätsäquivalent).

Tabelle 1.23: Ergebnisse der Schwermetallanalysen von Cadmium, Kupfer, Blei und Zink der Gartenböden (0–20 cm) und Spiel-/Sportplatzböden (0–5 cm) im Raum Arnoldstein in [mg/kg].

	zentraler Untersuchungsraum Gartenböden (0–20 cm), n=78				Referenzstandorte Gartenböden (0–20 cm), n=7				Spiel- und Sportplatzböden (0–5 cm), n=13			
	Cd	Cu	Pb	Zn	Cd	Cu	Pb	Zn	Cd	Cu	Pb	Zn
<i>Min</i>	3,4	40,2	339	576	2,4	41,7	303	451	2,4	41,7	303	451
<i>Median</i>	8,6	77,7	867	1325	4,4	51,1	398	580	4,4	51,1	398	580
<i>Max</i>	25,5	247,0	5660	6380	30,9	185,0	3070	4690	30,9	185,0	3070	4690

1.7.4 Bodenanalysen auf PCDD/F im Raum Arnoldstein

Im Rahmen einer vom Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. Umweltschutz in Auftrag gegebenen Studie zur Erhebung der Immissionssituation an PCDD/F, HCl, HF und Hg im Raum Arnoldstein wurden auch Bodenproben auf ihre Gehalte an PCDD/F analysiert [AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG, 1997].

An drei, in unmittelbarer Nähe zu den Immissionsbeprobungsstellen gelegenen Standorten wurden Oberböden der Tiefenstufe 0–10 cm (nach ÖN L1056) beprobt. Die Beprobungsflächen wurden nach den Kriterien eines nicht umgearbeiteten Grünlandes ausgewählt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1.24 zusammengefasst. Die Gehalte sind als leicht erhöht einzustufen.

Tabelle 1.24: PCDD/F- Konzentrationen in Böden im Raum Arnoldstein

Standort	PCDD/F [ng TEQ/kg]
Waldsiedlung	4,93
Gailitz	7,23
Stossau	3,71

1.7.5 Blei- und Cadmiumuntersuchungen der Bevölkerung

Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen, sowie der Luftgüte- und Depositionsmessungen (vgl. auch Kap. Immissionen Luft) bestätigen die außerordentlich hohe Belastung dieses Industriestandortes vor allem mit den Elementen Blei und Cadmium. Ergänzend zu diesen Untersuchungen galt es zu klären, inwieweit Maßnahmen aus humantoxikologischer Sicht für die dort lebende Bevölkerung notwendig sind. Vom Amt der Kärntner Landesregierung wurden dazu in den Jahren 1992 und 1998 umfangreiche epidemiologische Untersuchungen (u. a. Untersuchungen von Blut, Muttermilch, Milchzähnen von Kindern) veranlasst. In den Untersuchungen des Jahres 1992 zeigte sich bei 18 von 169 Kindern, die im Nahbereich (<1km) des Werkes wohnten, erhöhte Bleiwerte (>15µg/dl) im Blut, wovon drei Kinder Werte über 25 µg/dl und damit eine deutlich erhöhte Belastung aufwiesen. Bei aktiven Arbeitern im Werk zeigten 78% erhöhte Bleiwerte im Blut, bei ehemaligen Arbeitern immerhin noch 57%. Auch bei erwachsenen Angehörigen von Arbeitern wiesen 10% erhöhte Bleiwerte auf, wobei bei 4% der Angehörigen deutlich erhöhte Werte über 25 µg/dl festgestellt wurden. Vor allem die Bleibelastung der Kinder im Nahbereich wurde in dem Bericht des Jahres 1992 als nicht tolerabel eingestuft. Die gleichzeitig erhobene Cadmiumbelastung zeigte keine erhöhten Werte [AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG, 1999; EISENMENGER, 1992 und 1998].

Die zum Schutz der Bevölkerung und Umwelt gesetzten Maßnahmen (z. B. Sanierungsmaßnahmen, Schließung der Pb- und Zn-Hütte, Empfehlungen an die Bevölkerung im Umgang mit Gartenobst und -gemüse, etc.) wurden 1998 auf ihre Effektivität überprüft [DRASCH et al, 2000], indem ein Teil der Untersuchungen wiederholt wurde. Bei keinem der Kinder, Jugendlichen und Erwachsenen (ohne BBU Arbeiter und Angehörige) auch aus dem Nahbereich des Werkes zeigten sich Bleiwerte im Blut über 10 µg/dl (siehe Abbildung 1.22). Damit konnte die Bleibelastung dieser Personengruppe als unauffällig eingestuft werden, Arbeiter der BBU und deren Angehörige wurden in der zweiten Untersuchungsreihe nicht berücksichtigt [EISENMENGER, 1998].

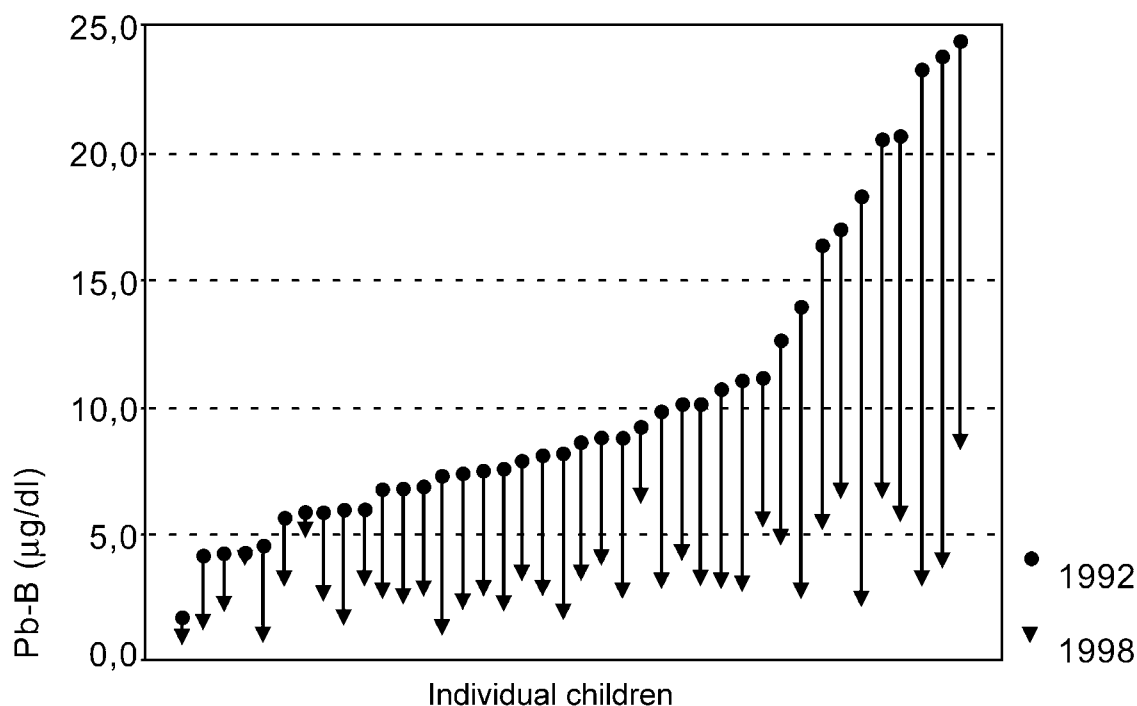


Abbildung 1.22: Abnahme der Konzentration von Blei im Blut der 40 untersuchten Kinder zwischen den Jahren 1992 und 1998 [Kommission Human-Biomonitoring 1996].

1.8 Zusammenfassung

Industrieanlagen

Die Nichteisenmetallurgie hat am Standort Arnoldstein eine mehr als 500-jährige Tradition in der Verhüttung von Blei- und Zinkerzen. 1988 kam es zur Spaltung der Bleiberger Bergwerksunion AG (BBU). Die für diesen Bericht wesentlichen Tochter- und Beteiligungsgesellschaften der BBU sind: Asamer Becker Recycling GmbH (ABRG), BMG Metall und Recycling GmbH und Chemson Polymer Additive GmbH.

Die BMG Metall und Recycling GmbH ist die einzige Sekundärbleihütte in Österreich. Aus Bleiakkumulatoren, bleihaltigen Rückständen, teilraffiniertem Werkblei und Kaufblei werden Weichblei, Bleilegierungen, Natriumssulfat und Polypropylen gewonnen.

Am Standort der ABRG werden derzeit ein Wirbelschichtofen für die Behandlung von gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen und eine Abwasserreinigungsanlage betrieben.

Die Chemson Polymer Additive AG stellt Stabilisatoren für die Kunststoffherstellung und Zusätze für die Glasindustrie her.

Derzeit sind insgesamt 33 Firmen am Standort („Industriepark EURO NOVA“) angesiedelt. Ende Mai 2004 nahm die neu errichtete Müllverbrennungsanlage der KRV (Kärntner Restmüllverwertung) den Probebetrieb auf. Laut Plan sollen in der Anlage der KRV 80.000 t/a Hausmüll verbrannt werden.

Luftemissionen – Immissionen – Wirkobjekte

Die Umstellung der Primärbleiproduktion Mitte der 80er Jahre bis Ende 1993 auf Sekundärblei führte zu einer Minderung besonders der Emissionen an SO₂, Staub und Staubinhaltsstoffen wie Schwermetallen und daher auch der Immissionen.

SO₂

2002 lagen die SO₂-Emissionen der BMG bei ca. 120 t/a, wobei der Hauptverursacher der Kurztrommelofenprozess mit ca. 110 t SO₂ war. Tagesmittelwerte der BMG wurden 1999 mit 400–600 mg/Nm³ SO₂ angeführt, 2002 mit 100–350 mg/Nm³, und liegen damit unter dem Grenzwert von 800 mg/Nm³.

Die SO₂-Emissionen der ABRG liegen bei 0,57 t/a, Halbstundenmittelwerte werden mit <5 mg/Nm³ angeführt und durch Einsatz eines Wäschers erreicht.

Im Jahr 2001 wurden die Grenzwerte und Zielwerte des IG-L für SO₂ eingehalten, jedoch trat mit einem maximalen Halbstundenmittelwert von 174 µg/m³ eine relativ hohe Spitzenbelastung auf.

Das Bundesamt und Forschungszentrum für Wald stellte eine signifikante Abnahme der Schwefelgehalte in den Fichtennadeln nahe dem Werk Arnoldstein fest. Auf der dem Werk am nächsten gelegenen Fläche sind jedoch noch immer Wachstumsbeeinträchtigungen feststellbar.

Staub und Staubinhaltsstoffe

Die Gesamtstaubemissionen der BBU betrugen 1989 rund 40–42 t, die Bleiemissionen knapp über 13 t. 15 t der Staubemissionen stammten von der BBU-Metall GesmbH (BMG).

Im Jahr 2000 lagen bei der BMG die Gesamtemissionen an Staub bei ca. 2,2 t/a, im Jahr 2003 bei 2,65 t/a wobei zwischen Emissionen aus Filteranlagen und diffusen Emissionen unterschieden wird. Den Kurztrommelöfen der BMG sind Gewebefilter nachgeschaltet, wobei ein Bescheidwert von 5 mg/Nm³ Staub vom Unternehmen eingehalten wird.

Zur Vermeidung von diffusen Quellen wurden Umweltmaßnahmen durch die BMG gesetzt, wie der Bau von diversen Überdachungen (Einfahrt Kurztrommelöfen, Raffineriefilter, Lagerplatz West), Errichtung einer Beschickungsanlage für die Kurztrommelöfen und Erneuerung der Abgasreinigung sowie Errichtung einer Dachreiterabsaugung in der Raffinerie.

Die Gesamtemissionen der ABRG lagen 2001 bei 0,17 t/a. Bei der ABRG werden Elektrofilter und Wäscher eingesetzt, dadurch kann eine Staubemission unter 2 mg/Nm³ erreicht werden.

Im Jahr 2001 wurde **immissionsseitig** bei Staubbiederschlag keine Grenzwertüberschreitung mehr festgestellt. Deutlich verringert hat sich auch die Konzentration der Staubinhaltsstoffe Blei und Cadmium im Staubbiederschlag, jedoch hat es bei Blei bzw. Cadmium sowohl 2001 als auch 2002 Grenzwertüberschreitungen an mehreren Messstellen gegeben. Die nach den Überschreitungen im Jahr 2002 gemäß § 8 IG-L notwendige **Statuserhebung** wird (Stand Oktober 2004) derzeit fertig gestellt. Im Gegensatz zu den Staubinhaltsstoffen Cadmium, Arsen und Zink hat der Inhaltsstoff Blei vor allem in Werksnähe nur in einem sehr geringen Ausmaß abgenommen.

1997 untersuchte das Umweltbundesamt die Schwermetallgehalte in den Nadelproben im Nahbereich von Arnoldstein. Dabei wurden Blei-, Cadmium-, Zink- und Kupfergehalte festgestellt, die teilweise ein Vielfaches über Gehalten unbelasteter Gebiete lagen. Die nachgewiesenen Blei- und Cadmiumwerte zählen zu den bisher festgestellten Spitzenwerten. Ergebnisse der Bodenuntersuchungen, sowie der Luftgüte- und Depositionsmessungen bestätigen die außerordentlich hohe Belastung dieses Industriestandortes v. a. mit den Elementen Blei und Cadmium.

1992 wurden vom Amt der Kärntner Landesregierung umfangreiche epidemiologische Untersuchungen (Blut, Muttermilch, Milchzähne) veranlasst, diese wurden 1998 zum Teil wiederholt. Generell konnte ein Rückgang von mehr als 50% der Bleikonzentration im Blut der untersuchten Personen festgestellt werden.

Organischer Kohlenstoff (Org. C) und Dioxine (als PCDD/F)

Von der BMG wurden im Jahr 2000 7–8 t/a org. C und im Jahr 2003 5 t/a org. C emittiert. Diese werden hauptsächlich durch den Kurztrommelofenprozess der BMG verursacht und durch den Einsatz der Kunststoffrestfraktion als Zusatzbrennstoff in den Kurztrommelöfen. Ein Kurztrommelofen verfügt über eine Nachverbrennung.

Durch den vermehrten Einsatz der Kunststoffrestfraktion (bis zu 50%) als Zusatzbrennstoff in den Kurztrommelöfen sind neben den erhöhten Dioxinemissionen auch Emissionen an org. C möglich. Dioxinmessungen sollten daher ebenfalls durchgeführt werden. Für Dioxin liegen weder ein Bescheid- noch ein Grenzwert für die BMG vor.

PCDD/F-Emissionen der ABRG werden mit 0,22 ng/Nm³ (Halbstundenmittelwert) angeführt.

1997 und 1999 wurden Immissionsmessungen von PCDD/F und PAH durchgeführt, wobei die einzelnen Schadstoffe in einem für ländliche Gebiete üblichen Bereich lagen. Gleichzeitig wurden Bodenproben auf ihre Gehalte an PCDD/F analysiert. Die Gehalte wurden als leicht erhöht eingestuft.

Defizite und Empfehlungen

Eine Reduktion der immer noch hohen SO₂-Emissionen der BMG Metall und Recycling GmbH ist durch die Installation einer SO₂-Minderungstechnologie (Wäscher) und/oder den Umstieg von Heizöl schwer auf Erdgas als Brennstoff möglich und sollte angestrebt werden.

Durch den vermehrten Einsatz der Kunststoffrestfraktion als Zusatzbrennstoff in den Kurztrommelöfen sind erhöhte Emissionen an Dioxinen möglich. Dioxinmessungen sollten daher bei der BMG Metall und Recycling GmbH durchgeführt werden.

Abwasseremissionen – Fließgewässer

Nach Angaben der BMG sind derzeit keine Abwassermessungen laut Bescheid vorgesehen. Über die Inhaltsstoffe der Abwässer, die Art der Abwasserbehandlung und die Einleitung der Abwässer in den Vorfluter gibt die Umwelterklärung des Unternehmens keine Auskunft. Der Verordnung über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Bleimetallherstellung und -verarbeitung (BGBl. Nr. 889/1995) hat laut § 5 eine bei Inkrafttreten der Verordnung rechtmäßige Einleitung innerhalb von fünf Jahren zu entsprechen (30.12.2001).

Empfehlung

Dieser Verordnung sollte entsprochen werden.

In der Abwasserreinigungsanlage der ABRG werden Abwässer des Wirbelschichtreaktors und Sickerwässer der Deponie gereinigt und über die Kläranlage Villach in die Drau eingeleitet.

Der Industriestandort Arnoldstein liegt im Flussgebiet Drau, unmittelbar am östlichen Ufer der Gailitz. Die im Rahmen der WGEV erhobenen Parameter Summe PAK, Quecksilber, Ammonium-, Sulfat- und Mangan-Konzentrationen der Fließgewässermessstelle Arnoldstein liegen unter den im Entwurf der Immissionsverordnung für Berglandgewässer angeführten Grenzwertvorschlägen. Die erhobenen WGEV-Fließgewässer-Qualitätsdaten zeigen, dass die Unterlieger-Fließgewässer-Messstelle FW215377 beeinträchtigt ist. Vor allem für die Parameter Blei, Cadmium und Zink treten erhöhte Werte im Vergleich zur Oberlieger-Fließgewässer-Messstelle FW21531167 auf. Die Parameter Blei und Zink überschreiten an beiden Fließgewässer-Messstellen häufig den Grenzwertvorschlag des Entwurfs der Immissionsverordnung, an der Unterlieger-Messstelle in höherem Ausmaß als an der Oberlieger-Messstelle. Der Parameter Cadmium wird an der Unterlieger-Messstelle häufig, an der Oberlieger-Messstelle nur vereinzelt überschritten. Im Vergleich zu den letzten Jahren konnten Belastungsspitzen wie z. B. 0,33 mg/l Blei im Jahr 1998 zwar vermieden werden, Überschreitungen des Grenzwertvorschlages des Entwurfs der Immissionsverordnung treten jedoch nach wie vor auf. An der Gailitz wurden an beiden Messstellen vereinzelt über den Grenzwertvorschlag hinausgehende Chrom-Konzentrationen festgestellt. Der Parameter Kupfer überschreitet an beiden Fließgewässer-Messstellen mehrfach den Immissionsgrenzwertvorschlag, an der Unterlieger-Messstelle in höherem Ausmaß als an der Oberlieger-Messstelle. Nickel-Konzentrationen über den Grenzwertvorschlag hinaus konnten mehrfach an beiden Fließgewässer-Messstellen beobachtet werden. An der Messstelle Arnoldstein wurden vereinzelt über den Immissionsgrenzwertvorschlag lt. Entwurf I-VO hinausgehende Arsen-Konzentrationen festgestellt, die an der Oberlieger-Messstelle zwar auch auftreten, jedoch in geringeren Konzentrationen.

Bei einem eingeschränkt möglichen Vergleich mit den UQN-Vorschlagswerten, vorbehaltlich der unterschiedlichen Bestimmungsmethoden, treten für Cd und Pb weniger Grenzwertüberschreitungen auf. Die Vorschlagswerte für Kupfer und Zink sind abhängig von der Wasserhärte. Beim höchsten Wasserhärtegrad käme es bei Kupfer zu keiner Grenzwertüberschreitung mehr, bei Zink ergäbe sich keine Änderung der Grenzwertüberschreitungen. Für Nickel ist kein UQN-Wert angegeben.

Empfehlung

Maßnahmen zur Verminderung der Abwasserbelastung, insbesondere der Parameter Blei, Zink und Cadmium, sollten geprüft werden.

Deponie – Grundwasser

Der Industriestandort wurde als Altlast im Altlastenatlas ausgewiesen. Die Altlast umfasst eine Fläche von ca. 300.000 m². Rückstände aus den verschiedenen Produktionsbereichen wurden großteils am Standort der ehemaligen Blei- und Zinkhütte abgelagert. Die Ablagerungen wiesen hohe Schwermetallgehalte auf und beeinträchtigten das Grundwasser. Durch Staubverfrachtungen stellten die kontaminierten Böden und Betriebsflächen auch eine Gefährdung für die Umgebung dar. Von 1994 bis 2001 wurden Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen durchgeführt. Seit 1996 wird eine Grundwasserbeweissicherung durchgeführt, die noch nicht abgeschlossen ist. Zur Begrenzung der Sanierungskosten verblieben jedoch größere Mengen an Ablagerungen am Standort. Für Teilbereiche der Altlast ist noch kein eindeutiger Nachweis dafür vorhanden, dass keine erheblichen Schadstoffemissionen ins Grundwasser mehr stattfinden.

Empfehlung

Die Grundwasserbeweissicherung ist im vollen Umfang weiterzuführen.

Abfall

Im Gemeindegebiet Arnoldstein wurden seit dem Jahr 1998 etwa 8.000 t/a metallurgische Schlacken, Krätzen und Stäube (Schlüsselnummerngruppe 312 der ÖNORM S 2100 „Abfallkatalog“, 1997) als erzeugt gemeldet. In den Jahren 1998 und 2000 fielen jeweils rd. 14.000 t Metallschlämme (SN-Gruppe 515) und im Jahr 1998 rd. 30.000 t Salzabfälle (SN-Gruppe 515) an. Aschen, Schlacken und Stäube aus der thermischen Abfallbehandlung und aus Feuerungsanlagen fielen erstmals im Jahr 2001 im Ausmaß von 5.300 t an. Die gefährlichen Abfälle, die im Gemeindegebiet Arnoldstein anfallen, tragen wesentlich zum Gesamtaufkommen der gefährlichen Abfälle im Bundesland Kärnten bei.

Die bei dem Gesamtprozess der ABRG anfallenden Abfälle werden vermischt, ausgestuft und auf der betriebseigenen Reststoffdeponie gelagert.

Die Silikatschlacke sowie der Ofenausbruch der BMG werden auf der Reststoffdeponie der ABRG deponiert; wobei es sich bei der Schlacke um einen gefährlichen Abfall handelt. Die Schlacken aus Nichteisenmetallschmelzen wurden 2003 gemäß Deponieverordnung ausgestuft.

Bleikrätze, Bleiasche, Filterstaub und Bleischlamm der BMG werden thermo-metallurgisch verwertet. Die Kunststoffrestfraktion wird bis zu 50% in die Kurztrommelöfen als Zusatzbrennstoff eingebracht, der Rest wird deponiert.

Umsetzung der im Industriestandortebericht 1992 angeführten Empfehlungen

Im Industriestandortebericht 1992 wurde empfohlen, dass der gesamte Problemkreis der Abwassersituation, v. a. auch in Bezug auf wasserrechtliche Bewilligungen der Tochtergesellschaften, raschest geklärt werden muss. Gemäß Industriestandortebericht 1992 verfügte das Umweltbundesamt über keine Informationen über die Inhaltsstoffe der Abwässer, die Art der Abwasserbehandlung und die Einleitung der Abwässer in den Vorfluter. Neben den Schwermetallen Blei, Zink, Cadmium und Arsen sollten laut Industriestandortebericht 1992 auch die Parameter Antimon, Kupfer, Zinn, Barium, Tellur, Germanium, Kobalt, Nickel und Mangan berücksichtigt werden. Die Umwelterklärungen aus den Jahren 2000 und 2003 geben keine Auskunft über Inhaltsstoffe und Art der Behandlung.

Der im Jahr 1995 erlassenen und ein Jahr später in Kraft getretenen Verordnung über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Bleimetallherstellung und -verarbeitung (BGBl. Nr. 889/1995) hat laut § 5 eine bei In-Kraft-Treten der Verordnung rechtmäßige Einleitung innerhalb von 5 Jahren zu entsprechen (30.12.2001). Dieser Verordnung sollte entsprochen werden.

Laut Industriestandortebericht 1992 wurden Abfälle und Reststoffe der BBU AG nicht ordnungsgemäß gelagert bzw. zwischengelagert. Daher sind mögliche Auswaschungen aus deponierten Abfällen und Reststoffen von besonderer Bedeutung.

Der Industriestandort wurde als Altlast ausgewiesen. Von 1994 bis 2001 wurden Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen durchgeführt, seit 1996 wird eine Grundwasserbeweissicherung durchgeführt, die noch nicht abgeschlossen ist und weiterzuführen ist. (Einige der alten Ablagerungen verblieben am Standort).

Die Flächenwidmung in der Gemeinde Arnoldstein wäre laut Industriestandortebericht 1992 mit Rücksicht auf die Schadstoffbelastung zu überdenken. Von der Marktgemeinde Arnoldstein wurde ein Austausch des Bodens von Gemüsebeeten angeboten.

1.9 Literaturverzeichnis

Allgemein und Industrieanlagen

- ABRG – Asamer Becker Recycling GmbH (1999): Umwelterklärung der Asamer Becker Recycling Gesellschaft mbH. Arnoldstein.
- BMG – BMG-Metall und Recycling GmbH (Jahr): Umwelterklärung der BMG Metall und Recycling GmbH. 2000 und 2003. Arnoldstein.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Stübenvoll, J., Böhmer, S., Szednyj I.: State of the Art for Waste Incineration Plants. Schriftenreihe, Bd 24/2002. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (1992): Bericht über die Umweltsituation an ausgewählten langjährigen Industriestandorten. Umweltbundesamt. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2002): Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund, Stand Juli 2002. Umweltbundesamt. Wien. www.umweltbundesamt.at.
- WERNER (2002): schriftliche Mitteilungen vom 6.2.2002. Arnoldstein.

Wasser

- AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (2002): schriftliche Auskunft von Frau Mag. Wieser, mündliche Auskunft von Herrn Dr. Polzer, beide Kärntner Landesregierung.
- BMLF – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (1995): Allgemeine Immissionsverordnung Fließgewässer-Entwurf. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2003): Arbeitskreis Chemie-Überwachung und Ziele (AK CHÜZ): Wasserrahmenrichtlinie. Qualitätsziele für chemische Stoffe in Oberflächengewässern. BMLFUW. Wien.
- KÄRNTEN (1990): Kärntner Grundwasserkataster.
- KÄRNTEN (1992): Kärntner Grundwasserkataster.
- UMWELTBUNDESAMT (2001): Umweltsituation in Österreich – Sechster Umweltkontrollbericht. Umweltbundesamt. Wien.

Luft

- EISENMENGER, W. (1992): Blutuntersuchungen in Arnoldstein. Institut für Rechtsmedizin der Universität München.
- EISENMENGER, W. (1998): Bleiuntersuchungen in Blut und Zähnen von Kindern und Jugendlichen aus Arnoldstein im Juni 1998. Institut für Rechtsmedizin der Universität München.
- WURST, F. (1999a): Bericht über Immissionsmessungen von PCDD/F, HCl, HF und Hg sowie Boden- und Fichtennadelanalysen auf PCDD/F im Raum Arnoldstein. FTU Forschungsgesellschaft Technischer Umweltschutz GmbH. Wien.
- WURST, F. (1999b): Bericht über Immissionsmessungen von PCDD/F und PAH während des Winterhalbjahres 1998/1999 im Raum Arnoldstein. FTU Forschungsgesellschaft Technischer Umweltschutz GmbH. Wien.
- Immissionsschutzgesetz – Luft (IG-L, BGBl. I Nr. 115/1997): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit denen die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden (Immissionsschutzgesetz-Luft, (IG-L).

Boden-Vegetation-Bioindikation

- AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (1997): Immissionsmessungen, Boden- und Fichtennadelanalysen im Raum Arnoldstein. FTU Forschungsgesellschaft Technischer Umweltschutz GmbH. Wien.
- AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (1999): Kärntner Umweltbericht 1999. Klagenfurt.
- AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (2001): Luftreinhaltung und Immissionsschutz. (Schwermetalldepositionsmessungen nach dem Bergerhoff-Verfahren).
http://umwelt.ktn.gv.at/luft/arnst/arn_beri.htm.
- DRASCH, G., ROIDER, G., BOSE-O'REILLY, S., FEENSTRA, O., SAMPL, H. (2000): Rückgang der Bleibelastung der Bevölkerung im Umkreis einer Bleihütte in Arnoldstein/Kärnten durch erfolgreiche Sanierungsmaßnahmen. Umweltmedizin in Forschung und Praxis 2000, 5(3), pp 233–237.
- EISENMENGER, W. (1992): Blutuntersuchungen in Arnoldstein. Institut für Rechtsmedizin der Universität München.
- FÜRST, A. (2003): Österreichisches Bioindikatornetz: Online Datenbank. Bundesamt und Forschungszentrum für Wald. <http://fbva.forvie.ac.at/600/1034.html>.
- KOMMISSION HUMAN-BIOMONITORING (1996): Stoffmonographie Blei-Referenz- und Human-Biomonitoring-Werte (HBW). Bundesgesundheitsblatt 1996, 39 (6), pp 236-241.
- NEUMANN, M. (1998): Waldwachstumskundlicher Rauchhärte-Test „Arnoldstein“ – Auswertung einer 25jährigen Fallstudie. Bundesamt und Forschungszentrum für Wald, Wien. FBVA-Berichte 101.
- NEUMANN, M. (2000): Langfristige Untersuchungen belegen die Aussagekraft von Nadelanalysen. Bundesamt und Forschungszentrum für Wald. <http://fbva.forvie.ac.at/500/1110.html>.
- UMWELTBUNDESAMT (1993): Kasperowski, E.: Schwermetalle in Böden im Raum Arnoldstein. Umweltbundesamt. Monographie, Bd. M-33. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (1999): Weiss, P.: Elementgehalte von Fichtennadeln, Pappel- und Ahornblättern. Umweltbundesamt. Bericht. Bd. BE-143. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2000): Trimbacher, C. & Weiss, P.: Nadeloberflächenparameter und Elementgehalte von Fichtennadeln ausgewählter Industriestandorte – Gesamtergebnisse 1997. Umweltbundesamt. Bericht. Bd. BE-174. Wien.
- Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. Nr. 199/1984): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über forstschädliche Luftverunreinigungen (Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen).

2 BRIXLEGG

2.1 Beschreibung des Standortes

Das Betriebsgelände der Montanwerke liegt am rechten Ufer des Inns im Ortsgebiet von Brixlegg in Tirol. Die Flächen in der Umgebung des Siedlungsgebietes werden zum größten Teil landwirtschaftlich genutzt, wobei die Grünlandwirtschaft im Vordergrund steht.

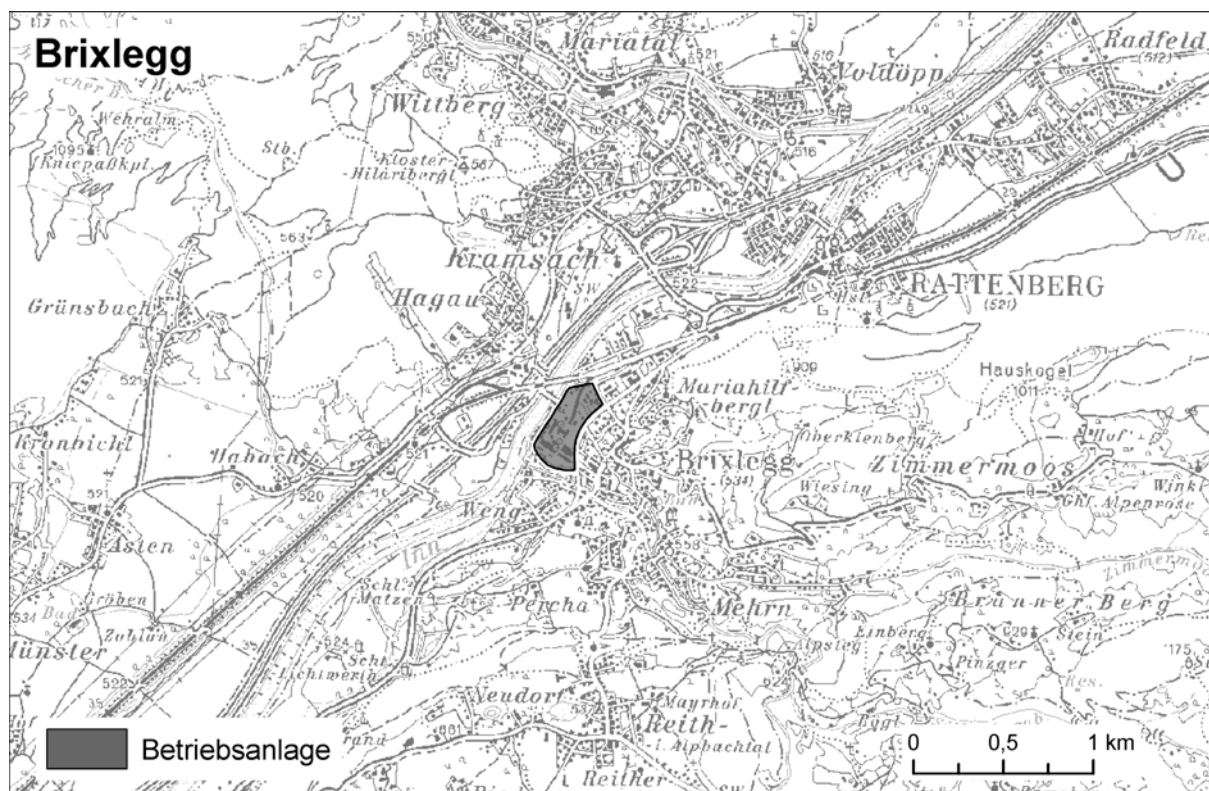


Abbildung 2.1: Plan von Brixlegg mit dem Standort der Montanwerke Brixlegg AG

2.2 Beschreibung der wesentlichen Betriebsanlagen

2.2.1 Historischer Abriss

Das Werk Brixlegg wurde vor 540 Jahren gegründet. Im 20. Jahrhundert ging der Kupferbergbau in Österreich stark zurück, die letzte Primärerzeugung von Kupfer in Brixlegg erfolgte 1977. Seit dieser Zeit erfolgt in Brixlegg ausschließlich eine Kupferproduktion aus Sekundärmaterialien.

2.2.2 Produktion – Technologie

Die Kupferhütte Brixlegg in Tirol ist der einzige Kupfererzeuger Österreichs. In diesem Werk werden jährlich max. 74.000 t Kupferkathoden erzeugt. Dieses Kupfer zeichnet sich durch die sehr hohe Reinheit von 99,99 % aus. Die Montanwerke Brixlegg verfügen am Standort ebenfalls über eine eigene Gießerei, pro Jahr können so max. 100.000 t Rundbolzen und Walz-

platten mittels Stranggussverfahren produziert werden. Der Legierungsbestandteil beträgt max. 0,2 %. Im Geschäftsjahr 2002/03 wurden 60.800 t Kathoden und 67.100 t Formate produziert. Weitere Produkte (Nebenprodukte) die im Zuge der Aufarbeitung von Recyclingstoffen im Werk produziert und verkauft werden (Angaben GJ 02/03) sind: Silber 27,3 t, Gold 0,5 t, Pd/Pt-Zementat 0,4 t, Nickelsulfat 1.250 t und Kupferoxichlorid 900 t. Außerdem fallen 3.500 t Filterstäube mit Zn, Pb und Sn und 13.900 t Sandstrahlschlacke an, die verkauft werden. Der Exportanteil beträgt ca. 80 %.

Die klassischen Aufbereitungsschritte, die in Abhängigkeit der Schrottqualität in der Sekundärkupfererzeugung durchgeführt werden, sind:

- Reduktionsschmelzen im Schachtofen
- Raffination (Oxidation) von Begleitelementen im Konverter
- Schmelzen und Raffinieren der Hauptkupfermenge im Flammofen
- Erzeugung von Reinstkupfer (Kathoden) in der Elektrolyse
- Erzeugung von Stranggussprodukten in der Gießerei
- Produktion von Nebenprodukten

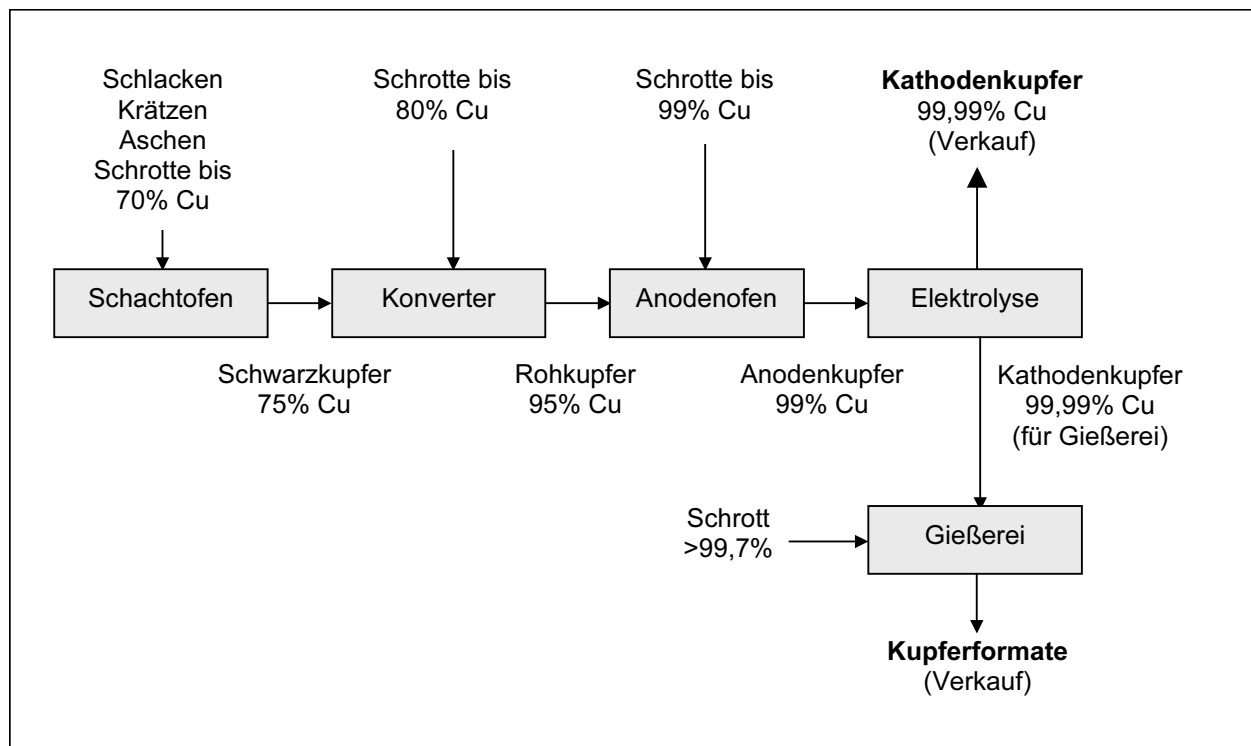


Abbildung 2.2: Aufbereitungsschritte in Abhängigkeit der Schrottqualität

Anlagen:

- **Schachtofen:** Im Schachtofen werden Schrotte wie z. B. Kupfer-Eisenmaterialien, Schlacken, Krätzen, Kupfersalze u. -hydroxide, sowie innerbetriebliche Abfälle/Reststoffe eingeschmolzen. Als Energieträger und Reduktionsmittel dient Koks und im Einsatzmaterial enthaltenes Eisen. Quarz wird als Schlackenbildner zugesetzt. Das Endprodukt des Schachtofens ist Schwarzkupfer, weiters entstehen Filterstaub und Schachtofenschlacke. In einem erdgasbeheizten Vorherd wird das Schwarzkupfer gesammelt.

- **Konverter:** Im diskontinuierlich arbeitenden Konverter wird das im Schachtofen abgestochene Schwarzkupfer gemeinsam mit weiteren Legierungsmaterialien zu Rohkupfer verarbeitet. Zwei Konverter sind am Standort vorhanden, ein Konverter mit 22 t Fassungsvermögen und einer mit 11 t. Bis zu vier Chargen werden am großen Konverter am Tag gefahren. Dabei geht der größte Teil der Begleitmetalle in den Flugstaub und in eine hochkupperhaltige Schlacke über. Als Energieträger dient Erdgas.
- **Anodenofen:** Im Flamm- oder Anodenofen wird Rohkupfer mit der Hauptmenge an weiteren Einsatzstoffen wie Blech-, Rohr- und Drahtschrott, sowie Anodenresten auf eine Reinheit von 99 % raffiniert. Die erforderliche Einstellung des Sauerstoffgehaltes erfolgt durch Polen mit Holzstämmen aus Buche. Zwei Anodenöfen sind am Standort mit 325 t bzw. 120 t Fassungsvermögen vorhanden, wobei der kleinere nur während notwendiger Reparaturen des großen betrieben wird. Die Schmelze wird zu so genannten Anodenplatten vergossen. Die Befeuerung erfolgt mit Erdgasbrennern. Zusätzlich wird technisch reiner Sauerstoff zur Prozessintensivierung eingesetzt.
- **Elektrolyse:** In der Kupferraffinationselektrolyse wird hochreines Kathodenkupfer mit 99,99 % Cu hergestellt. Als Permanentkathoden finden Edelstahlbleche Einsatz, als Elektrolyt kommt verdünnte Schwefelsäure zum Einsatz. Dem Elektrolyten werden Leim (um Wachstum zu stoppen), Thioharnstoff (als Keimbildner) und HCl zugesetzt. Kupferkathoden kommen zum Teil direkt in den Handel.
- **Anodenschlammaufbereitung:** Die neben dem Kupfer in den Anoden vorliegenden metallischen Verunreinigungen reichern sich entweder im Elektrolyten (Nickel) oder Anodenschlamm (Edelmetalle) an. Der Anodenschlamm wird hydrometallurgisch zur Gewinnung der reinen Edelmetalle (Gold, Silber, Palladium/Platin-Zementat) aufgearbeitet, Nickel wird aus dem Elektrolyten als Nickelsulfat gewonnen. Die restliche Säure wird rückgeführt.
- **Gießerei:** In dieser werden mittels vier Schmelz-Elektroöfen und einem **Asarco-Ofen** (Kathodenschachtofenanlage) inkl. Warmhalteöfen Formate für den Verkauf an Weiterverarbeiter produziert. Das Fassungsvermögen der Elektroöfen beträgt jeweils 4,5 t, der Asarco-Ofen hat eine Schmelzleistung von 10 t/h. Diese Energie wird über Gasbrenner aufgebracht. Alle Anlagen dienen zur Einschmelzung von Kupferkathoden und Reinstkupferschrotten. Die Asarco-Anlage wird gemäß Bescheid vom 07.02.2000 des BMwA, Montanbehörde, als Probetrieb für die Dauer von zwei Jahren betrieben.

2.2.3 Ressourcen

Österreich besitzt keinen Kupfererzbergbau mehr, daher stützt sich die Kupferproduktion ausschließlich auf die Aufarbeitung von heimischen und importierten Schrotten und Recyclingmaterialien. Ca. 20 % der Rohstoffe kommen aus Österreich, der Rest wird importiert. In Summe werden derzeit in Brixlegg ca. 110.000 t Schrott pro Jahr verarbeitet, davon etwa 4 % oxidische Materialien.

Der Einsatz im Schachtofen beträgt 200 t pro Tag. Einsatzstoffe sind niedrighaltige Schrotte, wie z. B. Schlacken, Schlämme und Krätzen. Der eingesetzte Koks hat einen Schwefelgehalt von 0,8 %. Einsatzmaterialien des Konverters sind Schwarzkupfer und Legierungsschrott. Im Anodenofen werden neben Rohkupfer auch Kupferschrotte (Bleche, Rohre,...) aufgeschmolzen und raffiniert.

Als Energieträger wird seit 15 Jahren zu 95 % Erdgas verwendet. Darüber hinaus ist Heizöl schwer mit einem Schwefelgehalt von 0,8 % in Verwendung.

2.3 Emissionen, Abfälle und Reststoffe aus relevanten Betriebsanlagen

2.3.1 Luftschadstoffemissionen

Als wesentliche Schadstoffe treten bei der Sekundärkupfererzeugung staubförmige Schwermetalle, SO₂, NO_x, Kohlenmonoxid und organische Schadstoffe inkl. Dioxine auf. Die Konzentration von Schwermetallen im Staub beträgt bis zu 80 %. Eingesetzter Koks am Schachtofen hat einen S-Gehalt von ca. 0,8 % und wird in das Schwarzkupfer reduziert. SO₂ wird periodisch beim Blasen im Konverter frei und kann ebenso beim Polen im Anodenofen freigesetzt werden, wobei der Schwefel aus dem Schwefelgehalt der Einsatzstoffe und der Energieträger kommt. Gegenüber dem Blasen beim Konverter sind die beim Polen entstehenden SO₂-Emissionen in Brixlegg von geringer Bedeutung. Hauptursache dafür ist die Umstellung von Heizöl schwer auf Erdgas Anfang der 90er Jahre. Heizöl schwer mit einem S-Gehalt von max. 0,8 % ist nur noch am stand-by-Flammofen im Einsatz. Aufgrund der Einsatzstoffe ist mit PCDD und PCDF-Emissionen sowie Emissionen an org. C zu rechnen.

Wesentliche Emissionsquellen der Montanwerke Brixlegg sind der Schachtofen, der Konverter, der Anodenofen und der Asarco-Ofen. Erhöhte Rohgaskonzentrationen an organischen Schadstoffen werden vor allem durch den Schachtofen verursacht. Nach Installation einer thermischen Nachverbrennungsanlage 1989 liegen die Werte für das TCDD-Äquivalent deutlich unter 1 ng/Nm³, teilweise sogar unter 0,1 ng/Nm³, nach ITEF. Durch den Umbau auf eine regenerative Nachverbrennungsanlage 1998 konnte die Energieeffizienz deutlich gesteigert werden.

Zulässige Emissionen der Kupferhütte

Die Emissionsgrenzwerte der österreichischen „Verordnung über die Begrenzung der Emission von luftverunreinigenden Stoffen aus Anlagen zur Erzeugung von Nichteisenmetallen“ (BGBl. II Nr. 1/1998) sind in Tabelle 2.1 den Emissionsgrenzwerten für den Schachtofen Brixlegg gemäß Bescheid der Berghauptmannschaft Innsbruck (GZl. 33.354/11/99 in Verbindung mit 33.354/82/91 vom 31.8.99 bzw. vom 9.7.91) gegenübergestellt. Die hier angeführten Bescheidwerte für den Schachtofen liegen unter den Grenzwerten der Nichteisenmetallverordnung. Die vom Unternehmen zur Verfügung gestellten Reingaswerte der österreichischen Kupferhütte nach dem Schachtofen liegen in den im Messbericht angegebenen Parametern unter den Verordnungs- und Bescheidwerten.

Tabelle 2.1: Vergleich Emissionsgrenzwerte gemäß Nichteisenmetallverordnung vom 8.1.1998 (BGBl. II Nr. 1/1998) und Emissionsgrenzwerte für Schachtofen Brixlegg gemäß Bescheid der Berghauptmannschaft Innsbruck

Parameter	Emissionsgrenzwerte [mg/m ³] für Schachtofen Brixlegg gem. Bescheid	Emissionsgrenzwerte [mg/m ³] gem. NE-Metall-Verordnung vom 8. 1. 1998 (BGBl. II Nr. 1/1998)
CO	65 (50 ppm)	100 ^{*)}
Summe SO _x , ang. als SO ₂		300 ^{**)}
Summe NO _x , ang. als NO ₂		250 ^{*)}
HCl		30
HF		5
Staub	10	20
Pb, Zn, Cr, Cu, Mn, V, Sn		insgesamt 5
Cu		10 ^{***)}
As, Co, Ni, Cr-VI, Se, Te		insgesamt 1
Cd, Be, Hg, Tl		insgesamt 0,2
davon Be, Hg		0,1
davon Cd	0,02	0,05
Hg, As, Ni	je 0,05	
Pb	0,8	
Gesamtkohlenstoff		50
Benzo(a)pyren		0,1
Dioxine u. Furane als TE-Äquivalent	0,9 ng/m ³	

^{*)} bei Verwendung von gasförmigen Brennstoffen

^{**)} bei Verwendung gasförmiger oder flüssiger Brennstoffe

^{***)} Einrichtungen zur Kupferraffination

Für den Betrieb des Konverters, Anodenofens und des Asarco-Ofens liegen dem Umweltbundesamt Bescheidendaten vor. Der Bescheid für den Anodenofen entspricht den Grenzwerten der Nichteisenmetallverordnung, der Bescheid für den Asarco-Ofen entspricht mit Ausnahme des Parameters Cu (5 mg/Nm³ statt 10 mg/Nm³) ebenfalls den Grenzwerten der Nichteisenmetallverordnung. Der Bescheid für den Konverter regelt nur die Emission von SO₂ (200 mg/m³ als Halbstundenmittelwert).

Die Abgasmengen sowie die jährlichen Betriebszeiten der einzelnen Anlagen der Montanwerke Brixlegg sind in Tabelle 2.2 zusammengefasst:

Tabelle 2.2: Montanwerke Brixlegg: Abgasmengen und jährliche Betriebszeiten der einzelnen Anlagen

Anlagenbereich	Abgasmenge [Nm ³ /h]	Jährliche Betriebszeit [h/a]
Schachtofen	ca. 25.000	ca. 6.800
Konverter	ca. 35.000	ca. 4.500
Anodenofen	ca. 85.000	ca. 7.200
Asarco-Ofen	ca. 20.000	ca. 5.600

Emissionsmindernde Maßnahmen bei der Schachtofenanlage

Die aus dem Schachtofen austretenden Abgase werden über eine Absetzkammer, eine Quenche, einen Gewebefilter und eine Nachverbrennungsanlage geführt, welche bereits 1989 installiert und 1998 als regenerative Nachverbrennung ausgeführt wurde. Die regenerative Nachverbrennungsanlage ermöglicht eine Emissionsminderung organischer Luftschadstoffe inkl. Dioxine. Nach dem Gewebefilter gelangen die entstaubten Abgase mit einer Temperatur von max. 130 °C in die Nachverbrennungsanlage, welche aus drei mit wärme-speicherndem Keramikmaterial ausgekleideten Reaktoren besteht. Für die Wiederaufheizung der Abgase wird die Energie des abgeführten Reingases zur Erwärmung des eintretenden Rohgases weitgehend genutzt. Gegenüber einer Nachverbrennungsanlage, bei welcher die thermische Energie für die Wiederaufheizung der Abgase gänzlich durch zusätzliche Energie aufgebracht werden muss, ergibt sich mit der regenerativen Nachverbrennung eine Energieersparnis gegenüber der thermischen Nachverbrennung von etwa 70 %.

Emissionsmindernde Maßnahmen bei der Konverteranlage

Den beiden Konvertern sind eine Gewebefilteranlage und ein Sprühwäscher nachgeschaltet. Der Sprühwäscher arbeitet nach dem RCE-Verfahren und ist nur während der Blasperiode in Betrieb. Bei diesem Verfahren wird SO₂ mit Magnesiumhydroxid und Sauerstoff in wässriger Lösung zu Magnesiumsulfat umgesetzt. Die maximal zulässigen Emissionskonzentrationen für SO₂ von 200 mg/Nm³ (HMW) werden mit dieser Technologie unterschritten, ein Messwert für SO₂ für das Jahr 1997 liegt als Jahresmittelwert bei <20 mg/Nm³, Spitzen werden mit <200 mg/Nm³ angeführt. Für Gesamtstaub liegen Werte von <10 mg/Nm³ vor. Den Hauptanteil an staubförmigen Emissionen bilden Zn und Pb mit in Summe ca. 60 %. Zur Begrenzung möglicher organischer Emissionen sind keine Maßnahmen vorgesehen. Veröffentlichte Messwerte für TCDD-Äquivalent liegen unter 0,3 ng/Nm³, Werte für org. C bis zu 13 mg/Nm³. Ein Messwert für NO_x liegt bei 44 mg/m³.

Emissionsmindernde Maßnahmen bei der Anodenanlage

Bei der Flammofenanlage in Brixlegg sind ein Trockensorptionsverfahren und ein Gewebefilter installiert. Der Betrieb des Trockensorptionsverfahrens wird auf Grund des Einsatzes von Erdgas als Brennstoff nicht durchgeführt, da der gesetzlich vorgeschriebene Grenzwert für SO₂-Emissionen von 300 mg/Nm³ eingehalten wird. Bei Einsatz eines schwefelhaltigen Brennstoffes wäre der Betrieb der Trockensorptionsanlage jedoch erforderlich. Den Hauptanteil an staubförmigen Emissionen bilden Cu, Zn und Pb mit je ca. 20–30 %. Zur Begrenzung möglicher organischer Emissionen sind keine Maßnahmen installiert. Veröffentlichte Messwerte in den 80-iger-Jahren für das TCDD-Äquivalent liegen zwischen 0,4 und 1,5 ng/Nm³, der letzte gemessene TCDD/F-Wert des Flammofens (1992) betrug laut Angaben der Montanwerke Brixlegg 0,075 ng/m³. Dem Umweltbundesamt vorliegende Messwerte für den Anodenofen liegen unter den Verordnungswerten.

Emissionsmindernde Maßnahmen bei dem Asarco-Ofen

Dem Asarco-Ofen ist ein Gewebefilter nachgeschaltet. Der Bescheid für den Asarco-Ofen vom 7.2.2000 vom Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, Montanbehörde, mit der Zahl 66.043/1-III/B/14/00 genehmigte einen Probetrieb für eine Zeitdauer von zwei Jahren. Die dem Umweltbundesamt vorliegenden Messwerte liegen unter den Bescheid- und Verordnungswerten.

2.3.2 Abwasseremissionen und Abwasserbehandlung

Potentielle Emissionsquellen für Abwasseremissionen sind Abschlammwässer aus den Kühlwasserkreisläufen, Prozesswässer und erfasste Niederschlagswässer. Der Großteil der Abwasserinhaltsstoffe ist anorganischer Natur und liegt in ungelöster Form als Metallpartikel, Abrieb oder Staub vor. Prozessabwässer fallen bei der Aufarbeitung des Anodenschlammes, der Nickelsulfatgewinnung und der Kupferoxichloridgewinnung an und werden zur Abtrennung des enthaltenen Anteils an Schwermetallen in einer Abwasserbehandlung aufgearbeitet. Die anfallenden Rückstände werden im Schachtofen wieder eingesetzt.

In Österreich sind Abwasseremissionen aus der Nichteisenmetallindustrie in der Nichteisenmetallverordnung (BGBl. Nr. 889/1995) geregelt. Die Verordnung ist am 29.12.1996 in Kraft getreten und gilt für Abwasser, Niederschlagswasser oder Mischwasser u. a.. der Kupfermetallherstellung und -verarbeitung. Eine bei Inkrafttreten der Verordnung rechtmäßig bestehende Einleitung hat innerhalb von fünf Jahren (29.12.2001) den Emissionsbegrenzungen zu entsprechen.

Die Abwasseremissionsgrenzwerte für die Montanwerke Brixlegg sind in den Bescheiden IIIa1-5741/38 vom 9.12.1978 und IIIa1-5741/71 vom 9.3.1987 des Amtes der Tiroler Landesregierung geregelt. In Tabelle 2.3 sind die Werte der beiden Bescheide der Abwasseremissionsverordnung sowie Messwerten vom Mai 2001 gegenübergestellt:

Tabelle 2.3: Vergleich Grenzwerte/Messwerte 2001 der österreichischen Sekundärkupferhütte

Parameter	Einheit	BGBI. Nr. 889/1995 ¹⁾	Bescheid ²⁾	Messwert 1 (Werkskanal)	Messwert 2 (Kanalstrang 8)
pH-Wert	–	6,5–8,5	6,5–8,5	7,3	7,9
el. Leitfähigkeit	MS/cm	–	–	0,133	0,352
Temperatur	°C	30	25	8,0	Ganglinie
abs. Stoffe	ml/l	–	0,3	<0,1	<0,1
Sb	mg/l	–	–	<0,01	<0,01
As	mg/l	0,1	0,1	<0,01	<0,01
Pb	mg/l	0,5	1,0	0,017	0,075
Cd	mg/l	0,1	0,1	<0,002	0,003
Fe	mg/l	3,0	2,0	1,66	0,249
Cu	mg/l	0,5	1,0	0,013	0,769
Ni	mg/l	0,5	2,0	0,006	0,180
Hg	mg/l	0,01	0,01	<0,0005	<0,0005
Se	mg/l	–	–	<0,02	<0,02
Ag	mg/l	0,1	0,1	<0,01	<0,01
Zn	mg/l	1,0	3,0	0,138	0,748
Sn	mg/l	2,0	2,0	<0,01	<0,01

¹⁾ Grenzwerte laut Verordnung über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Nichteisen-Metallindustrie für die Einleitung in Fließgewässer (Anlage B)

²⁾ Grenzwerte laut Bescheid IIIa1-5741/71 vom 9.3.1987 und IIIa1-5741/38 vom 9.12.1978

Die angeführten Messwerte liegen unter den Bescheidwerten. Außer dem Parameter Kupfer liegen die Messwerte auch unter den Grenzwerten der österreichischen Nichteisenmetallverordnung (BGBI. Nr. 889/1995).

Die Grenzwerte der Abwasseremissionsverordnung sind seit Ende Dezember 2001 einzuhalten. Dazu wurde die neue Abwasserreinigungsanlage 2001 gebaut und Ende 2001 in Betrieb genommen. Der Bescheid IIIa1-5741/129 des Amtes der Tiroler Landesregierung vom 27.03.2001 bewilligt die Errichtung einer Abwasserreinigungsanlage für das Abwasser aus der Goldlinie, Silberlinie und dem Sammelbecken der Edelmetallanlage sowie für das Abwasser aus der Kupferoxichloridanlage und ist bis 29.12.2006 befristet. Für die Anpassung der gemäß vorliegendem Projekt nicht in der Abwasserreinigungsanlage zu behandelnden Prozess- und Kühlwässer war gemäß Bescheid bis zum 30.9.2001 ein Sanierungsprojekt vorzulegen. Die Einreichung eines Projektes bezüglich der Prozess- und Kühlwässer laut Bescheid IIIa-5741/129 sowie ein Gesamtprojekt über die Oberflächenableitung ist nach Auskunft des Amtes der Tiroler Landesregierung [AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG, 2004] noch ausständig. Die Restwasserdotation ist im Bescheid IIIa1-5392/36 vom 29.06.2001 mit 200 l/s geregelt.

In Tabelle 2.4 sind Messwerte vom 25. und 26.3.2003 den Emissionsgrenzwerten gemäß Bescheid IIIa1-5741/129 vom 27.3.2001 gegenübergestellt:

Tabelle 2.4: Vergleich Grenzwerte/Messwerte 2003 der österreichischen Sekundärkupferhütte

Parameter	Einheit	BGBl. Nr. 889/1995 ¹⁾	Bescheid ²⁾	Messwert
Abwassermenge	m ³ /d		152	85,2
pH-Wert	–	6,5–8,5	6,5–8,5	8,01
Temperatur	°C	30	30	8,8
abf. Stoffe	mg/l	50	50	11
As	mg/l	0,1	0,1	<0,02
Ba	mg/l	5,0	5,0	0,11
Pb	mg/l	0,5	0,5	<0,01
Cd	mg/l	0,1	0,1	<0,002
Cr gesamt	mg/l	0,5	0,5	<0,01
Cr IV	mg/l	0,1	0,1	<0,02
Co	mg/l	1,0	1,0	<0,01
Fe	mg/l	3,0	3,0	<0,02
Cu	mg/l	0,5	0,5	0,225
Mn	mg/l	1,0	1,0	0,011
Mo	mg/l	1,0	1,0	<0,005
Ni	mg/l	0,5	0,5	0,069
Hg	mg/l	0,01	0,01	<0,001
Ag	mg/l	0,1	0,1	<0,01
Tl	mg/l	0,5	0,5	<0,02
V	mg/l	0,5	0,5	<0,01
Zn	mg/l	1,0	1,0	0,036
Sn	mg/l	2,0	2,0	<0,02
Phosphor gesamt	mg/l	1,0	1,0	<0,05
Summe Kohlenwasserstoffe	mg/l	10,0	10,0	0,2

¹⁾ Grenzwerte laut Verordnung über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Nichteisen-Metallindustrie für die Einleitung in Fließgewässer (Anlage B)

²⁾ Grenzwerte laut Bescheid IIIa1-5741/129 vom 27.3.2001

Sämtliche Messwerte liegen unter den vorgeschriebenen Grenzwerten.

2.3.3 Abfälle und Reststoffe, Abfallbehandlung

Schlacken: Die flüssige Schachtofenschlacke wird im Schachtofenvorherd vor der Metallschmelze abgegossen und über eine Granuliertrinne in ein mit Wasser gefülltes Becken geführt. Beim Abschrecken fällt Granulat im Korngrößenbereich bis 5 mm an. Dieses wird zunächst vorentwässert und in Tagessilos zwischengelagert. Anschließend gelangt es in eine mit Erdgas befeuerte Trockentrommel. Die Endschlacke des Schachtofens ist als Fayalit/Olivin/Spinell-Schlacke zu bezeichnen. Das Granulat wird einer Trennung in Korngrößenfraktionen unterzogen. Die Fraktion von 0,25–2,8 mm wird als Sandstrahlgut verkauft. Laut einem Feststellungsbescheid gemäß § 4 Abs. 2 AWG i.d.F. BGBl. Nr. 325/1990 der BH Kufstein

(16.12.1991) wird der Schlackensand der Montanwerke Brixlegg nicht als Abfall eingestuft. Anfallendes Über- und Unterkorn wird innerbetrieblich in der Schmelzhütte wieder verwendet.

Tabelle 2.5: Zusammensetzung der Schachtofenschlacke

Verbindung	FeO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	ZnO	Cu	Sn	Ni
Gehalt (%)	45–55	20–30	5–10	2–5	2–4	3–4	<1	<0,4	<0,2

Die Konverterschlacke wird nach dem Erkalten gebrochen und im Schachtofen wieder eingesetzt. Ihre Zusammensetzung ist von den metallurgischen Prozessen, aber auch von den Verunreinigungen der Schmelze und somit vom Einsatz in den Konverter abhängig. Die Schlacke des Anodenofens wird ebenfalls wieder im Schachtofen eingesetzt, recycelt.

Filterstäube: Filterstäube aus dem Abgas des Schachtofens werden in einem Gewebefilter abgeschieden. Die Zusammensetzung der Filterstäube hängt sehr stark von den Einsatzstoffen ab. Die Hauptbestandteile sind Zink und Blei. Zur Weiterverarbeitung werden die Filterstäube exportiert, pro Jahr fallen ca. 2.500 t Filterstäube an. Die aus der Konverterschmelze austretenden Metaldämpfe oxidieren in der sauerstoffhaltigen Atmosphäre des Konverters und fallen im Staubfilter als Oxide an. Die Jahresmenge von ca. 1.000 t mit hauptsächlich Zn, Pb und Sn wird ebenfalls exportiert. Der Filterstaub des Anodenofens wird aufgrund des hohen Cu-Gehaltes im Schachtofen wieder eingesetzt.

Tabelle 2.6: typische Konverterstaubanalyse

Verbindung	Zn	Pb	Sn	Cu	alle anderen Metalle	Rest:Sauerstoff
Gehalt (%)	35–45	15–25	10–20	<1,5	<1	

Ofenausbruch: Prinzipiell erfolgt eine Unterteilung in weißes (Schamotte) und schwarzes (Magnesit) Feuerfestmaterial, wobei beide Materialarten sortiert und nach einer Aufbereitung in den Öfen wieder verwendet oder im Schachtofen chargiert werden. Die Öfen werden in unterschiedlichen Zyklen repariert, von laufenden Reparaturen während der Produktion, bis zu in dreijährigem Abstand durchgeführte Gesamtzustellungen. Die Möglichkeit einer externen Ausschleusung ist gegeben, wird aber derzeit nicht durchgeführt.

Stoffe aus der Entschwefelungsanlage: In der Blasperiode des Konverters werden die Abgase aus dem Konverter zusätzlich zur Entstaubung auch einer Entschwefelung mittels MgO-Wäscher unterzogen. Die anfallende Waschlösung ist eine Suspension, in der noch restliche inerte Bestandteile gebunden sind. Diese Feststoffe werden abfiltriert und verbleiben im Filterkuchen, der im Schachtofen verwertet wird. Das Filtrat weist einen MgSO₄-Gehalt um 20 % auf und gelangt so zum Verkauf. Reste von Schwermetallen liegen im ppm-Bereich. Die Entschwefelungsanlage ist somit abwasser- und deponiefrei [STIBICH, 2003]

Anodenschlamm: Der Hauptanteil des Anodenschlammes besteht aus Bleisulfat, Kupfer und Edelmetallen. Die weitere Zusammensetzung hängt von den Anodenverunreinigungen ab und variiert in weiten Grenzen. Die Aufarbeitung hinsichtlich der Edelmetalle erfolgt in Brixlegg auf hydrometallurgischem Weg.

Das Aufkommen gefährlicher und nicht gefährlicher Abfälle wurde vom Unternehmen wie folgt angegeben.

Tabelle 2.7: Aufkommen der wichtigsten nicht gefährlichen, intern verwerteten bzw. entsorgten Abfälle
(Quelle: schriftliche Mitteilung der Firma vom 22.08.2002)

SN nach ÖNORM 2100	Nicht gefährliche Abfälle	t / Jahr
31103	Ofenausbruch aus metallurgischen Prozessen	956,0
31414	Schamotte	65,0
35103	Eisen- und Stahlabfälle, verunreinigt *	60,8
31421	Kohlenstaub	10,0
17115	Spanplattenabfälle	1,5
17201	Holzemballagen und Holzabfälle, nicht verunreinigt	0,8
17103	Sägemehl und Sägespäne aus sauberem, unbesch. Holz	0,5
35314	Kabel	0,4
31432	Graphit, Graphitstaub	0,3
	Summe	1.095,3

- teilweise auch extern entsorgt

Tabelle 2.8: Aufkommen der wichtigsten nicht gefährlichen, extern verwerteten bzw. entsorgten Abfälle
(Quelle: schriftliche Mitteilung der Firma vom 22.08.2002)

SN nach ÖNORM 2100	Nicht gefährliche Abfälle	t / Jahr
31427	Betonabbruch	100,0
31451	Strahlmittelrückstände m. anwend.spez. nicht schäd. Beimeng.	60,0
31411	Bodenaushub	45,0
91701	Garten- und Parkabfälle	5,0
91101	Hausmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle	2,5
57116	PVC-Abfälle und Schäume auf PVC-Basis	1,2
57128	Polyolefinabfälle	0,6
18718	Altpapier, Papier und Pappe, unbeschichtet	0,5
	Summe	214,8

Tabelle 2.9: Aufkommen der wichtigsten gefährlichen, intern verwerteten bzw. entsorgten Abfälle
(Quelle: schriftliche Mitteilung der Firma vom 22.08.2002)

SN nach ÖNORM 2100	Gefährliche Abfälle	t / Jahr
31203	Schlacken aus NE-Metallschmelzen	27.680,0
31223	Stäube, Aschen u. Krätzen aus sonst. Schmelzprozessen	2.780,0
35506	Sonstige Metallschlämme	720,0
31660	Schlamm aus der Gas- und Abgasreinigung	50,0
35503	Bleischlamm	16,0
54118	Hydrauliköle, halogenfrei	0,8
54930	feste fett- und ölverschmutzte Betriebsmittel	0,4
	Summe	31.247,2

Tabelle 2.10: Aufkommen der wichtigsten gefährlichen, extern verwerteten bzw. entsorgten Abfälle
(Quelle: schriftliche Mitteilung der Firma vom 22.08.2002)

SN nach ÖNORM 2100	Gefährliche Abfälle	t / Jahr
31223	Stäube, Aschen und Krätzen aus sonst. Schmelzprozessen	2.000,0
31217	Filterstäube, NE-metallhaltig	1.100,0
31217	Filterstäube, NE-metallhaltig	870,0
54929	gebrauchte Ölgebinde	0,3
	Summe	3.970,3

Anmerkung: Laut einem Feststellungsbescheid gemäß § 4 Abs. 2 AWG i.d.F. BGBl. Nr. 25/1990 der BH Kufstein (16.12.1991) wird der Schlackensand der Montanwerke Brixlegg nicht als Abfall eingestuft.

2.3.4 Gemeindegebiet Brixlegg: Zeitliche Entwicklung des Aufkommens an gefährlichen Abfällen

Basis der nachfolgenden statistischen Auswertungen sind Begleitscheindaten aus den Jahren 1991 bis 2001. Ausgewertet wurden die Begleitscheine von allen „Erzeugern gefährlicher Abfälle“ im Gemeindegebiet Brixlegg (Gemeindekennzahl 70506).

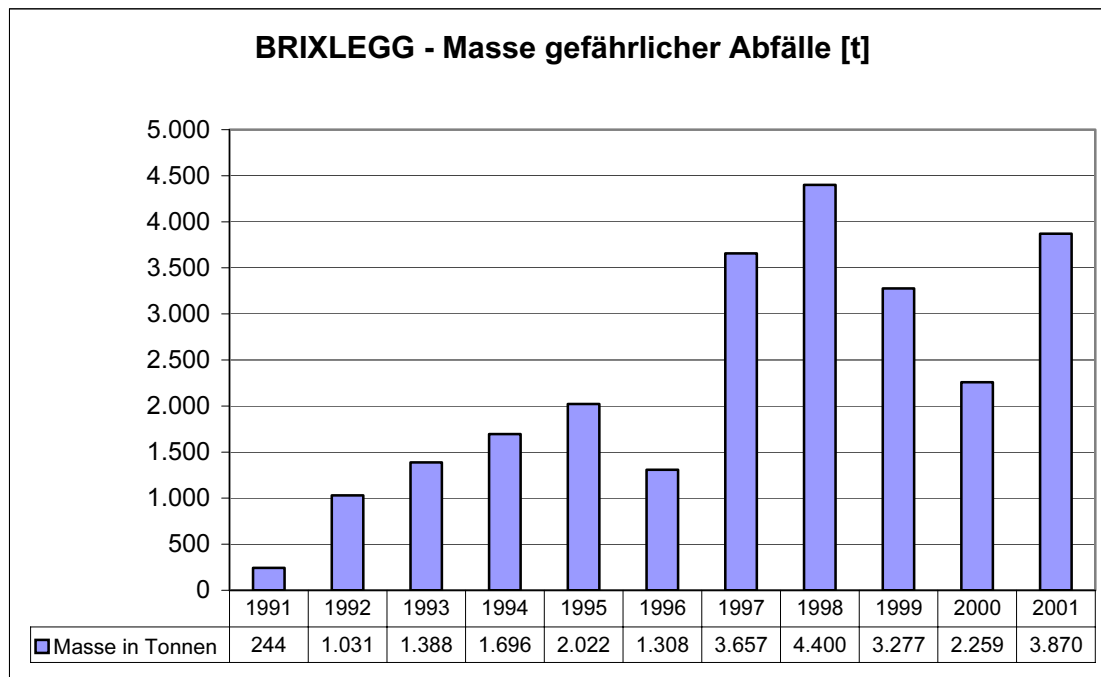


Abbildung 2.3: als „erzeugt“ gemeldete gefährliche Abfälle im Gemeindegebiet Brixlegg
[UMWELTBUNDESAMT, 2002b]

Abbildung 2.3 zeigt deutlich, dass das Aufkommen an gefährlichen Abfällen im Gemeindegebiet Brixlegg im Zeitraum 1991 bis 1998 – mit Ausnahme des Jahres 1996 – kontinuierlich von rund 240 Tonnen auf 4.400 Tonnen anstieg. Im Zeitraum 1998 bis 2000 hingegen sank die als erzeugt gemeldete Masse an gefährlichen Abfällen kontinuierlich von 4.400 Tonnen auf rund 2.300 Tonnen. Im Jahr 2001 war wiederum ein sprunghafter Anstieg des Aufkommens an gefährlichen Abfällen auf rund 3.900 Tonnen zu verzeichnen.

Im Wesentlichen wird das Aufkommen an gefährlichen Abfällen im Gemeindegebiet Brixlegg von Abfällen, die zur Schlüsselnummerngruppe 312 „Metallurgische Schlacken, Krätzen und Stäube“ zählen, bestimmt (siehe Abbildung 2.4). Diese machen seit dem Jahr 1994 rund 90 % der jährlich in diesem Gemeindegebiet als erzeugt gemeldeten gefährlichen Abfälle aus.

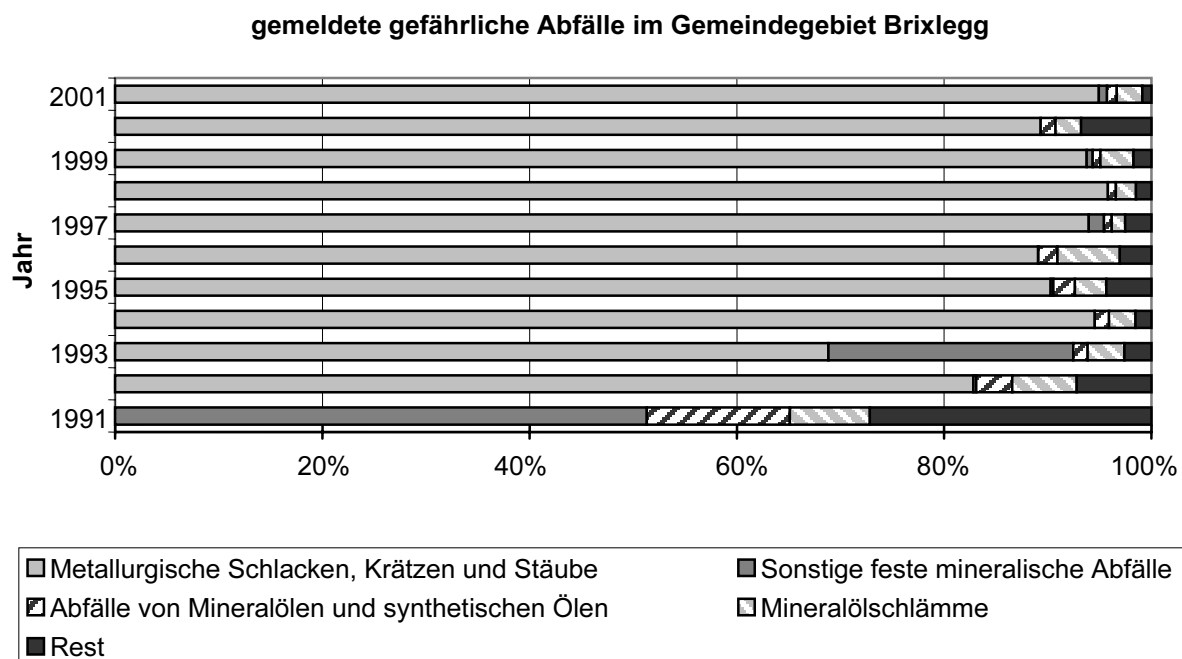


Abbildung 2.4: Prozentualer Anteil der mit Begleitschein übergebenen gefährlichen Abfälle pro Jahr im Gemeindegebiet Brixlegg für den Zeitraum 1991–2001

Die gefährlichen Abfälle, die in Brixlegg erzeugt werden, tragen zum Gesamtaufkommen der gefährlichen Abfälle im Bundesland Tirol zwischen 3 und 12 % bei.

2.4 Immissionen Wasser

2.4.1 Übersichtskarte

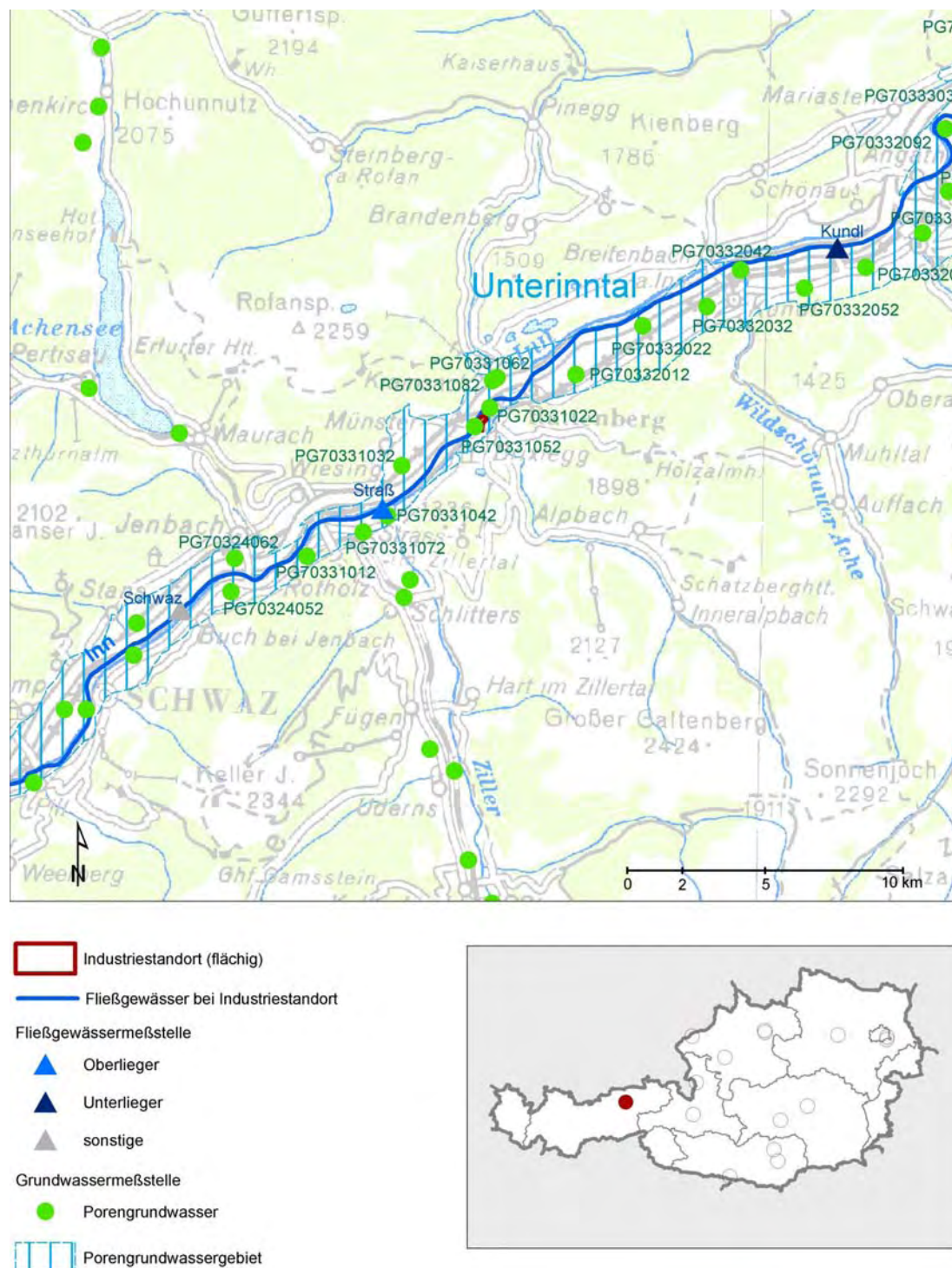


Abbildung 2.5: Übersichtskarte von Brixlegg mit den für die WGEV-Auswertungen relevanten Messstellen

2.4.2 Grundwasser

Großräumige Auswertung von Grundwasser-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Der Industriestandort Brixlegg liegt im Grundwassergebiet Unterinntal, das 57 Grundwasser-Messstellen aufweist.

Die Auswahl der Analyse-Parameter orientiert sich an Boden-Untersuchungen durch das ÖBIG und die Landesforstdirektion Tirol [UMWELTBUNDESAMT, 1992], bei denen erhöhte Gehalte an Kupfer, Zink, Blei, Cadmium und Nickel erhoben wurden. Darüber hinaus ergab eine vom Umweltbundesamt durchgeführte Bodenuntersuchung in der Umgebung der Kupferhütte [RISS, SCHWARZ, 1990] bis in eine Entfernung von 4,5 km für die Parameter Arsen, Cadmium, Kupfer, Quecksilber, Nickel, Blei, Antimon, Zinn und Zink starke Erhöhungen in der Umgebung der Kupferhütte und eine deutliche Zunahme zum Werksgelände.

Von den im Rahmen der WGEV untersuchten Parametern wurden folgende Parameter in die Auswertung möglicher Immissionen der Kupferhütte Brixlegg in das Grundwassergebiet Unterinntal einbezogen:

- Antimon
- Arsen
- Blei
- Cadmium
- Chlorid
- Kupfer
- Nickel
- Quecksilber
- Zink

Für den Parameter Zinn sind für das Grundwassergebiet Unterinntal keine WGEV-Daten vorhanden.

Die Auswertung ergab, dass bei den Parametern Antimon, Blei, Cadmium, Chlorid, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink keine Überschreitungen der Grundwasserschwellenwerte laut Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend Schwellenwerte für Grundwasserinhaltsstoffe, kurz Grundwasserschwellenwertverordnung, BGBl. Nr. 502/1991, i.d.g.F., im Grundwassergebiet Unterinntal beobachtet wurden.

Hinsichtlich des Parameters Arsen wurden bei der Messstelle 70332052 teilweise Überschreitungen des Grundwasser-Schwellenwertes von 0,03 mg/l beobachtet. Die Messstelle liegt allerdings nicht im Bereich des Industriestandortes.

2.4.3 Oberflächengewässer

Fließgewässer-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Der Industriestandort Brixlegg liegt im Flussgebiet Inn bis zur Salzach, am rechten Ufer des Inns. Am Inn gibt es eine Messstelle mit der Messstellenbezeichnung Kundl und der Messstellenummer FW73300407, die von Emissionen des Industriestandortes betroffen sein kann. Die Entfernung zu den Montanwerken Brixlegg beträgt etwa 13,7 km. Die Oberlieger-Messstelle führt die Bezeichnung Straß und die Messstellenummer FW73200967 (Entfernung zum Industriestandort ca. 4,5 km).

Der mittlere Durchfluss MQ des nächsten (flussab) gelegenen HZB-Pegels Brixlegg beträgt im Zeitraum 1976–1999 267 m³/s.

Parameter

Die Auswahl der Analyse-Parameter orientiert sich am Bescheid für die Beschaffenheit von Abwässern der Montanwerke Brixlegg aus dem [UMWELTBUNDESAMT, 1992] und an den im vorliegenden Bericht im Teil „Abwasseremissionen und Abwasserbehandlung“ in der Tabelle „Grenzwerte/Messwerte der österreichischen Sekundärkupferhütte“ angeführten Abwasserparametern.

Darüber hinaus wurde bei der Auswahl der zu untersuchenden Parameter den hohen Salzanteilen im Abwasser bei Produktionsstätten wie Kupferhütten Rechnung getragen [UMWELTBUNDESAMT, 1992].

Im Rahmen der WGEV werden an den Messstellen Kundl und Straß folgende der oben angeführten Schadstoffparameter erhoben:

- Arsen gesamt
- Blei gesamt
- Cadmium gesamt
- Eisen gesamt
- Chlorid
- Kupfer gesamt
- Nickel gesamt
- Quecksilber gesamt
- Zink gesamt
- Sulfat

Für die potentiellen Belastungsparameter Antimon, Silber, Zinn und Selen sowie Benzo(a)pyren sind für beide Fließgewässer-Messstellen keine WGEV-Daten vorhanden.

Die Parameter Arsen gesamt, Blei gesamt, Cadmium gesamt, Eisen gesamt, Quecksilber gesamt, Chlorid und Sulfat und Zink gesamt liegen unter dem in dem Entwurf zur Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend die allgemeine Beschränkung von Immissionen in Fließgewässern, kurz Immissionsverordnung für Flachlandgewässer mit einer Karbonathärte des Wassers unter 300 mg/l angeführten Grenzwertvorschlägen.

Die Kupfer- und Nickel Konzentrationen liegen über den im Entwurf zur Immissionsverordnung angeführten Grenzwertvorschlägen, wobei folgende Grenzwertvorschläge im Entwurf zur Immissionsverordnung von 1995 sowie dem Strategiepapier zur Wasserrahmenrichtlinie vom 30.4.2003 [BMLFUW, 2003] angeführt werden:

Tabelle 2.11: Grenzwertvorschläge des Entwurfs zur Immissionsverordnung für Flachlandgewässer mit einer Karbonathärte des Wassers unter 300 mg/l sowie Vorschlagswerte für eine Umweltsqualitätsnorm (UQN)

Parameter	Grenzwertvorschlag laut Entwurf I-VO [mg/l]	UQN-Vorschlag [mg/l]
Arsen gesamt	0,005	0,024
Blei gesamt	0,020	0,011
Cadmium gesamt	0,001	0,001
Eisen gesamt	1,500	kein Wert angegeben
Zink	0,070	0,0096; 0,021 ; 0,0296 *)
Sulfat	150	kein Wert angegeben
Nickel ges.	0,015	kein Wert angegeben
Kupfer ges.	0,010	0,0016; 0,0053 ; 0,0093 **)

*) Abhängig von Wasserhärte: <50 mg CaCO₃/l: Grenzwert 0,0096 mg Zn/l; 50–100 mg CaCO₃/l: 0,021 mg Zn/l; für >100 mg CaCO₃/l: 0,0296 mg Zn/l.

**) Abhängig von Wasserhärte: <50 mg CaCO₃/l: Grenzwert 0,0016 mg Cu/l; 50–100 mg CaCO₃/l: 0,0053 mg Cu/l; für >100 mg CaCO₃/l: 0,0093 mg Cu/l.

Zeitreihen

Folgende Abbildungen zeigen den Konzentrationsverlauf für Nickel gesamt und Kupfer gesamt an den Fließgewässermessstellen FW73300407 (Kundl) und FW73200967 (Straß). Die Nachweis- und Bestimmungsgrenzen wurden in den Graphiken durch Null ersetzt. Bis auf seltene Ausnahmen wurden sämtliche der in den Graphiken auf der x-Achse angeführten Turnusse beprobt.

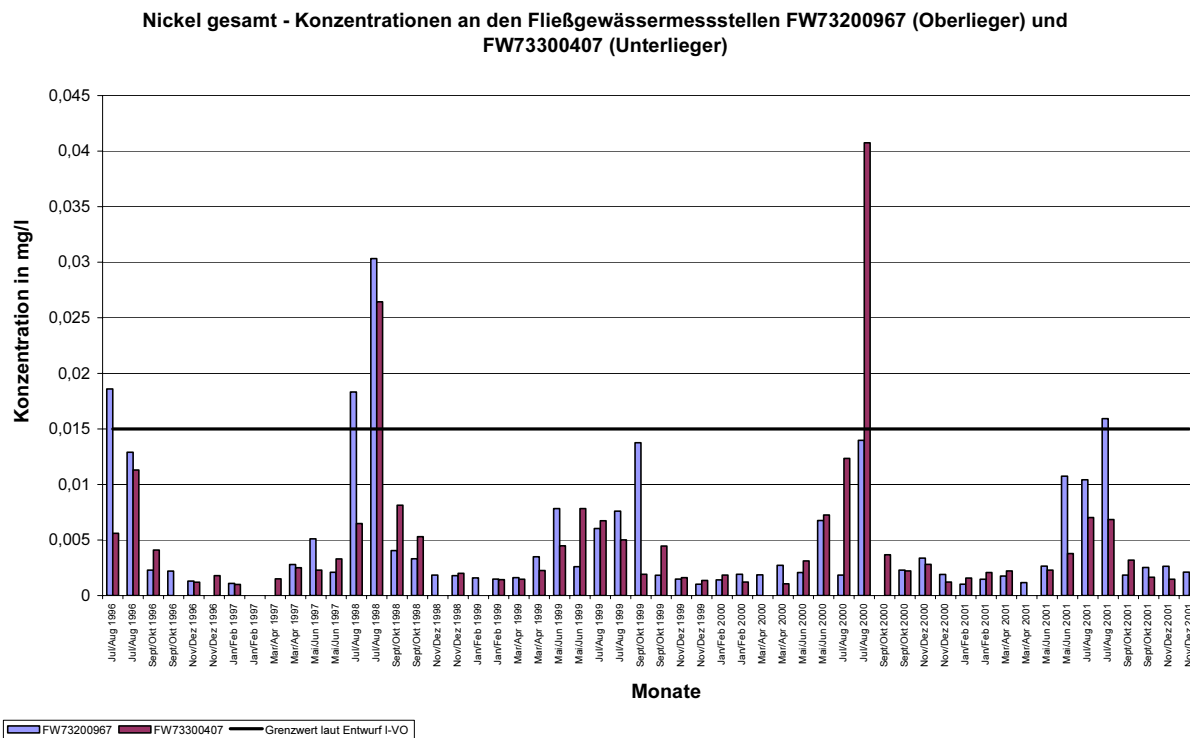


Abbildung 2.6: Nickel-Konzentrationen an den Fließgewässermessstellen FW73300407 und FW73200967

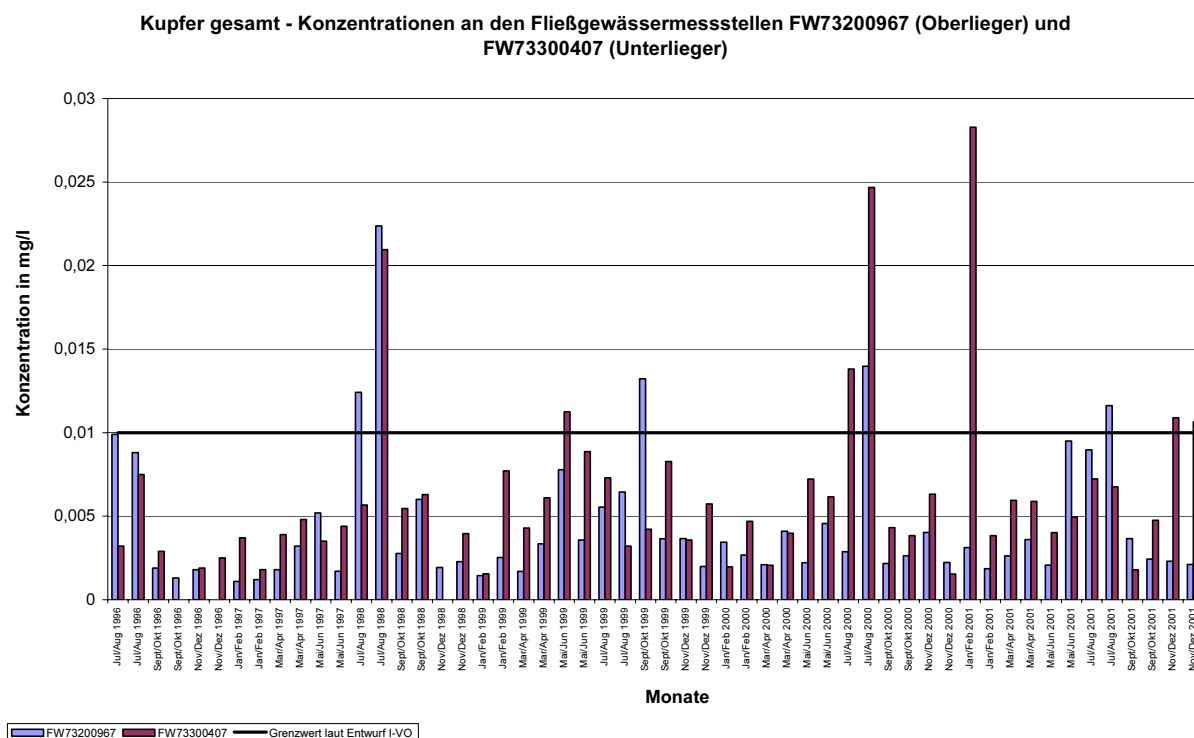


Abbildung 2.7: Kupfer-Konzentrationen an den Fließgewässermessstellen FW73300407 und FW73200967

Aus den Graphiken geht hervor, dass die Kupfer-Konzentrationen an beiden Messstellen vereinzelt den Grenzwertvorschlag laut Entwurf Immissionsverordnung überschreiten, die Konzentrationen an der Unterlieger-Messstelle jedoch tendenziell höher liegen als die Oberlieger-Messstelle. Diese Tatsache deutet darauf hin, dass ein Teil der Immissionsbelastungen an der Messstelle FW73300407 mit Kupfer vom Industriestandort Brixlegg rührt.

Der Parameter Nickel überschreitet an beiden Fließgewässer-Messstellen vereinzelt den Immissionsgrenzwertvorschlag.

2.5 Immissionen Luft

2.5.1 Beschreibung der Ist-Situation



Abbildung 2.8: Plan von Brixlegg mit den Luftmessstellen Bahnhof, Kirche und Innweg. Grau markiert ist das Betriebsgelände der Montanwerke Brixlegg AG

Mit der Verhüttung von Kupfer sind Emissionen vor allem von (metallischen) Stäuben und SO_2 verbunden. Seit 1977 handelt es sich bei den Montanwerken Brixlegg um eine Sekundärkupferhütte, neben den Emissionen an staubförmigen Schwermetallen und SO_2 sind seither auch Emissionen an org. C und Dioxinen relevant.

Um die Luftschadstoffe zu erfassen, wird vom Amt der Tiroler Landesregierung am Standort Brixlegg Innweg seit 1979 eine Messstelle für SO_2 betrieben, an welcher zudem seit 1984 Gesamtschwebestaub, seit 2001 PM10, seit 1988 Wind und seit 1999 Blei im PM10 erfasst werden. Bis 27.4.2000 wurden allerdings SO_2 und Schwebestaub mit Messgeräten geringerer Auflösung erfasst, die einen minimalen Konzentrationswert von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und darüber eine Konzentrationsauflösung von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ angezeigt haben. Dies bedeutet, dass vor diesem Zeitpunkt v. a. die SO_2 -Konzentrationen überschätzt wurden; sie werden daher für Trendaussagen im Folgenden nicht verwendet.

Seit 1986 besteht im Raum Brixlegg ein Staubbiederschlagsmessnetz, wobei Blei, Kupfer, Zink und Eisen, seit 1998 auch Cadmium im Staubbiederschlag erfasst werden.

Kurzbeschreibung Klima

Die Windverhältnisse im Raum Brixlegg werden von der Talwindzirkulation im Inntal dominiert. Die Hauptwindrichtungen sind Südwest (meist nachts und vormittags) und Nordost (meist nachmittags). Damit erfolgt die Verfrachtung der in Brixlegg emittierten Schadstoffe primär parallel zum Inntal.

Mit Inversionshöhen zwischen 110 und 170 m sind die Ausbreitungsbedingungen als relativ ungünstig zu bezeichnen [ÖKOSCIENCE, 2001].

Aktuelle Belastung (2002) in Hinblick auf Grenzwerte¹ des IG-L und der VO zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

Die Immissionsgrenzwerte des IG-L für SO₂ und Blei im Schwebestaub wurden 2002 in Brixlegg eingehalten. Der Grenzwert für PM10 wurde im Jahr 2002 überschritten; im Auftrag der Tiroler Landesregierung wurde daher eine Statuserhebung erstellt [AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG, 2004]. Die maximalen Konzentrationen dieser Schadstoffe sind in Tabelle 2.12 dargestellt.

Tabelle 2.12: Konzentration von SO₂, PM10 und Blei im Schwebestaub in Brixlegg, 2002

SO ₂ [µg/m³]				PM10 [µg/m³]		Pb [µg/m³]
max. HMW	max. TMW	JMW	WMW 2000/01	JMW	TMW > 50	JMW
236	25	5	5	29	41	0,30

Die Grenzwerte von 0,100 mg/(m²*d) für Blei im Staubniederschlag, sowie von 0,002 mg/(m²*d) für Cadmium im Staubniederschlag, jeweils als Jahresmittelwert, wurden 2002 an zwei bzw. einer von insgesamt acht Messstellen im Raum Brixlegg überschritten. Aufgrund dieser Grenzwertüberschreitungen wurde im Auftrag der Tiroler Landesregierung eine Statuserhebung [AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG, 2004] erstellt.

Die Ursache für die Grenzwertüberschreitungen bei Pb und Cd im Staubniederschlag sowie bei PM10 dürften vor allem diffuse Emissionen sein. Maßnahmen sollten daher besonders beim Transfer in die Öfen (Be- und Entladen, besonders im Batchbetrieb), sowie beim Materialumschlag und bei den Lagerplätzen getroffen werden.

Tabelle 2.13: Überschreitungen der Grenzwerte des IG-L für Blei und Cadmium im Staubniederschlag 2002 (Jahresmittelwerte in mg/(m²*d)).

	Verfügbarkeit	Staub	Pb	Cd
Messstelle	[%]	[mg/m ² *d]		
Brixlegg Bahnhof	100	106	0,110	0,0010
Brixlegg Innweg	100	81	0,204	0,0040

¹ Bei den nachfolgenden Betrachtungen von Grenzwertverletzungen werden die in der aktuellen Fassung des IG-L angegebenen Werte herangezogen. Eine Tabelle mit den derzeit gültigen Grenzwerten ist im Anhang zu finden.

Vorbelastung

Die Abschätzung der großräumigen Vorbelastung im Inntal ist nur beschränkt möglich, da infolge der topographischen Situation kein großflächiger Luftmassen- und damit Schadstofftransport erfolgt. Eine grobe Abschätzung für die Vorbelastung von SO_2 der tagsüber mit dem Taleinwind aus dem Alpenvorland in das Inntal einströmenden Luft erlaubt die Hintergrundmessstelle Enzenkirchen (Innviertel in Oberösterreich) mit einem Jahresmittelwert von $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die Abschätzung der lokalen Vorbelastung im Inntal ist schwierig, da es hier keine ländlichen SO_2 - und PM_{10} -Messstellen gibt. An der kleinstädtischen Messstelle Kufstein wurden 2001 bei SO_2 ein Jahresmittelwert von $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und ein maximaler Halbstundenmittelwert von $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erfasst, sodass die lokale SO_2 -Vorbelastung als sehr niedrig einzustufen ist. Eine Abschätzung der lokalen Vorbelastung von PM_{10} im Inntal ist nicht möglich, da alle Messstellen im Inntal von relativ starken lokalen PM_{10} -Emissionen, u. a. aus dem Straßenverkehr, betroffen sind.

Defizite bei den aktuellen Daten

Da SO_2 und Schwebestaub bzw. PM_{10} nur an einem Standort in unmittelbarer Nähe des Werksgeländes gemessen wird, ist es anhand von Messungen nicht möglich, bei diesen Schadstoffen den räumlichen Einflussbereich der lokalen Emissionen abzugrenzen.

Von Emissionen beeinflusster Bereich

Anhand der Staubbiederschlagsmessungen lässt sich jener Bereich, in welchem in den letzten Jahren Schwermetalldepositionen im Bereich des IG-L-Grenzwertes auftraten, auf ein Gebiet am südlichen Innufer von ca. 1,5 km südwestlich des Werksgeländes bis ca. 1,2 km nordöstlich des Werksgeländes eingrenzen.

2.5.2 Beschreibung von Trends (1990–2001)

Abbildung 2.9 zeigt den Trend der Konzentration von SO_2 und Schwebestaub im Zeitraum 1990 bis 2001. Bis 27.4.2000 wurden SO_2 und Schwebestaub mit Messgeräten geringerer Auflösung erfasst, die einen minimalen Konzentrationswert von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und darüber eine Konzentrationsauflösung von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ hatten. Dies bedeutet, dass vor diesem Zeitpunkt die SO_2 - und Schwebestaub-Konzentrationen grundsätzlich geringfügig überschätzt wurden. Da der JMW von SO_2 in den Jahren 1990–2001 nur unwesentlich über dem minimalen Konzentrationswert von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lag, ist der JMW von SO_2 nur wenig aussagekräftig und wird daher in Abbildung 2.9: nicht dargestellt. Bei Schwebestaub wirkt sich der Übergang zu genaueren Messgeräten aufgrund der Höhe der Konzentration dagegen nur geringfügig aus.

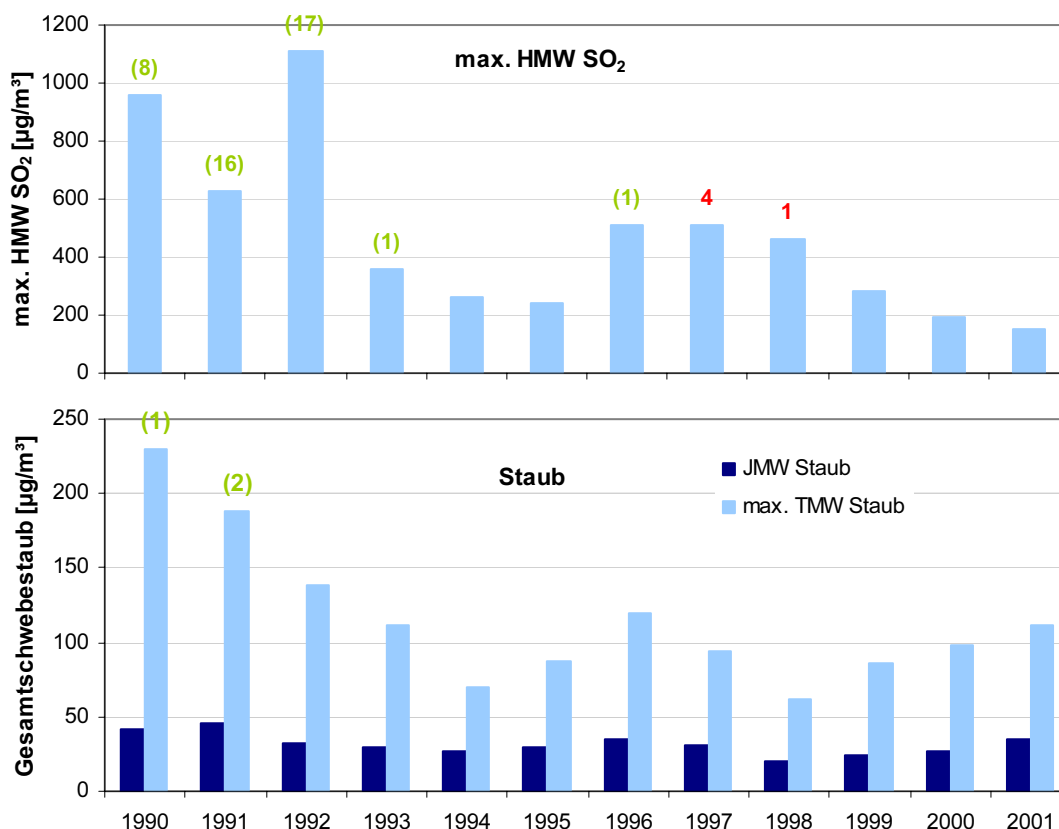


Abbildung 2.9: Trend der maximalen HMW von SO₂ (oben) sowie der max. TMW und des JMW Gesamtschwebstaub (unten), 1990–2001. Die Zahlen geben die Anzahl der Grenzwertverletzungen an (die Grenzwerte sind ab 1997 gültig).

Die Jahresmittelwerte von Staub sowie die max. Halbstundenmittelwerte bzw. Tagesmittelwerte von SO₂ und Staub zeigen zu Beginn der 90er Jahre einen starken Rückgang, ab Mitte der 90er Jahre stieg die Belastung jedoch wieder an. Während bei SO₂ seit 1997 wiederum ein Rückgang zu verzeichnen war, nahm die Staubimmission nach einem Rückgang in den letzten Jahren neuerlich zu.

Ursachen Immissionsverlauf

Die SO₂-Emissionen entstehen in der Sekundärhütte hauptsächlich beim Blasen im Konverter und beim Polen im Anodenofen, wobei der Schwefel aus dem Schwefelgehalt der Einsatzstoffe (Schrotte) und der Energieträger (hauptsächlich Erdgas, in geringen Mengen Heizöl schwer) kommt. Die Umstellung von Heizöl schwer auf Erdgas als Energieträger erfolgte Anfang der 90er Jahre. Zur Minderung der SO₂-Emissionen ist den beiden Konvertern ein Sprühwäscher nachgeschaltet. Bei der Flammofenanlage ist ein Trockensorptionsverfahren installiert, aufgrund des Einsatzes von Erdgas als Brennstoff wird es aber nicht eingesetzt. Zur Minderung der Staubemissionen sind dem Schachtofen, den Konvertern, der Flammofenanlage und dem Asarco-Ofen Gewebefilter nachgeschaltet.

Charakteristisch für das Belastungsbild von SO₂ in Brixlegg waren (und sind) einzelne sehr hohe Konzentrationsspitzen, die in den Jahren bis 1992 für häufige Werte über dem seit 1997 gültigen Grenzwert verantwortlich waren; dagegen blieben die Tagesmittelwerte stets unter dem IG-L-Grenzwert von 120 µg/m³. Zwar traten in den Jahren nach 1992 immer wieder extrem hohe Halbstundenmittelwerte auf, allerdings nahm deren Häufigkeit stark ab, so-

dass deutlich weniger Grenzwertüberschreitungen (d.h. mehr als 3 Halbstundenmittelwerte pro Tag über $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) registriert wurden. Der Grenzwert des IG-L für SO_2 (für den Halbstundenmittelwert) wurde in Brixlegg zuletzt 1998 überschritten, der Grenzwert für Schwebestaub wäre zuletzt 1991 überschritten worden.

Staubniederschlag

Die Landesforstdirektion Tirol führt gemeinsam mit der chemisch-technischen Umweltschutzanstalt seit dem Jahr 1980 Staubniederschlagsmessungen an acht Messpunkten im Raum Brixlegg durch. Neben der Gesamtmenge an Staubniederschlag werden auch die Inhaltsstoffe Blei, Cadmium (seit 1998), Kupfer und Zink bestimmt. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass an den beiden in unmittelbarer Werksnähe gelegenen Messstellen Brixlegg Innweg (SO_2 - und Schwebestaub-Messstelle) und Bahnhof der Grenzwert für Blei im Staubniederschlag regelmäßig überschritten wird (Abbildung 2.10). Nach einem Rückgang der Belastung Anfang der 90er Jahre stieg sie bis 1997 wieder an – in diesem Jahr wurde der Grenzwert um mehr als das neunfache überschritten – und zeigt in den darauf folgenden Jahren wieder eine leicht abnehmende Tendenz. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei Kupfer im Staubniederschlag; auch hier wird der Grenzwert der 2. Forst-VO regelmäßig überschritten. Auch bei Cadmium wurde der Grenzwert in den Jahren 1998–2001 an der Messstelle Brixlegg Innweg jährlich um mehr als das Doppelte überschritten. Daneben traten im Jahr 2000 noch Überschreitungen an den Messpunkten Reith-Matzenau, Reith-Matzenköpl und Brixlegg-Bahnhof auf, bei letzterem Messpunkt wurde auch im Jahr 1998 eine Grenzwertüberschreitung festgestellt.

Bei Staubniederschlag wäre der seit 1997 gültige Grenzwert zuletzt Mitte der 80er Jahre überschritten worden.

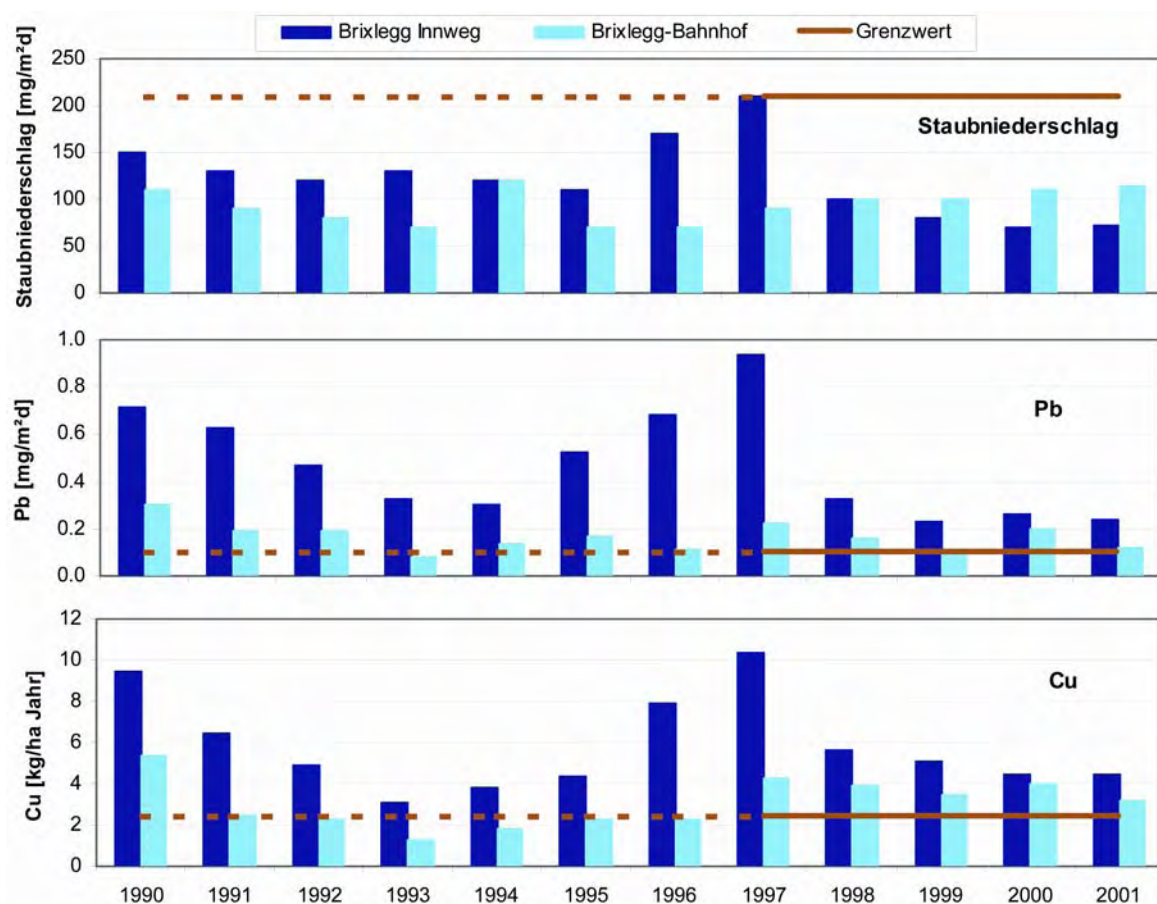


Abbildung 2.10: Staubniederschlag bzw. Blei und Kupfer im Staubniederschlag der meist belasteten Messstellen in den Jahren 1990–2001.

Blei im PM10

Seit 1999 wird die Konzentration von Blei im PM10 gemessen. Die gemessene Konzentration lag 1999 nur knapp unter dem Grenzwert von $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (siehe Tabelle 2.14), in den nachfolgenden beiden Jahren zeigt sich jedoch eine deutlich abnehmende Tendenz.

Tabelle 2.14: Trend der Konzentration von Blei im PM10

Jahr	Pb im PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1999	0,450
2000	0,399
2001	0,302

2.5.3 Ursache der Trends (Immissionen – Emissionen)

Seit Ende 1977 handelt es sich bei den Montanwerken Brixlegg um eine reine Sekundärhütte, d.h. sämtliche SO_2 -Emissionen stammen ab diesem Zeitpunkt hauptsächlich vom Blasen im Konverter und zu einem geringeren Anteil vom Polen im Anodenofen. Schwefelquellen sind die Einsatzstoffe (Schrotte) sowie die Energieträger (Heizöl schwer und Erdgas). Eine Umstellung von Heizöl schwer auf Erdgas Anfang der 90er Jahre führte zu einer Reduktion

der SO₂-Emissionen und Immissionen. Weiters wurde ein Wäscher nach den Konvertern installiert, der jedoch nur während der Blasperiode in Betrieb ist. Ein Trockensorptionsverfahren nach der Flammofenanlage ist nicht in Betrieb, da als Brennstoff laut Unternehmen nur noch Erdgas zum Einsatz kommt. Bei Heizöl schwer als Brennstoff wäre der Betrieb der Trockensorptionsanlage jedoch erforderlich.

Nach Schachtofen, Konverter, Anodenofen und Asarco-Ofen sind Gewebefilter installiert.

2.6 Boden – Vegetation – Bioindikatoren

2.6.1 Bioindikation mit Höheren Pflanzen

Nach den Jahresberichten der Tiroler Landesforstdirektion zum Zustand der Tiroler Wälder [AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG] wurden im Raum Brixlegg und Umgebung die Grenzwerte für den Schwefelgehalt in den Nadeln [Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. 199/1984)] wiederholt überschritten. In den 80er Jahren wurden in Brixlegg die höchsten Schwefelnadelgehalte Tirols festgestellt. Nach dem Bericht über das Jahr 1999, der als letzter noch eine bezirksweise Aufschlüsselung der Schwefelnadelgehalte enthält, war dieser Raum anhand der Ergebnisse der Nadelanalysen durch Schwefelimmis-sionen gering beeinflusst.

Ergebnisse zu den Schwermetallgehalten in den Nadeln von Waldbäumen liegen dem Umweltbundesamt nicht vor. Aufgrund des früheren massiven Schwermetalleintrages und der Schwermetallbelastung in den Böden ist jedoch auch aktuell ein Auftreten von erhöhten Gehalten einzelner Schwermetalle in Brixlegg sehr wahrscheinlich.

2.6.2 Schwermetall-Depositionsmonitoring mit Moosen

Die Erfassung der Deposition verschiedener auffälliger Schwermetalle ergab im Raum Brixlegg im Zeitraum 1999 bis 2001 die in Abbildung 2.11 dargestellte Situation. Dabei repräsentieren die Balkenlänge und die Zahlen die Vielfachen des Medians für jedes Element aus der flächendeckenden Österreichuntersuchung aus der Aufsammlung 2000 (repräsentativ für den Zeitraum 1998 – 2000).

Die im Raum Brixlegg gemessenen Konzentrationen an Cu, Pb, Zn, As und Cd stellen die höchsten in Österreich gefundenen Werte dar und liegen deutlich über den Werten anderer Industrieregionen.

Die höchsten Konzentrationen treten bei den zum Werk nächstgelegenen Sammelpunkten B2 und B6 (Entfernung 150 m) auf. An einer steilen, zum Werk hin sehr stark exponierten Weide im Ortsgebiet (B7; Entfernung ca. 400 m) sind die Immissionen ebenfalls noch außerordentlich hoch. Dieser Punkt liegt im Hauptbereich der windabhängigen Emissionsfahne. Die Konzentrationen nehmen exponentiell mit zunehmender Entfernung vom Werk ab [UMWELTBUNDESAMT, 1990].

Die räumlichen Depositionsmuster haben große Ähnlichkeit mit jenen, die bereits vom Umweltbundesamt 1990 für die einzelnen Schwermetallkonzentrationen in Böden bzw. für Waldschäden (Infrarot-Fernerkundung) aufgezeigt wurden. Insgesamt kann jedoch von einer starken Abnahme der Konzentrationen gegenüber 1990 ausgegangen werden [UMWELTBUNDESAMT, 1990].

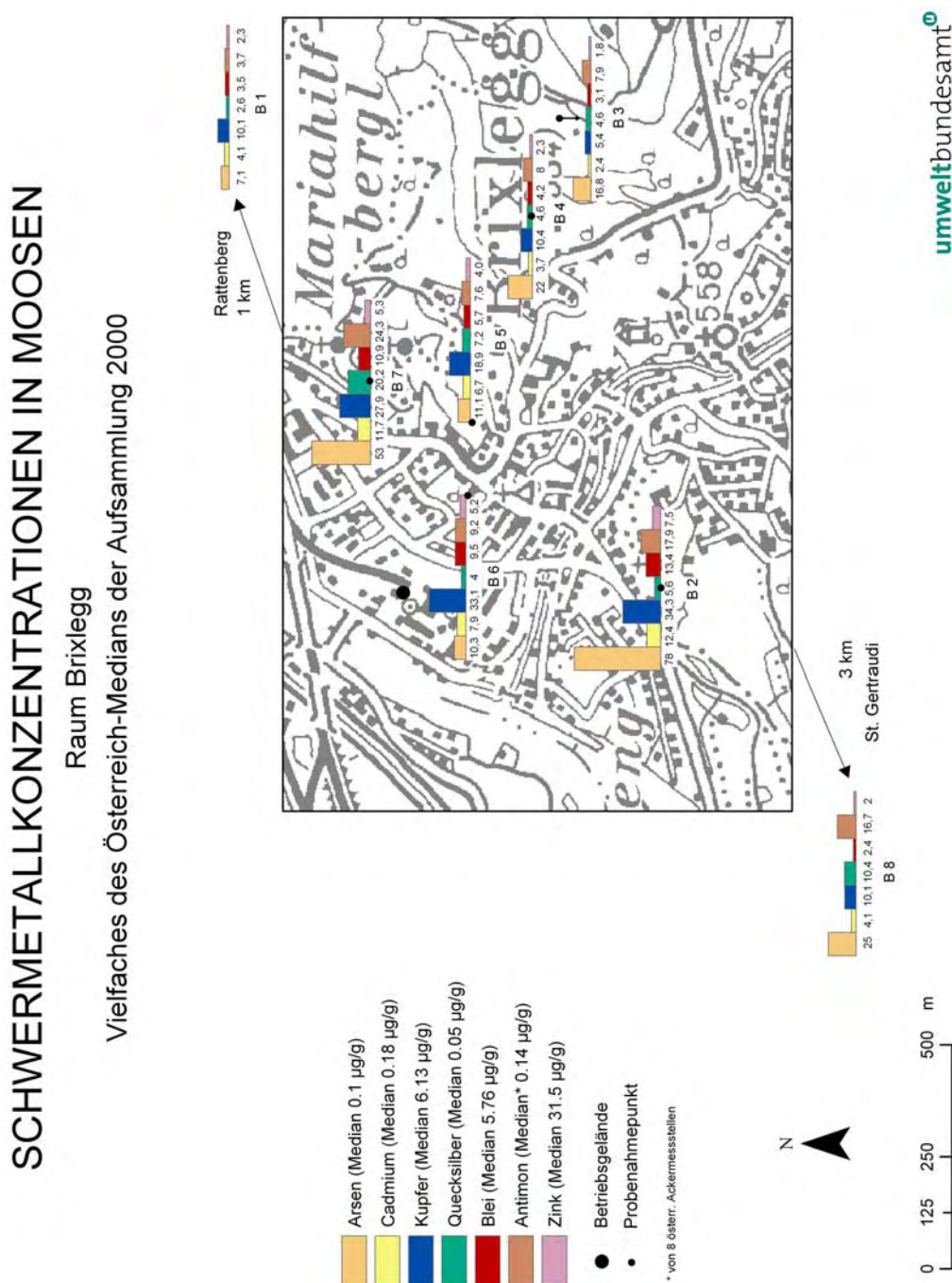


Abbildung 2.11: Lage der Probenahmepunkte und Darstellung ausgewählter Schwermetalle in Moosen im Raum Brixlegg. Die Balken und darunterliegenden Zahlen repräsentieren das Vielfache des Österreich-Medians für Elemente mit erhöhten Konzentrationen.

2.6.3 Auswertungen aus Bodeninformationssystem BORIS

Am Standort Brixlegg haben jahrhundertelange Verhüttung von Kupfererzen und in den letzten Jahrzehnten die Rückgewinnung von Wertmetallen zu einer enormen Belastung der Böden mit Schwermetallen in der Umgebung geführt. Zahlreiche Untersuchungen beschäftigten sich mit den Schwermetallgehalten der Böden im Raum Brixlegg. Das Bodeninformationssystem BORIS enthält derzeit Bodendaten von insgesamt 24 Standorten im zentralen Belastungsgebiet.

Allgemein besitzen die flach- bis mittelgründigen Böden im Raum Brixlegg gutes bis mäßiges Ausgleichsvermögen im Hinblick auf Schwermetallimmissionen. Lokal kann es an exponierten Nordwest- und Nordhängen infolge seichtgründiger Bodenverhältnisse und geringem Pufferungsvermögen zu Schwermetallanreicherungen im Boden kommen. Da die Verlagerung von Schwermetallen in Böden in der Regel nur sehr langsam erfolgt und die untersuchten organischen Schadstoffe kaum abgebaut werden, kann davon ausgegangen werden, dass sich die aktuelle Bodenbelastung nicht maßgeblich von der damaligen unterscheidet.

In den Jahren 1988 und 1989 wurden von Umweltbundesamt Boden- und Pflanzenproben auf bis zu 4 km von der Kupferhütte entfernten Untersuchungsflächen geworben. Die Proben wurden hinsichtlich der Gehalte an 16 verschiedenen Schwermetallen (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sb, Se, Sn und Zn teilweise auch Mo, Te, Tl und V) sowie polychlorierten Dibenzodioxine und Dibenzofurane (PCDD/PCDF) untersucht. Für diese Untersuchung wurden 19 Grünlandstandorte sowie 1 Waldstandort in der Tiefenstufe 0–5 cm beprobt.

Die Ergebnisse der Schwermetallmessungen zeigten, dass der Boden im Raum Brixlegg außerordentlich hoch mit den Elementen Zink, Cadmium, Kupfer und Blei belastet ist (siehe Tabelle 2.15, Abbildung 2.12 und Abbildung 2.13). Auch für die Elemente Arsen, Quecksilber, Antimon und Zinn wurden sehr hohe Gehalte in den Bodenproben festgestellt. Mit Ausnahme der Elemente Cr, Co, Tl und V konnte eine deutliche Abhängigkeit der Höhe der Messwerte von der Entfernung zum Werksgelände beobachtet werden.

Auffällig zeigten sich die extrem hohen Schwermetallgehalte am Waldstandort im Südwesten des Werkes. Als Auswirkungen dieser extrem hohen Schwermetallbelastung wurden gehemmter Streuabbau, Wurzelschäden, gestörter Nährstoffhaushalt, Wachstumsschäden bei Fichtensämlingen sowie völlige Unterdrückung des Wachstums von Pilzen und Mykorrhizen in der Streu festgestellt.

Tabelle 2.15: Gehalte ausgewählter Schadstoffe in Grünlandböden im Raum Brixlegg

	Grünland (0–5cm) n=19						
	As	Cd	Cu	Hg	Pb	Sb	Zn
	mg/kg TS						
Min	11	0,6	31	0,3	30	2	83
Median	41	2,2	203	2,8	176	68	519
Max	330	49,7	3200	42,8	1430	965	4460
	Wald (0–5cm) n=1						
	1180	10,3	3690	65	1960	2700	1030

Die Untersuchung auf polychlorierte Dibenzodioxine und -furane erbrachte im Umkreis von 1 km des Werkes Konzentrationen zwischen 0,7 und 332 ng TCDD-Äquivalente/kg TS berechnet nach I-TEF, wobei eine Zunahme der Werte in allen Richtungen zum Werk zu verzeichnen ist und in den Hauptwindrichtungen wesentlich höhere Belastungen ermittelt wurden.

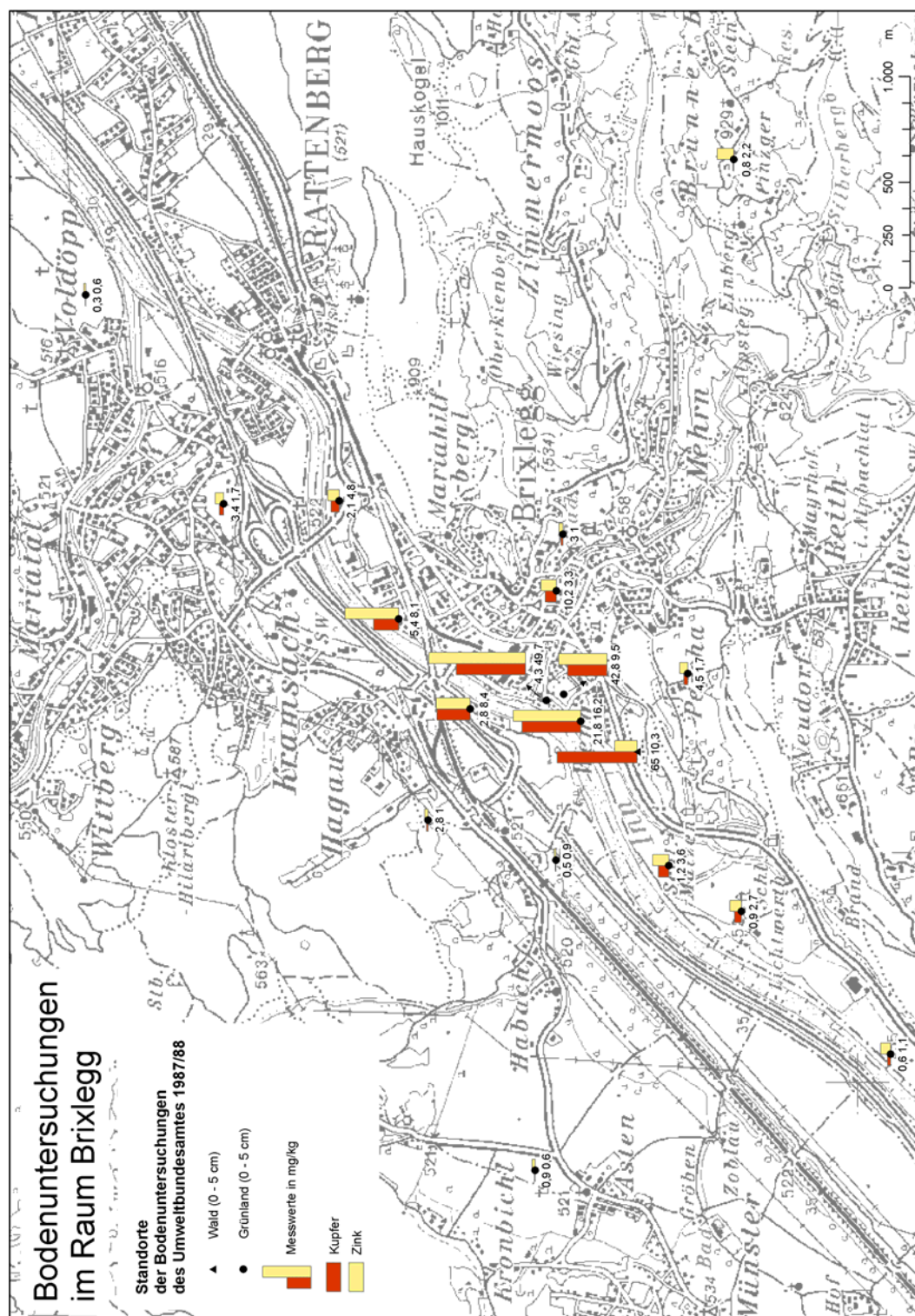


Abbildung 2.12: Lage der Probenahmepunkte und Darstellung der Gehalte an Kupfer und Zink in Oberböden im Raum Brixlegg.

2.6.4 Bodennutzungs- und Bodenbelastungskataster Brixlegg (zusammengefasst aus AMT D. TIROLER LANDESREGIERUNG, 1995) und Bodendauerbeobachtung

Anlässlich eines Expertenhearings über die Umweltsituation in Brixlegg im Herbst 1992, wurde das Amt der Tiroler Landesregierung mit der Erstellung eines Nutzungs- und Bodenbelastungskatasters beauftragt. Ziel dieser Arbeit war, flächendeckend die Belastung von Böden und Vegetation mit Schwermetallen zu erfassen und danach Nutzungsempfehlungen und Maßnahmen für die betroffene Bevölkerung abzuleiten. Bei jeder Beprobung wurden eine Bodenprobe und eine Vegetationsprobe (Obst, Gemüse, Gras bzw. Silomais) von demselben Standort entnommen und deren Ergebnisse zueinander in Beziehung gestellt.

Die Untersuchung zeigte deutlich, dass die **Böden** großteils sehr hohe Kontaminationen mit Schwermetallen (Gesamtgehalte) aufweisen, wobei die Höhe der Gehalte eine deutliche Abhängigkeit zur Entfernung zum Werk erkennen lassen. Von den insgesamt 204 untersuchten Oberböden wiesen 64,2% für zumindest ein Element Überschreitungen des Bodenwertes III (BW III – nutzungsbezogener Eingreif- bzw. Interventionswert) nach EIKMANN KLOKE (1993) auf. Am häufigsten wurde die Werte für Cu (60,8 %), Zn (38,7 %) As (32,4 %) und Cd (13,7%) überschritten. Da das gewählte Beurteilungssystem nach EIKMANN/KLOKE für einen erheblichen Teil des Gebietes Sanierungsmaßnahmen bzw. Nutzungsänderungen nach sich gezogen hätte, wurden für eine genauere Risikoabschätzung und ebenso bessere Beschreibung des Zusammenhangs der Elementgehalte im Boden und in den Pflanzen, auch die mobilen Fraktionen der Schwermetalle im Boden bestimmt.

Von den 187 beprobten **Gartenprodukten** (Obst, Gemüse) hielten 143 Proben die Richtwerte des Lebensmittelgesetzes bei allen untersuchten Schwermetallen (Pb, Cu, As, Cd, Hg) ein. Bei 15 Proben war der Richtwert um das Doppelte überschritten.

Die **Futtermittelproben** setzten sich aus 61 Gras- und drei Maisproben zusammen. Analysiert wurden die Schwermetalle Zn, Cu, Pb, Ni, Cd, Hg und As. Überschreitungen der Höchstgehalte des Futtermittelgesetzes 1993 (für Rinder und Kälber) traten bei 10 Proben auf. Am stärksten belastet waren die Proben des dritten Grasschnittes. Eine wesentliche Ursache für die Kontamination ist dabei in der Verunreinigung des Erntegutes mit belastetem Bodenmaterial zu sehen.

Die **integrierte Beurteilung** der vorliegenden Ergebnisse ergab, dass keine akute Gefahr für die Bevölkerung besteht. Nutzungsbezogene Maßnahmen im Umgang mit Boden- und Pflanzenmaterial wurden für zwei ‚Schwermetallbelastungszonen‘ erarbeitet und der Bevölkerung vorgestellt [AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG, 1995].

Zur weiteren Beobachtung des Bodenzustandes im Raum Brixlegg wurden 1999 zwei **Bodendauerbeobachtungsflächen**, eine mit landwirtschaftlicher, ehemals ackerbaulicher Nutzung und eine mit forstwirtschaftlicher Nutzung, eingerichtet. Auf diesen Flächen sollen in periodischen Abständen bodenphysikalische und bodenchemische Parameter (u. a. Schwermetalle und organische Schadstoffe wie Dioxine, Furane, PCBs) erhoben werden. Die Daten der ersten Untersuchungen wurden im Frühjahr 2004 vom Amt der Tiroler Landesregierung Abt. IIIc und IIIf3 für das Bodeninformationssystem BORIS zur Verfügung gestellt. Die Daten werden derzeit für BORIS aufbereitet. Seitens der Tiroler Landesregierung werden derzeit vier weitere Bodendauerbeobachtungsflächen eingerichtet, die Publikation eines umfassenden Gesamtberichtes und der bisherigen Ergebnisse der Bodendauerbeobachtung in Tirol ist für Ende 2005 vorgesehen.

2.6.5 Bioindikation von PCDD/F

Die Sanierungsmaßnahmen an der Kupferhütte Brixlegg haben seit 1989 zu einer deutlichen Reduktion der Emissionen in diesem Raum geführt. Um die Effektivität der Umweltschutzmaßnahmen zu überprüfen, wurden vom Umweltbundesamt, später im Auftrag der Tiroler Landesregierung, in periodischen Abständen Gras- und Kuhmilchproben auf ihren Gehalt an PCDD/F analysiert. Da die ersten Ergebnisse dieser Untersuchungen zunächst nicht die erwartete Abnahme der Kontaminationen mit PCDD/F ergaben, wurde, nachdem weitere emissionsreduzierenden Maßnahmen gesetzt wurden, ein kostengünstiges Bioindikationssystem für die permanente Kontrolle von PCDD/F erarbeitet [KIENZL, K. et al., 2003].

Für die Bioindikation der PCDD/F-Gehalte in der Nahrungskette wurde ein landwirtschaftlicher Betrieb im potentiell belasteten Gebiet ausgewählt, von dem jährlich drei repräsentative Grasproben (zur Heuernte) und eine Kuhmilchprobe (nach der Winterfütterung) auf den Gehalt an Dioxinen analysiert werden. Zusätzlich wurden Fichtennadeln, die während einer Vegetationsperiode der Schadstoffbelastung in diesem Gebiet ausgesetzt wurden, als Bioindikator für die Dioxingehalte in der Umgebungsluft beprobt und analysiert.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen während des letzten Jahrzehnts sind in Abbildung 2.14 dargestellt. Es zeigt sich eine deutliche Abnahme der PCDD/F Kontaminationen in den ersten Jahren. Danach stabilisieren sich die Werte und liegen seit 1995 in Kuhmilch zwar deutlich über den Hintergrundwerten, jedoch unter dem Wert, für den in Deutschland empfohlen wird Milch und Milchprodukte nicht mehr in Verkehr zu bringen. Die Belastungen in Futtergas erreichen Gehalte nahe den Hintergrundwerten. Zusätzlich wurden Fichtennadeln, die während einer Vegetationsperiode der Schadstoffbelastung in diesem Gebiet ausgesetzt wurden, als Bioindikator für die Dioxingehalte in der Umgebungsluft beprobt und analysiert. Diese in Werksnähe exponierten Fichtennadeln zeigten bis 1999 (letzte Messung) deutliche Erhöhungen gegenüber den Hintergrundwerten.

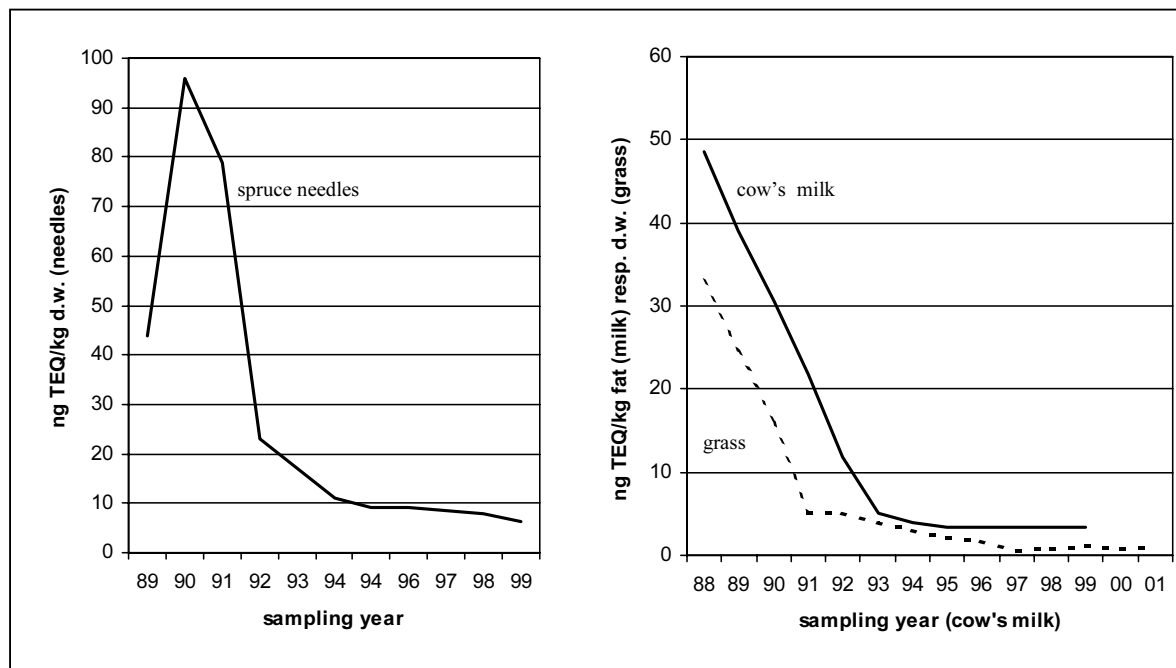


Abbildung 2.14: Bioindikation von Dioxin Konzentrationen (berechnet nach I-TEF) mit Fichtennadeln (links) und Gras- bzw. Kuhmilchproben (rechts) für den Zeitraum 1989–1999 [Kienzl et al., 2003].

2.7 Zusammenfassung

Industrieanlagen

Am Industriestandort Brixlegg wurden seit dem Mittelalter Kupfererze verhüttet. Seit Einstellung des heimischen Kupferbergbaus erfolgt in Brixlegg nur noch eine Aufarbeitung von heimischen und importierten Schrotten und Rückständen. Die Kupferhütte Brixlegg in Tirol ist der einzige Kupfererzeuger Österreichs. Produkte der Montanwerke Brixlegg sind Kupferkathoden und Kupferformate, Nebenprodukte sind Silber, Gold, Palladium-Platin-Zementat, Nickelsulfat, Kupferoxichlorid und Blei, Zink und Zinn. Die Aufbereitungsschritte werden in Abhängigkeit von der Schrottqualität in folgenden Anlagen durchgeführt: Schachtofen, Konverter, Anodenofen, Elektrolyse und Asarco-Ofen.

Luftemissionen – Immissionen – Wirkobjekte

Staub, org. C, Dioxine, SO₂, NO_x und CO

Als wesentliche Schadstoffe treten bei der Sekundärkupfererzeugung staubförmige Schwermetalle, organische Schadstoffe inkl. Dioxine, SO₂, NO_x und Kohlenmonoxid auf.

Als emissionsmindernde Maßnahmen bei der Schachtofenanlage werden Gewebefilter und Nachverbrennungsanlage, welche bereits 1989 installiert und 1998 als regenerative Nachverbrennungsanlage ausgeführt wurde, eingesetzt.

Den Konvertern sind eine Gewebefilteranlage und ein Sprühwäscher nachgeschaltet, der nach dem RCE-Verfahren arbeitet. Zur Begrenzung möglicher organischer Emissionen sind keine Maßnahmen bei den Konvertern vorgesehen.

Bei der Flammofenanlage in Brixlegg sind ein Trockensorptionsverfahren und ein Gewebefilter installiert. Der Betrieb des Trockensorptionsverfahrens wird auf Grund des Einsatzes von Erdgas als Brennstoff nicht durchgeführt. Zur Begrenzung möglicher organischer Emissionen sind keine Maßnahmen beim Anodenofen installiert.

Die dem Umweltbundesamt vorliegenden Reingaswerte nach der Schachtofenanlage, den Konvertern, dem Anodenofen und dem Asarco-Ofen liegen unter den gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerten. Für PCDD/F nach dem Schachtofen gilt ein Grenzwert gemäß Bescheid von 0,9 ng/Nm³, dieser wird eingehalten. Im BREF Nichteisenmetalle wird ein Emissionswert von <0,1–0,5 ng/Nm³ angeführt.

Immissionen

In Brixlegg wurden 2002 die Immissionsgrenzwerte des IG-L für SO₂ und Blei im Schwebestaub eingehalten, für PM10 allerdings überschritten. Der Grenzwert des IG-L für SO₂ wurde zuletzt 1998 überschritten, bei Schwebestaub wurde zuletzt 1991 ein Tagesmittelwert über dem seit 1997 geltenden Grenzwert registriert.

Die Landesforstdirektion Tirol führt gemeinsam mit der chemisch-technischen Umweltschutzanstalt Staubbiederschlagsmessungen an acht Messpunkten im Raum Brixlegg durch, neben der Gesamtmenge an Staubbiederschlag werden auch die Inhaltsstoffe Blei, Cadmium, Kupfer und Zink bestimmt. In unmittelbarer Werksnähe werden die Werte für Blei regelmäßig überschritten, ebenso bei Kupfer und Cadmium. Die Grenzwerte für Blei im *Staubbiederschlag* und Cadmium im *Staubbiederschlag* wurden 2002 an zwei bzw. einer von acht Messstellen überschritten.

Die nach den Überschreitungen im Jahr 2002 gemäß § 8 IG-L notwendige Statuserhebung wurde im Jänner 2004 abgeschlossen. Die Ursache für die Grenzwertüberschreitungen bei Blei und Cadmium im Staubbiederschlag sowie bei PM10 dürften vor allem diffuse Emissionen sein. Maßnahmen sollten daher besonders beim Transfer in die Öfen (Be- und Entladen,

besonders im Batchbetrieb), sowie beim Materialumschlag und bei den Lagerplätzen getroffen werden.

Im Raum Brixlegg und Umgebung wurden in den 80er Jahren die Grenzwerte für den Schwefelgehalt in den Fichtennadeln wiederholt und z. T. erheblich überschritten. Die Ergebnisse der Nadelanalysen ergaben für 1999 nur noch eine geringe Beeinflussung durch Schwefelimmisionen.

Die Erfassung der Deposition (mittels Moosen) verschiedener auffälliger Schwermetalle ergab im Raum Brixlegg im Zeitraum 1999 bis 2001 sehr hohe Konzentrationen an Kupfer, Blei, Zink, Arsen und Cadmium. Diese stellen die höchsten in Österreich gefundenen Werte dar und liegen deutlich über den Werten anderer Industrieregionen. Insgesamt kann jedoch von einer starken Abnahme der Konzentrationen gegenüber 1990 ausgegangen werden.

Vom Umweltbundesamt wurden seit 1989 in periodischen Abständen Gras- und Kuhmilchproben auf ihren Gehalt an PCDD/F analysiert. Es zeigt sich eine deutliche Abnahme der PCDD/F Kontaminationen in den ersten Jahren. Danach stabilisieren sich die Werte und liegen seit 1995 in Kuhmilch zwar deutlich über den Hintergrundwerten, jedoch unter dem Wert, für den in Deutschland empfohlen wird Milch und Milchprodukte nicht mehr in Verkehr zu bringen. Die Belastungen in Futtergas erreichen Gehalte nahe den Hintergrundwerten. Zusätzlich wurden Fichtennadeln, die während einer Vegetationsperiode der Schadstoffbelastung in diesem Gebiet ausgesetzt wurden, als Bioindikator für die Dioxingehalte in der Umgebungsluft beprobt und analysiert. Diese in Werksnähe exponierten Fichtennadeln zeigten bis 1999 (letzte Messung) deutliche Erhöhungen gegenüber den Hintergrundwerten.

Defizite und Empfehlungen

Aktuelle Dioxinmesswerte nach dem Konverter und dem Anodenofen liegen dem Umweltbundesamt keine vor. Aufgrund eines möglichen Einsatzes von organisch kontaminiertem Schrott in den Öfen sollten Dioxinmessungen auch nach dem Konverter und dem Anodenofen durchgeführt werden. Dioxinbescheidwerte für den Anodenofen und die Konverter liegen nicht vor, auch die Nichteisenmetallverordnung (BGBl. II Nr. 1/1998) schreibt keinen Wert zur Begrenzung der PCDD/F vor, obwohl im BREF Nichteisenmetalle ein Dioxinwert von $<0,1-0,5 \text{ ng/Nm}^3$ angeführt wird. Dioxinemissionen sollten, da es sich um persistente organische Verbindungen handelt, in Verordnungen und Bescheiden begrenzt werden.

Maßnahmen zur Reduktion der diffusen Staubemissionen sollten geprüft werden.

Boden

Böden haben aufgrund ihres Filter- und Puffervermögens für Schadstoffe eine zentrale ökosystemare Bedeutung. Im Raum Brixlegg haben sich bereits zahlreiche Untersuchungen mit der Belastungssituation der Böden befasst. Vor allem in Werknähe und an Standorten entlang der Hauptwindrichtung konnten außerordentlich hohe Belastungen mit den Elementen Kupfer, Zink, Cadmium, Arsen und Blei festgestellt werden. Da die Verlagerung von Schwermetallen in Böden in der Regel nur sehr langsam erfolgt und die untersuchten organischen Schadstoffe kaum abgebaut werden, kann kurz- bis mittelfristig kaum mit einer Verbesserung der Belastungssituation gerechnet werden. Zur weiteren Beobachtung der Bodenbelastung wurden in Brixlegg zwei Bodendauerbeobachtungsflächen eingerichtet. Die Publikation eines umfassenden Berichtes und der Ergebnisse der Bodendauerbeobachtung in Tirol ist für 2005 vorgesehen.

Abwasseremissionen – Fließgewässer – Grundwasser

Die Grenzwerte der Abwasseremissionsverordnung (BGBl. Nr. 889/1995) sind seit Ende Dezember 2001 einzuhalten. Dazu wurde die neue Abwasserreinigungsanlage 2001 gebaut und Ende 2001 in Betrieb genommen. Der Bescheid IIIa1-5741/129 des Amtes der Tiroler Landesregierung vom 27.03.2001 bewilligt die Errichtung einer Abwasserreinigungsanlage für das Abwasser aus der Goldlinie, Silberlinie und dem Sammelbecken der Edelmetallanlage sowie für das Abwasser aus der Kupferoxichloridanlage und ist bis 29.12.2006 befristet.

Für die Anpassung der gemäß vorliegendem Projekt nicht in der Abwasserreinigungsanlage zu behandelnden Prozess- und Kühlwässer war gemäß Bescheid bis zum 30.9.2001 ein Sanierungsprojekt vorzulegen. Die Einreichung eines Projektes bezüglich der Prozess- und Kühlwässer laut Bescheid IIIa-5741/129 sowie ein Gesamtprojekt über die Oberflächenableitung ist nach Auskunft des Amtes der Tiroler Landesregierung noch ausständig. Die Restwasserdotations ist bereits geregelt.

Sämtliche Abwasseremissionsmesswerte liegen unter den vorgeschriebenen Grenzwerten.

Der Industriestandort Brixlegg liegt im Flussgebiet Inn bis zur Salzach, am rechten Ufer des Inns. Im Rahmen der WGEV werden an den **Fließgewässermessstellen** Kundl und Straß Schadstoffparameter erhoben. Die Parameter Arsen gesamt, Blei gesamt, Cadmium gesamt, Eisen gesamt, Quecksilber gesamt, Chlorid und Sulfat sowie Zink gesamt liegen unter den Grenzwertvorschlägen des Entwurfs der Immissionsverordnung für Flachlandgewässer mit einer Karbonathärte des Wassers unter 300 mg/l. Die Kupfer- und Nickel-Konzentrationen liegen über den im Entwurf zur Immissionsverordnung angeführten Grenzwertvorschlägen. Die Kupfer-Konzentrationen überschreiten an beiden Messstellen vereinzelt den Immissionsgrenzwertvorschlag, die Konzentrationen liegen an der Unterlieger-Messstelle jedoch tendenziell höher als an der Oberlieger-Messstelle. Der Parameter Nickel überschreitet an beiden Fließgewässer-Messstellen vereinzelt den Immissionsgrenzwertvorschlag.

Bei einem eingeschränkt möglichen Vergleich mit den UQN-Vorschlagswerten, vorbehaltlich der unterschiedlichen Bestimmungsmethoden, würde der Grenzwertvorschlag für Cu öfter überschritten werden. Der Vorschlagswert für Kupfer ist abhängig von der Wasserhärte. Für Nickel ist kein UQN-Wert angegeben.

Der Industriestandort Brixlegg liegt im **Grundwassergebiet** Unterinntal, das 57 Grundwasser-Messstellen aufweist. Die Auswertung der im Rahmen der WGEV untersuchten Parameter ergab, dass bei Antimon, Blei, Cadmium, Chlorid, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink keine Überschreitungen der Grundwasserschwellenwerte laut Grundwasserschwellenwertverordnung im Grundwassergebiet Unterinntal beobachtet wurden. Hinsichtlich des Parameters Arsen wurden bei einer Messstelle Überschreitungen des Grundwasser-Schwellenwertes von 0,03 mg/l beobachtet. Die Messstelle liegt allerdings nicht im Bereich des Industriestandortes.

Empfehlung

Maßnahmen zur Verminderung der Abwasserbelastung, insbesondere der Parameter Kupfer und Nickel, sollten geprüft werden.

Abfall

Im Wesentlichen wird das Aufkommen an gefährlichen Abfällen im Gemeindegebiet Brixlegg von Abfällen, die zur Schlüsselnummerngruppe 312 „Metallurgische Schlacken, Krätzen und Stäube“ zählen, bestimmt. Diese machen seit dem Jahr 1994 rund 90 % der jährlich in diesem Gemeindegebiet als erzeugt gemeldeten gefährlichen Abfälle aus. Das Aufkommen an gefährlichen Abfällen im Gemeindegebiet Brixlegg im Zeitraum 1991 bis 1998 stieg – mit Ausnahme des Jahres 1996 – kontinuierlich von rund 240 Tonnen auf 4.400 Tonnen an. Im Zeitraum 1998 bis 2000 hingegen sank die als erzeugt gemeldete Masse an gefährlichen Abfällen kontinuierlich von 4.400 Tonnen auf rund 2.300 Tonnen. Im Jahr 2001 war wiederum ein sprunghafter Anstieg des Aufkommens an gefährlichen Abfällen auf rund 3.900 Tonnen zu verzeichnen.

Mengenmäßig relevante Abfälle bzw. Reststoffe der Sekundärkupfererzeugung sind Schlacken, Filterstäube und Ofenausbruch. Schachtofenschlacke der Montanwerke Brixlegg mit einer Korngröße von 0,25–2,8 mm wird gemäß Bescheid der BH Kufstein nicht als Abfall eingestuft und als Sandstrahlgut verkauft. Über- und Unterkorn wird innerbetrieblich wieder eingesetzt. Konverterschlacke und Anodenschlacke werden im Schachtofen wieder eingesetzt. Filterstäube der Schachtofenanlage und der Konverter werden extern verwertet, der Filterstaub des Anodenofens wird wieder im Schachtofen eingesetzt. Stoffe aus der Entschwefelungsanlage werden im Schachtofen wieder eingesetzt.

Umsetzung der im Industriestandortebericht 1992 angeführten Empfehlungen

Laut Industriestandortebericht 1992 sollen zukünftige Bescheide eine Weiterentwicklung der Abwasserreinigung entsprechend dem Stand der Technik vorschreiben und die Verminderung der anfallenden Abwassermengen durch innerbetriebliche Maßnahmen bewirken.

Ende 2001 wurde eine neue Abwasserreinigungsanlage in Betrieb genommen. Ein Gesamtprojekt über Oberflächenableitung ist noch ausständig.

Bzgl. der Metallbelastung der Böden wurde vom Amt der Tiroler Landesregierung ein Nutzungs- und Bodenbelastungskataster erstellt. Zur weiteren Beobachtung des Bodenzustandes im Raum Brixlegg wurden 1999 zwei Bodendauerbeobachtungsflächen eingerichtet, ein umfassender Bericht ist für 2005 vorgesehen.

Laut Industriestandortebericht 1992 sind hohe Schwefeldioxidemissionen (kurzzeitige Belastungsspitzen) zu beseitigen. Den beiden Konvertern ist ein Sprühwäscher nachgeschaltet, der nur während der Blasperiode in Betrieb ist. SO₂ Spitzen werden mit <200 mg/Nm³ angeführt. Bei der Flammofenanlage in Brixlegg ist ein Trockensorptionsverfahren installiert, das jedoch aufgrund des Einsatzes von Erdgas als Brennstoff nicht eingesetzt wird. Der gesetzlich vorgeschriebene Grenzwert für SO₂-Emissionen von 300 mg/Nm³ wird eingehalten. Die Ergebnisse der Nadelanalysen ergaben für 1999 nur noch eine geringe Beeinflussung durch Schwefelmissionen. In Brixlegg wurde 2002 der Immissionsgrenzwert des IG-L für SO₂ eingehalten.

Laut Industriestandortebericht 1992 sollten weitere Anstrengungen zur Dioxin- und Schwermetallbelastung getroffen werden. PCDD/F-Emissionen nach dem Schachtofen (regenerativer Thermoreaktor) sind gemäß Bescheid mit 0,9 ng/Nm³ geregelt, dieser wird eingehalten. Im BREF Nichteisenmetalle wird ein Emissionswert von <0,1–0,5 ng/Nm³ angeführt, die Nichteisenmetallverordnung (BGBl. II Nr. 1/1998) schreibt keinen Wert zur Begrenzung der PCDD/F vor. Aktuelle Dioxinemissionen nach den Konvertern und dem Anodenofen sind dem Umweltbundesamt keine bekannt. Aufgrund eines möglichen Einsatzes von organisch kontaminiertem Schrott in die Öfen sollten diese durchgeführt werden. Die in Werksnähe exponierten Fichtennadeln zeigten bis 1999 (letzte Messung) deutliche Erhöhungen gegenüber Hintergrundwerten.

Die nach den Überschreitungen im Jahr 2002 gemäß § 8 IG-L notwendige Statuserhebung für Staub wurde im Jänner 2004 abgeschlossen. Die Ursache für die Grenzwertüberschreitungen bei Blei und Cadmium im Staubbiederschlag sowie bei PM10 dürften vor allem diffuse Emissionen sein. Maßnahmen sollten daher besonders beim Be- und Entladen der Öfen sowie beim Materialumschlag und bei den Lagerplätzen getroffen werden.

2.8 Literaturverzeichnis

Allgemein und Industrieanlagen

AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2004): Schreiben der Tiroler Landesregierung vom 12. März 2004, Mag. Eva Loidhold. Innsbruck.

BREF NICHT-EISEN-METALLE (2001): Reference Document on Best Available Techniques in the Non Ferrous Metals Industries. Angenommen von der EU Kommission im Dezember 2001. www.eippcb.jr.es

STIBICH (2003): Persönliche Mitteilung von Herrn Robert Stibich, Montanwerke Brixlegg (27.11.2003).

UMWELTBUNDESAMT (1999): Stubenvoll, J., Winter, B., Wiesenberger, H.: Stand der Technik in der Sekundärkuppferzeugung im Hinblick auf die IPPC-Richtlinie. Umweltbundesamt. Monographie, Bd. M-115. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2002a): Winter, B.: Evaluierung der EU-BAT-Dokumente, Herstellung und Verarbeitung von Nichteisenmetallen. Umweltbundesamt. Bericht, Bd. BE-202. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2002b): Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund, Stand Juli 2002. Umweltbundesamt. Wien. www.umweltbundesamt.at.

AEV Nichteisen-Metallindustrie (BGBl. Nr. 889/1995): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Blei-, Wolfram-, oder Zinkerzen sowie aus der Aluminium-, Blei-, Kupfer-, Molybdän-, Wolfram- oder Zinkmetallherstellung und -verarbeitung (AEV Nichteisen-Metallindustrie)

Wasser

BMLF – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (1995): Allgemeine Immissionsverordnung Fließgewässer-Entwurf. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2003): Arbeitskreis Chemie-Überwachung und Ziele (AK CHÜZ): Wasserrahmenrichtlinie. Qualitätsziele für chemische Stoffe in Oberflächengewässern. BMLFUW. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (1990): Riss, A., Schwarz, S.: Zweiter Umweltkontrollbericht. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (1992): Bericht über die Umweltsituation an ausgewählten langjährigen Industriestandorten. Umweltbundesamt. Wien.

Luft

AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (erscheint jährlich): Immissionsbelastung in den Tiroler Bezirken – Anhang zum Bericht an den Tiroler Landtag „Zustand der Tiroler Wälder“. Amt der Tiroler Landesregierung, Landesfortsdirektion. Innsbruck.

AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2004): Statuserhebung betreffend Überschreitung der IG-L-Grenzwerte für PM 10 und Schwebestaub, Blei und Cadmium im Staubbiederschlag im Inntal, 2002. http://www.tirol.gv.at/themen/umwelt/luft/downloads/Bericht_PM10_Inntal_v18_230204.pdf

ÖKOSCIENCE (2001): Bericht – Beiträge zu einer immissionsklimatisch abgestützten Lenkung der Verkehrsströme auf der Inntalautobahn. Oekoscience AG. Zürich.

UMWELTBUNDESAMT (Jahr): Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich. Erscheint seit 1997 jährlich. Bericht. Umweltbundesamt. Wien.

Immissionsschutzgesetz – Luft (IG-L, BGBl. I Nr. 115/1997): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit denen die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden (Immissionsschutzgesetz-Luft, (IG-L)).

Boden-Vegetation-Bioindikatoren

AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (erscheint jährlich): Zustand der Tiroler Wälder. Bericht an den Tiroler Landtag. Amt der Tiroler Landesregierung, Landesforstdirektion. Innsbruck.

AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (1995): Bodennutzungs- und Bodenbelastungskataster Brixlegg. Endbericht. Amt der Tiroler Landesregierung. Innsbruck.

KIENZL, K., RISS A., VOGEL W., HACKL J., GÖTZ B. (2003): Bio indicators and bio monitors for policy, legislation and administration. In: MARKERT, B.A., BREURE, A.M. & ZECHMEISTER H.G. (Hrsg.): Bio indicators and bio monitors. Elsevier Science Ltd.

RISS, A. (1993): Impact of PCDD/PCDF emissions of a copper reclamation plant: Five years of experience with environmental monitoring. In: FIEDLER, H., FRANK, H., HUTZINGER, O. PARZEFALL, W., RISS, A., SAFE, S.: DIOXIN, 93. Organohalogen Compounds vol. 14. S. 23–26. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (1990): Montanwerke Brixlegg – Wirkungen auf die Umwelt. Umweltbundesamt. Monographie, Bd. M-25. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (1993): Umweltkontrolle und Bestandesaufnahmen. Dritter Umweltkontrollbericht – Teil B. Umweltbundesamt. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (1994): Pohla, H., Kasperowski, E., Schwarz, S., Rampazzo, N., Mirtl, M., Palzenberger, M. & Haslett, J.: Bodenbiologische, -chemische und -physikalische Erhebungen im Raum Brixlegg: Grundlagen, Bodenphysik, Bodenchemie und Vegetation. Report, Bd. R-94–99a. Umweltbundesamt. Wien.

VDI (1990a): Riss, A., Hagenmayer, H. & Rotard, W.: Wirkung von Dioxinimmissionen auf Boden, Grünlandaufwuchs und Kuhmilch – Fallstudie anhand einer Metallrückgewinnungsanlage in Österreich. VDI-Bericht, Bd. 837. VDI-Verlag. Düsseldorf. S. 831–848.

VDI (1990b): Riss, A., Schwarz, S., Benetka, E. & Rebler, R.: Schwermetalle in Böden und Grünlandaufwuchs in der Umgebung einer Kupferhütte in Brixlegg/Tirol. VDI-Bericht, Bd. 837: VDI-Verlag. Düsseldorf. S. 209–223.

Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. 199/1984): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über forstschädliche Luftverunreinigungen (Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen).

3 BRÜCKL

3.1 Beschreibung des Standortes

Das Werk der Donau Chemie Brückl liegt südlich von Brückl an der Gurk in Kärnten am Nordrand eines landwirtschaftlich intensiv genutzten Beckens auf einem Schotterschwemmkegel der Gurk.

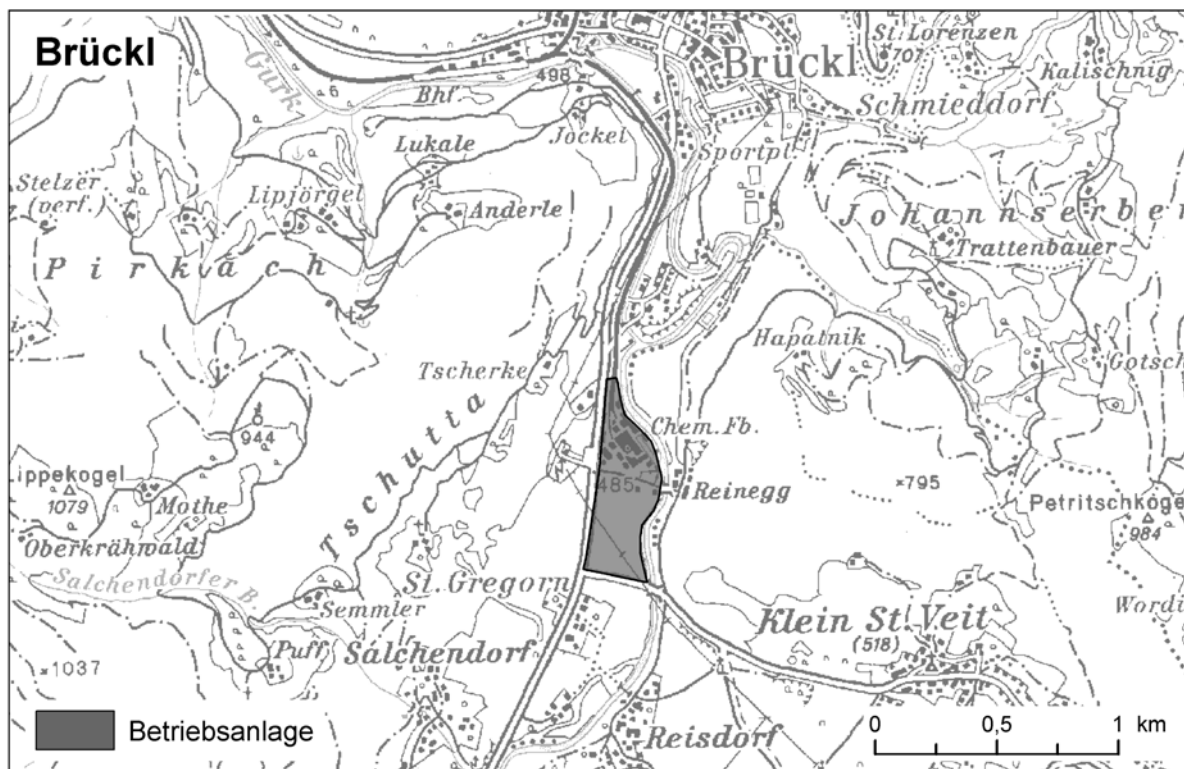


Abbildung 3.1: Plan von Brückl mit dem Standort der Donau Chemie AG

3.2 Beschreibung der wesentlichen Betriebsanlagen

3.2.1 Historischer Abriss

Das Unternehmen besteht seit 1908 am Standort Brückl. Die damals errichteten Kraftwerke an der Gurk stellten den für die Produktionsanlage nötigen Strom zur Verfügung. 1909–1910 wurde die Chlor-Alkali-Elektrolyse nach dem Diaphragmaverfahren erstmals durchgeführt. 1943/44 erfolgte die Umstellung der Chlor-Alkali-Elektrolyse aufgrund besserer Produkteigenschaften auf das Amalgamverfahren. 1999 wurde die Chlor-Alkali-Elektrolyse auf das moderne und umweltfreundliche Membranverfahren umgerüstet.

1927 wurde die Chlorverflüssigungsanlage fertig gestellt, daraufhin wurde 1933 die Chlorkalkproduktion eingestellt.

1930 wurde mit der Lösemittelproduktion von Trichlorethylen (TRI) begonnen. Die kombinierte Anlage zur PER (Perchlorethylen) und TRI Erzeugung wurde 1961 in Betrieb genommen.

1965 wurde eine Aufkonzentrieranlage zur Herstellung von Ätznatron eingerichtet.

Die Produktpalette wurde in den 90 er Jahren umstrukturiert, indem von organischer Chlorchemie auf ausschließlich anorganische Chloridprodukte umgestellt wurde: Die Lösemittelproduktion von TRI und PER wurde 1992 eingestellt. Die Salzsäureproduktion bzw. das Recycling von Beizsäure wurde erhöht, Eisen(III)chlorid und Eisen(II)chlorid wurden in das Produktangebot aufgenommen. Aufrecht, wenn auch in reduziertem Umfang, blieb die Produktion von Azetylen aus Karbid.

3.2.2 Aktuelle Betriebsdaten

Der Konzern mit der Donau Chemie AG als Mutter und verbundenen Unternehmen beschäftigt in Summe ca. 500 Mitarbeiter im Inland und ca. 140 Mitarbeiter im Ausland (Stand Ende 2002) und erwirtschaftete 2002 einen Umsatz von 148 Mio. Euro. Die Donau Chemie AG wurde 1997 in einem Management-buy-out von den früheren Hauptaktionären Rhone Poulenc und Creditanstalt übernommen und befindet sich heute im Besitz der Privatstiftung de Krassny (99,1%) sowie von Herrn Dipl. Ing. Alain de Krassny persönlich.

Gegenwärtig sind im Werk Brückl rund 100 Mitarbeiter im Produktionsbetrieb und zusätzlich 10 Mitarbeiter in der Handelstochtergesellschaft DONAUCHEM Handels-GesmbH am Standort beschäftigt. Der Umsatz bewegt sich in der Höhe von 35 Mio. €.

1999 wurde die Chlor-Alkali-Elektrolyse vom seit 1944 betriebenen Amalgamverfahren auf das moderne und umweltfreundliche Membranverfahren umgerüstet. Dieses Verfahren ist entsprechend dem BAT-Dokument als Stand der Technik zu bewerten. Die hierfür notwendige Investitionssumme betrug laut Unternehmen ca. 15 Mio. €.

Die Produktionskapazität des Werkes beträgt 60.000 t/a Chlorgas und entsprechend 68.000 t/a NaOH. Das Chlor wird am Standort zu weiteren Produkten verarbeitet und nur ein sehr geringer Teil als Flüssigchlor verkauft. Die beiden Hauptprodukte sind Natronlauge und Salzsäure. Natronlauge wird als wässrige Lösung (NaOH 50 %-ig) und in fester Form (Kapazität 20.000 t/a) als Schuppen von Ätznatron (NaOH 100 %) auf den Markt gebracht. Etwa 60 % des Chlors wird mit Wasserstoff, einem Koppelprodukt der Elektrolyse, zu Salzsäure (31–37 % HCl) umgesetzt. Weitere Produkte aus der Verarbeitung von Chlor sind wässrige Lösungen von Natrium-Hypochlorit (12–15% Aktivchlor), Eisen(III)chlorid (40–45 % FeCl₃) und Eisen(II)chlorid (32% FeCl₂). In geringer Menge wird Azetylgas (C₂H₂) hergestellt.

3.2.3 Chlor-Alkali-Elektrolyse (Cl₂, NaOH, H₂)

Ökonomische und ökologische Gründe führten 1999 zur Prozessumstellung vom Amalgamverfahren auf das wesentlich umweltfreundlichere Membranverfahren, welches 32 %ige Natronlauge erzeugt. Ein nachfolgender Prozessschritt zur Aufkonzentration auf 50 % NaOH ist notwendig, um ein marktfähiges, handelsübliches Produkt zu erhalten. Die Produktionskapazität von 60.000 t/a Chlorgas wurde beibehalten. Das Verfahren benötigt wesentlich weniger Energie (Strom) als das Amalgamverfahren und arbeitet ohne das umwelt- und humantoxische Schwermetall Quecksilber, welches früher als Hilfsstoff benötigt wurde.

Als Rohstoffe für das Membranverfahren werden Salz (NaCl, Einsatz 90.000 t/a), Wasser (aus betriebseigenem Brunnen) und Strom (ca. 15–17 MW) benötigt. Als Hilfsstoff wird Bariumcarbonat (BaCO₃; zur Fällung von Sulfat aus der Salzsole) eingesetzt. Der resultierende Schlamm von unlöslichem BaSO₄ ist frei von Quecksilber und wird deponiert.

Durch die Umstellung des Verfahrens können sämtliche quecksilberhaltigen Abfälle (z. B. Aktivkohle aus diversen Reinigungsschritten für Produkte und Abwasser) in der Höhe von jährlich bis zu 25.000 kg vermieden werden.

Das neue Produktionsverfahren erfordert eine höhere Reinheit der Salzsole vor dem Einsatz in der Elektrolyse. Aus der Salzsole (NaCl-Lösung) müssen u. a.. geringfügige Verunreinigungen von Calcium, Magnesium, Eisen, Aluminium und Silizium abgeschieden werden. Die Restgehalte an Magnesium und Calcium werden über spezielle Ionentauscher bis auf ppb-Niveau abgesenkt. Die Regeneration der Ionenaustauscher wird mit Salzsäure bzw. Natronlauge vorgenommen.

Der bei der Elektrolyse entstehende Wasserstoff findet v. a.. für die Salzsäureproduktion und zum geringeren Teil als Brennstoff für die Dampferzeugung Verwendung.

3.2.4 Chlorverflüssigung

Ein Teil des an der Anode entstehenden Chlorgases wird aus produktionstechnischen Gründen verflüssigt. Die Stufe der Chlorverflüssigung stellt einen Puffer zwischen den jeweils kontinuierlich ablaufenden Verfahrensschritten Elektrolyse bzw. der Herstellung von Salzsäure und Eisenchlorid dar. Als Kühlmittel für die Verflüssigung werden fluoridierte Kohlenwasserstoffe eingesetzt (R22).

Geringe Mengen des Chlors werden in Flaschen als flüssiges Produkt zur Desinfektion von Schwimmbädern verkauft. Der Großteil von gasförmigem Cl_2 wird zur Herstellung von Salzsäure eingesetzt.

3.2.5 Salzsäureherstellung (HCl)

Chlorgas und Wasserstoff reagieren bei über 2000 °C zu Chlorwasserstoffgas, welches in reinstem Wasser gelöst wird und Salzsäure von 31–37% ergibt. Drei Syntheseöfen für Salzsäure sind in Betrieb.

3.2.6 Recycling von Beizsäure

Die Donau Chemie AG recycelt verbrauchte Beizsäuren (Salzsäure, die mit Eisenchlorid und teilweise mit Zink verunreinigt ist). Das in Lösung vorliegende Zink wird als $\text{Zn}(\text{OH})_2$ abgetrennt und die verbleibende Lösung von reinem Eisen(II)chlorid kann als Zwischenprodukt in den Prozess zur Herstellung von FeCl_3 eingebracht werden, sodass eine vollständige stoffliche Verwertung möglich ist.

3.2.7 Herstellung von Eisen(III)chlorid bzw. Eisen(II)chlorid

Das eingesetzte Eisen (unlegierter Stahl) ist ein Sekundärrohstoff, besteht aus ausgewählten Produktionsabfällen wie Stanzresten und Walzenzunder (= Eisenoxid) und wird mit Chlorgas in zwei Stufen zur Reaktion gebracht. Geringe Mengen an Salzsäure werden benötigt, um Flugrost am metallischen Eisen zu entfernen. Organische Verunreinigungen der Eisenrohstoffe (wie Öl/Fett oder Lacke) müssen ebenso vermieden werden wie der Eintrag von legiertem Stahl bzw. von verzinktem Blech.

Die aus dem Stahl stammenden unlöslichen Anteile (wie Kohlenstoff und Silizium) fallen als stichfester Filterkuchen an. Dieser enthält neben etwas löslichem Eisen(II)chlorid auch andere, im Eisen üblicherweise vorkommende Schwermetalle (z. B. Zn, Ni, Cr, Cu, ...), in unlöslicher Form. Dieser Abfall wird mit Begleitschein extern entsorgt (Schlüsselnummer 31639).

3.2.8 Herstellung von Hypochlorit (NaOCl)

Durch Absorption von Chlorgas in Natronlauge wird eine wässrige Lösung von Natriumhypochlorit gebildet. Natriumhypochlorit findet als Bleichmittel und Desinfektionsmittel Verwendung.

3.2.9 Herstellung von Azetylen (Ethin)

Aus Wasser und Calciumcarbid wird Ethin hergestellt. Ethin wird in Druckgasflaschen abgefüllt und verkauft. Das Nebenprodukt „Carbidkalk“ wird in Form einer aufbereiteten 40%-igen Suspension von Kalkhydrat (Ca(OH)_2) bzw. 50%-ig als stichfestes Produkt verkauft.

3.3 Emissionen, Abfälle und Reststoffe aus relevanten Betriebsanlagen

3.3.1 Luftschadstoffemissionen

In der Vergangenheit haben die Emissionen aus der Perchlorethylen-Trichlorethylen-Anlage (PT-Anlage) eine wichtige Rolle gespielt. Die CKW-Emissionen betrugen 1991 ca. 1,6 t, die HCl-Emissionen aus der PT-Anlage betrugen 1991 ca. 1,4 kg [UMWELTBUNDESAMT, 1992]. Die CKW-Produktion wurde 1992 eingestellt.

Die Emissionen von HCl aus den drei Salzsäuresyntheseöfen sind entsprechend der TA-Luft bescheidmäßig mit 30 mg/m^3 begrenzt. 1991 betrugen die tatsächlichen Emissionen ca. $4\text{--}6 \text{ mg HCl/m}^3$, das entsprach ca. $11,5 \text{ kg/a}$ [UMWELTBUNDESAMT, 1992]. Die HCl-Emissionen liegen heute nach Erhöhung der Produktion durch die Inbetriebnahme einer neuen Anlage (Ofen 4, im Jahr 1999 und Stilllegung des kleinsten Ofens 1) bei einer Jahresfracht von ca. 3 kg/a . Die Konzentrationen an HCl im Abgas liegen im Bereich von 1 mg/m^3 . Als Minderungstechnologie wird ein Wäscher mit reinem Wasser eingesetzt, das gebrauchte Wasser wird wieder in die Produktion rückgeführt.

Als weitere Quelle für die Emission von HCl ist die 1992 in Betrieb gegangene Anlage zur Produktion von Eisenchlorid zu nennen. Für die Abluft gilt bescheidgemäß der Grenzwert von 30 mg/m^3 aus der TA-Luft. Die Konzentration an HCl liegt nach dem Abgaswäscher (Wasserwäscher) bei 4 mg/m^3 . Aus dem aus sicherheitstechnischen Gründen sehr großen Volumen der abgesaugten wasserstoffhaltigen Luft (ca. $15.000 \text{ m}^3/\text{h}$) ergibt sich eine jährliche Fracht von ca. 500 kg HCl .

Nach der Umstellung vom Amalgamverfahren auf das Membranverfahren im Jahr 1999 sind aus der Chlor-Alkali-Elektrolyse keine Quecksilberemissionen mehr möglich. Im Normalbetrieb treten keine Emissionen von Chlorgas auf. Bescheidmäßig sind keine Grenzwerte vorgeschrieben [SZOLDERITS, 2004].

Bei der Chlorverflüssigung treten laut Mitteilung des Unternehmens keine Chloremissionen auf, da das Restgas zur Produktion von Hypochloritlösung eingesetzt wird. Die Anlage zur Produktion von Hypochloritlösungen bildet aus sicherheitstechnischen Gründen einen Teil der gesamten Elektrolyseanlage.

3.3.2 Abwasseremissionen

Das Werk besitzt zwei Kanalsysteme, die sowohl die Betriebs- als auch die Fäkalabwässer, nach entsprechenden Vorbehandlungsschritten, erfassen. Der Anschluss für die Fäkalab-

wässer an das in Planung befindliche öffentliche Kanalnetz ist für das Jahr 2004 vorgesehen.

In Österreich sind Abwasseremissionen aus der Chlor-Alkali-Elektrolyse in der Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Chlor-Alkali-Elektrolyse (BGBl. Nr. 672/1996) geregelt. Die Verordnung ist am 3.12.1997 in Kraft getreten und gilt für Abwasser aus Betrieben oder Anlagen mit folgenden Tätigkeiten:

- Herstellen von Chlorgas, Wasserstoff und Natronlauge durch elektrolytische Zersetzung wässriger Lösungen von Natriumchlorid
- Reinigen und Abfüllen von Chlorgas, Wasserstoff und Natronlauge aus Chlor-Alkali-Elektrolyse
- Reinigen der Abluft einschließlich Herstellen von Hypochloritlauge.

In Tabelle 3.1 sind die Emissionsgrenzwerte gemäß BGBl. Nr. 672/1996 sowie die Ergebnisse der Fremdüberwachung (2002) angeführt. Im Zuge des Umbaus vom Amalgamverfahren auf das Membranverfahren in der Elektrolyse im Jahr 1999 wurde der frühere Abwasserbescheid (vom 30.3.1988) durch einen neuen Bescheid (vom 27.03.2002) entsprechend der o.g. Branchenverordnung ersetzt.

Tabelle 3.1: Grenzwerte gemäß Abwasseremissionsverordnung – Chlor-Alkali-Elektrolyse (BGBl. Nr. 672/1996) und Bescheid vom 27.03.2002, sowie Messwerte aus dem Jahr 2002:

	BGBl. Nr. 672/1996	Bescheid vom 27.03.02	Messwerte 2002
Temperatur	30°C	30°C	26,3 °C
Bakterientoxizität	4	4, bei Verdacht zu messen	
Fischtoxizität	2	2, bei Verdacht zu messen	
Abfiltrierbare Stoffe	30 mg/l	30 mg/l	29,0 mg/l
pH-Wert	6,5–8,5	6,5–8,5	7,63
Eisen	2 mg/l	2 mg/l	1,64 mg/l
Nickel	0,5 mg/l	0,5 mg/l	0,04 mg/l
Freies Chlor als Cl ₂	0,2 mg/l	0,2 mg/l	< 0,05 mg/l
Ammonium als N	10 mg/l	nicht vorgeschrieben, weil Stoff nicht verwendet	
Chlorid als Cl	20 kg/t	20 kg/t	4,7 kg/t
Sulfit als SO ₃	1 mg/l	1 mg/l	< 1 mg/l
CSB (als O ₂)	50 mg/l	als TOC festgelegt	
TOC	16,7 mg/l	16,7 mg/l	4 mg/l
AOX (als Cl)	0,5 mg/l	0,5 mg/l	0,395 mg/l
EOX (als Cl)		zusätzlich EOX für 5 Jahre	0,03 mg/l

Abwasserbehandlung

Das Abwasser, das über eine Neutralisationsanlage in den Vorfluter Gurk geleitet wird, wird einer Einstellung und Überprüfung des pH-Wertes unterzogen. Weitere kontinuierliche Kon-

trollparameter sind das Redoxpotential, die Abwassermenge und die Temperatur des Kühlwassers.

3.3.3 Abfälle und Reststoffe, Abfallbehandlung

Die Mengenangaben der Abfälle für das Jahr 2001 wurden vom Unternehmen zur Verfügung gestellt.

Tabelle 3.2: Aufkommen gefährlicher Abfälle der Donau Chemie AG, Werk Brückl für das Jahr 2001

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	KJ 2001 t
31639	Sonstige Schlämme aus Fäll- und Löseproz. mit produktionsspez. Beimengungen	488,1
35326	Quecksilberhaltige Rückstände	9,0
52404	Lauge und Laugengemische mit anwendungsspez. Beimeng.	3,4
55502	Altlacke, Altfarben	1,4
54102	Altöl	0,7
35339	Gasentladungslampen (Leuchtstoffröhren,...)	0,1
35338	Batterien, unsortiert	0,1
	Summe gefährliche Abfälle (in Tonnen)	502,7

Die größte Abfallfraktion (SN 31639) stammt aus der Herstellung von Eisen(III)chlorid und wird mit Begleitschein an ein befugtes Entsorgungsunternehmen übergeben.

Tabelle 3.3: Aufkommen der wichtigsten nicht gefährlichen Abfälle der Donau Chemie AG, Werk Brückl für das Jahr 2001

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	2001	Einheit
31631	Bariumsulfatschlamm	212,5	t
17201	Holzemballagen, Holzabfälle, nicht verunreinigt	149,0	t
91101	Hausmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle	38,9	t
57119	Kunststoff-Folien	2,6	t
31409	Bauschutt	2,5	t
31408	Glas	0,8	t
57129	sonstige ausgehärtete Kunststoff-Abfälle	0,5	t
35314	Kabel	0,2	t
95101	Fäkalien	25,0	m³
18720	Papier, Pappe	135,0	m³
91202	Küchenabfälle	3.120,0	l
57108	Polystyrol, Polystyrolschaum	2.990,0	l

Die bei den nicht gefährlichen Abfällen (SN 31631) größte Fraktion stammt aus der Aufbereitung der Sole, bevor diese der Elektrolyse zugeführt wird und wird als wasserunlösliches inertes Material deponiert.

Die Verfahrensumstellung vom Amalgamverfahren auf das Membranverfahren führte 1999/2000 zu einmaligen und außergewöhnlich hohen Abfallmassen. Mit Quecksilber kontaminierte Anlagenteile bzw. Baurestmassen (ca. 1.200 t) wurden entsprechenden Abfallbehandlern mit Begleitschein zur Entsorgung übergeben.

Das in den früheren Zellen der alten Anlage verwendete hochreine Quecksilber konnte verkauft werden.

Die letzte der am Standort befindlichen Betriebsdeponien wurde 1995/1996 stillgelegt. Dort sind Kalkhydratschlämme aus der Azetylenproduktion, die 1930 für die Herstellung von chlorierten Lösungsmitteln (v. a.. Trichlorethen) begonnen wurde, abgelagert. Von den Deponien wird seit 1990 Material abgebaut und das Kalkhydrat als Produkt verkauft.

Es wurden keine gefährlichen Abfälle ausgestuft.

3.3.3.1 Sammlung und Behandlung von Abfällen

Das Unternehmen verwertet nicht gefährliche Abfälle anderer Betriebe als Sekundärrohstoffe wie z. B. Walzenzunder und unlegierte Eisenabfälle, die zur Gewinnung von Eisen(III)chlorid eingesetzt werden.

Für die Sammlung und Behandlung von bestimmten gefährlichen Abfällen liegt eine Erlaubnis gemäß § 15 AWG vor. Somit können innerbetrieblich anfallende und auch von anderen „Abfallerzeugern“ übernommene gefährliche Abfälle verwertet werden.

Es dürfen ausgewählte lösemittelhaltige Abfälle (SN 55220, 55223 und 55224) bis zu einer Kapazität von 70 t pro Jahr in einem Verwertungsverfahren R5 eingesetzt werden.

Bei Vorliegen einer entsprechenden Qualität können gebrauchte salzsaure Beizlösungen von metallverarbeitenden Betrieben durch die Donau Chemie AG im Werk Brückl gesammelt bzw. in einem Verfahren R4 stofflich verwertet werden (SN 51530, 51550, 52102, 52103 und 52716). Die genehmigte Kapazität beträgt für diese Gruppe von Abfällen 25.000 t pro Jahr.

3.3.3.2 Gemeindegebiet Brückl: Zeitliche Entwicklung des Aufkommens an gefährlichen Abfällen

Basis der nachfolgenden statistischen Auswertungen sind Begleitscheindaten aus den Jahren 1991 bis 2001. Ausgewertet wurden die Begleitscheine von allen „Erzeugern gefährlicher Abfälle“ im Gemeindegebiet Brückl (Gemeindekennzahl 20502).

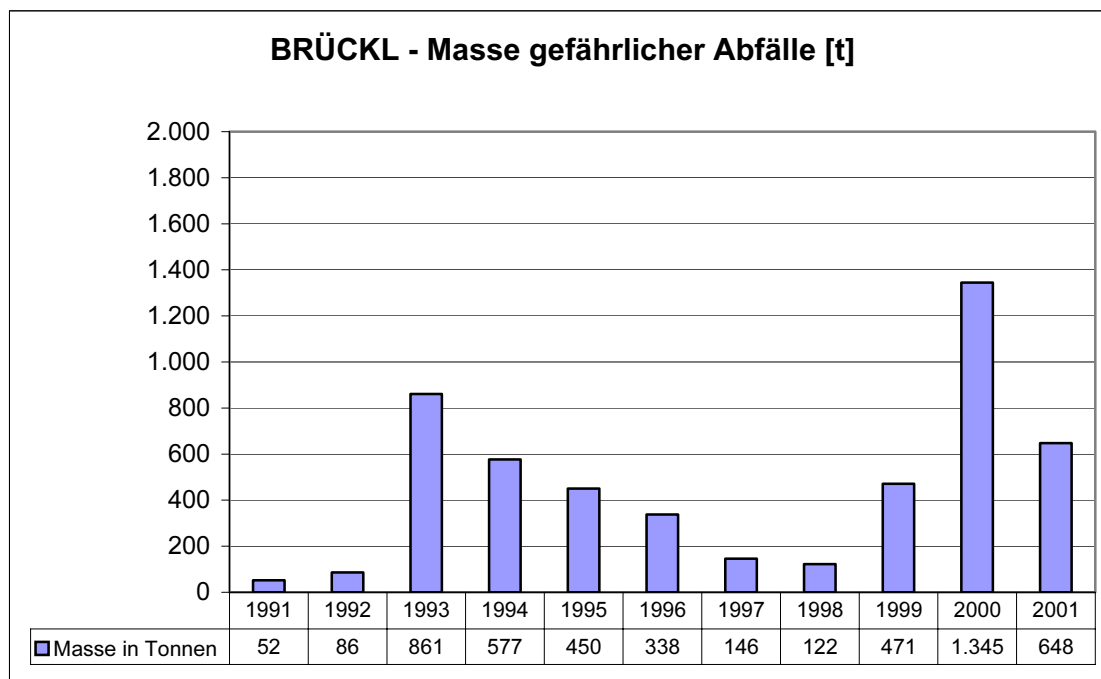


Abbildung 3.2: als „erzeugt“ gemeldete gefährliche Abfälle im Gemeindegebiet Brückl
[UMWELTBUNDESAMT, 2002]

In Abbildung 3.2 ist ersichtlich, dass das Aufkommen an gefährlichen Abfällen im Gemeindegebiet Brückl im Zeitraum 1993 bis 1998 tendenziell rückläufig war (von rund 900 t auf rund 100 t). In den beiden Jahren 1999 und 2000 war wieder ein wesentlich höheres Aufkommen an gefährlichen Abfällen zu verzeichnen (ca. 500 t bzw. rund 1.300 t). Dieser Umstand ist vor allem auf den Anfall von Abfällen der Schlüsselnummerngruppen 314 „Sonstige feste mineralische Abfälle“ zurückzuführen (siehe Abbildung 3.3). Wie bereits bei den oben angeführten Angaben zum Abfallaufkommen der Donau Chemie AG erwähnt, ist diese Abfallfraktion auf die baulichen Maßnahmen im Zuge der Umstellung auf das Membranverfahren in der Elektrolyse zurückzuführen.

Das relativ hohe Aufkommen der Fraktion 316 „Mineralische Schlämme“ im Jahr 2001 ist auf Steigerungen der Produktion bzw. Verfahrens- und Rohstoffumstellungen sowie auf eine Änderung der Definition von gefährlichen Abfällen in der Festsetzungsverordnung 1997 zurückzuführen.

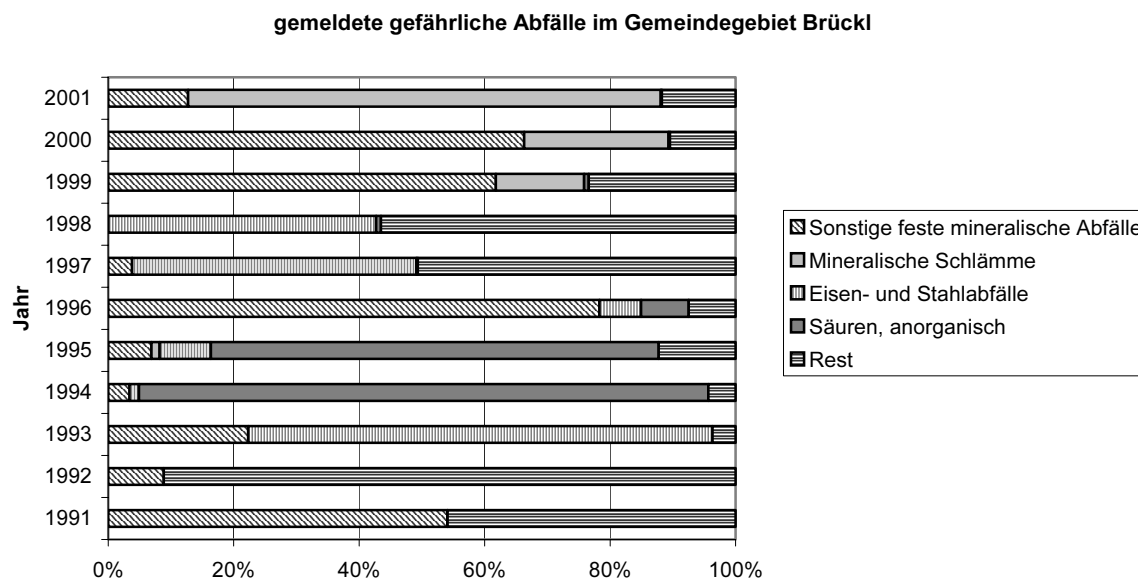


Abbildung 3.3: Prozentualer Anteil der mit Begleitschein übergebenen gefährlichen Abfälle pro Jahr im Gemeindegebiet Brückl für den Zeitraum 1991–2001

Die gefährlichen Abfälle, die in Brückl „erzeugt“ werden, tragen nur zu einem geringen Teil zum Gesamtaufkommen der gefährlichen Abfälle im Bundesland Kärnten bei (< 1 bis 3%).

3.4 Altlasten

3.4.1 Beschreibung der Altlast

Werksgelände Donau Chemie AG

Im Bereich der von 1930 bis 1992 betriebenen Produktionsanlagen und Lager für chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) auf dem Werksgelände der Donau Chemie AG ist der Untergrund auf einer Fläche von ca. 8.000 m² mit CKW massiv verunreinigt. Die 1987 in der Bodenluft festgestellten Maximalkonzentrationen von über 8.000 mg/m³ überschritten die Orientierungswerte für Bodenluft (10 mg/m³) um mehr als das 800-fache.

Im Bereich des Werksgeländes wurden bei Untersuchungen in den Jahren 1992–1996 an mehreren Stellen im Grundwasser CKW-Konzentrationen von 10.000–60.000, maximal 140.000 µg/l festgestellt. Der Vergleich der Messwerte mit dem Orientierungswert für eine Beeinträchtigung des Grundwassers durch CKW (30 µg/l) weist auf die extreme Verunreinigung des Grundwassers hin. Die CKW haben sich bis zum Felsuntergrund in ca. 100 m Tiefe ausgebreitet. Der Grundwasserkörper ist über die gesamte Mächtigkeit massiv mit CKW verunreinigt. Ein Schwerpunkt der Kontamination wurde im Tiefenbereich von 40–60 m festgestellt.

Die im Grundwasser in den höchsten Konzentrationen festgestellten CKW sind v. a.. Trichlorethen und Tetrachlorethen, aber auch Tetrachlorethan, Tetrachlormethan, Hexachlorbutadien und Hexachlorethan sind in erheblichen Konzentrationen vorhanden.

Unter Berücksichtigung der sehr großen Mächtigkeit des Grundwasserkörpers und des großen Grundwasserdurchflusses im Bereich des Altstandortes zeigten die bei Untersuchungen im Jahr 1996 in einer Entfernung von ca. 150 m im Grundwasserabstrombereich festgestellten

CKW-Konzentrationen bis maximal 136.000 µg/l, dass eine massive Ausbreitung von CKW stattgefunden hat und eine sehr große CKW-Fracht mit dem Grundwasser abfließen konnte.

Entsprechend den in 400 m Entfernung im Grundwasserabstrombereich nachgewiesenen CKW-Konzentrationen bis 35.000 µg/l ist eine sehr weit reichende Ausbreitung gelöster CKW im Grundwasserkörper des unteren Gurktales anzunehmen.

Eine Abschätzung der gesamten im Untergrund vorhandenen Schadstoffmenge ist mit einer großen Unsicherheit behaftet, da das „dreidimensionale Schadensbild“ nicht mit ausreichender Genauigkeit bekannt ist. Aufgrund der bisherigen Untersuchungsergebnisse kann abgeschätzt werden, dass CKW in einer Größenordnung von 1.000 Tonnen in den Untergrund gelangt sind, wobei sich ein Teil davon bereits mit dem Grundwasser in den Grundwasserabstrombereich des Werksgeländes verlagert hat.

Insgesamt stellt die Untergrundverunreinigung im Bereich des Werksgeländes die größte CKW-Altlast in Österreich dar. Insbesondere die CKW-Emissionen in das Grundwasser sind im Vergleich zu anderen CKW-Altlasten extrem hoch. Der Standort ist als Altlast im Altlastenatlas ausgewiesen (K 5 „Donauchemie Brückl“).

Betriebsdeponie Donau Chemie „Kalkdeponie Brückl I/II“

Die ehemalige Betriebsdeponie „Kalkdeponie I/II“ der Donau Chemie befindet sich ca. 300 m nördlich des Betriebsstandortes der Donau Chemie AG im unteren Gurktal. Von 1926–1981 wurden Produktionsrückstände der Donau Chemie (vor allem Kalk) ohne technische Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers abgelagert. Die Deponie weist ein Volumen von insgesamt ca. 250.000 m³ auf. Ein Teil der Ablagerungen ist mit CKW erheblich verunreinigt. Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen kann die Größenordnung der in den Ablagerungen vorhandenen CKW-Menge mit 100–1.000 Tonnen grob abgeschätzt werden.

Bei hohen Grundwasserständen liegt die Deponiesohle im Grundwasserschwankungsbereich. Es ist daher davon auszugehen, dass bei hohen Grundwasserständen die CKW-Kontaminationen im Untergrund ausgewaschen werden. Im Grundwasserabstrombereich der Deponie wurden stellenweise CKW-Gehalte von mehreren mg/l festgestellt. Von den Ablagerungen wird eine massive Verunreinigung des Grundwassers verursacht.

Die ehemalige Betriebsdeponie ist als Altlast im Altlastenatlas ausgewiesen (K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“)

3.4.2 Sanierungsmaßnahmen

Werksgelände Donau Chemie AG

Seit 1989 werden am Werksgelände mehrere Bodenluftabsauganlagen betrieben. Aus 36 Bodenluftabsaugpegeln wird die CKW-kontaminierte Bodenluft abgesaugt und in Aktivkohlefiltern gereinigt. Bis Ende 2003 wurden aus der wasserungesättigten Bodenzone 48 Tonnen CKW entfernt.

1995 wurde die erste Grundwasserreinigungsanlage in Betrieb genommen. Die Anlage wurde und wird laufend verbessert. Derzeit wird aus drei Brunnen im Werksgelände und zwei Brunnen im Abstrombereich des Werksgeländes ca. 60 m³ Grundwasser pro Stunde entnommen und in zwei fünfstufigen Aktivkohlefilteranlagen gereinigt. Die CKW-Konzentrationen des entnommenen Grundwasser lagen in den ersten beiden Betriebsjahren durchwegs in einer Größenordnung zwischen 50 und 100 mg/l. Derzeit liegen die Zulaufkonzentrationen zu den Reinigungsanlagen im Mittel bei ca. 30 mg/l. Diese über einen langen Zeitraum (1995–2002) anhaltend extrem hohen Konzentrationen sowie die monatlich aus dem Grundwasser entfernbaren CKW-Frachten von über einer Tonne veranschaulichen die ex-

treme Verunreinigung des Grundwasserkörpers. Bis Ende 2003 wurden aus dem Grundwasser 132 Tonnen CKW entfernt.

Aus dem Untergrund (Bodenluft und Grundwasser) wurden insgesamt bis Ende 2003 180 Tonnen CKW entfernt, wobei über 95 % der aktuellen Entfrachtung durch die Grundwasserreinigung erfolgt.

Die Kosten für die Sanierungsmaßnahmen am Werksgelände werden vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft aus Mitteln des Altlastensanierungsfonds gefördert.

Betriebsdeponie Donau Chemie „Kalkdeponie Brückl I/II“

1995 wurde auf der Kalkdeponie I/II eine Bodenluftabsaugung mit zwei Absaugpegeln in Betrieb genommen. Die Anlage wurde in mehreren Schritten bis 2002 auf 36 Pegel flächendeckend erweitert. Bis Ende 2003 wurden insgesamt zehn Tonnen CKW aus der wasserungesättigten Bodenzone unterhalb der Deponiesohle entfernt. Seit der letzten Ausbaustufe wurde eine jährliche Entfrachtung von 3,5 Tonnen CKW erreicht.

3.4.3 Veränderungen seit 1992

Von 1995 bis 2002 wurden im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes auf Veranlassung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft umfangreiche Untersuchungen im Bereich des Werksgeländes und der ehemaligen Betriebsdeponie durchgeführt. Die Untersuchungen umfassten vor allem hydrogeologische und hydrologische Erkundungen, Bodenluft- und Untergrunderkundungen, die Errichtung von Grundwassermessstellen und die Entnahme und Untersuchung von Grundwasserproben an mehreren Terminen. Auf Basis der Ergebnisse der Untersuchungen konnte das Ausmaß der Schadstoffausbreitung im Bereich des Werksgeländes und der ehemaligen Betriebsdeponie beurteilt werden.

Aufgrund der Ergebnisse dieser Untersuchungen, die rasch die enorme Verunreinigung des Untergrunds und des Grundwassers bis in große Tiefen erkennen ließen, wurde 1995 von der Donau Chemie AG im Bereich des Werksgeländes mit ersten großtechnischen Maßnahmen zur Sanierung der Grundwasserverunreinigung begonnen, die im Lauf der Jahre schrittweise erweitert und verbessert wurden. Ab 1992 wurden von der Donau Chemie AG Versuche zur Reinigung des Grundwassers mit einer zweistufigen Pilotanlage durchgeführt.

Im Jahr 2000 wurde ein dreidimensionales Grundwassermodell erstellt, um für die weiteren Sanierungsmaßnahmen eine Optimierung der zusätzlich erforderlichen Sanierungsbrunnen zu ermöglichen. Auf Basis des Grundwassermodells wurden zwei neuen Brunnen in Betrieb genommen, um CKW-Emissionen aus dem Werksbereich in den Grundwasserabstrom weitgehend zu verhindern.

Im Bereich der ehemaligen Betriebsdeponie wurde 1995 mit einer Bodenluftabsaugung zur Reduktion der Untergrundverunreinigung und der CKW-Emissionen in das Grundwasser begonnen. Hydraulische Sicherungsmaßnahmen sind in Planung. Versuche zur Reinigung des Grundwassers sind in Durchführung.

Die CKW-Konzentrationen in der Bodenluft im Bereich des Werksgeländes haben deutlich auf ca. 1 % der zu Beginn der Bodenluftabsaugung gemessenen Konzentrationen abgenommen. Die CKW-Konzentrationen im Grundwasser zeigen eine langsam abnehmende Tendenz.

3.4.4 Defizite

Werksgelände

Im Bereich des Werksgeländes wurde das „dreidimensionale Schadensbild“ noch nicht mit ausreichender Genauigkeit ermittelt. Es wurde bisher auch kein Nachweis erbracht, dass durch den Betrieb der Sanierungsbrunnen die CKW-Emissionen aus dem Werksbereich in den Grundwasserabstrom in ausreichendem Ausmaß verhindert werden. Die Evaluierung der Sperrwirkung der Sanierungsbrunnen ist für 2004 geplant.

Der weitere Grundwasserabstrombereich des Werksgeländes ist erheblich mit CKW verunreinigt. Für diesen Bereich sind keine Sanierungsmaßnahmen vorgesehen. Die Ausbreitung der CKW-Verunreinigung im weiteren Abstrombereich (= gesamtes unteres Gurktal) ist weitgehend unbekannt.

Kalkdeponie Brückl I/II

Trotz des Betriebes der Bodenluftabsauganlage und der hohen CKW-Frachten, die aus der Bodenluft entfernt werden, ist anzunehmen, dass in absehbarer Zeit die im Bereich der Kalkdeponie I/II vorhandene CKW-Menge nicht wesentlich reduziert werden kann. Aktuell werden trotz des Betriebes der Bodenluftabsauganlage aus dem Ablagerungsbereich sehr große CKW-Mengen in das Grundwasser emittiert. Der Betrieb der Bodenluftabsaugung stellt einen begrenzt wirksamen Sicherungsansatz dar.

Alle der angeführten Defizite stehen auch damit in Zusammenhang, dass für diesen derart bedeutenden Schadensfall aus Kostengründen weder eine umfassende Projektierung der Sanierungsmaßnahmen noch sanierungsbegleitende Untersuchungen in einem adäquaten Umfang durchgeführt werden. Bei den derzeit laufenden Maßnahmen handelt es sich um eine zeitliche Abfolge von Ergänzungen und schrittweise Erweiterungen, die weitgehend durch die ökonomischen Randbedingungen gesteuert und begrenzt werden.

3.4.5 Empfehlungen zur Verringerung der Defizite

Vorrangig sollte die Leistungsfähigkeit der Grundwassersanierungsanlage im Bereich des Werksgeländes überprüft und gegebenenfalls erhöht werden, um eine weitere Ausbreitung der Schadstoffe im Grundwasser zu verhindern. Die Grundwassersanierung sollte auf den weiteren Grundwasserabstrombereich ausgedehnt werden. Die Ausbreitung der CKW im unteren Gurktal ausgehend vom Werksgelände der Donau Chemie wäre zu untersuchen.

Für die ehemalige Betriebsdeponie sind zusätzliche Grundwassersanierungsmaßnahmen erforderlich bzw. wären Varianten zur Entfernung der Ablagerungen zu evaluieren.

Als Voraussetzung für eine möglichst rasche und umfassende Sanierung der Altlast(en) sollten sämtliche Möglichkeiten finanzieller Förderungen neuerlich geprüft und ausgeschöpft werden. In Bezug auf umwelttechnische Belange der Sanierung könnte die Einrichtung einer erweiterten Expertengruppe, die eine Optimierung der Wirksamkeit und des Fortschrittes nachhaltiger Sanierungsmaßnahmen unterstützen könnte, zweckmäßig sein.

3.5 Immissionen Wasser

3.5.1 Übersichtskarte

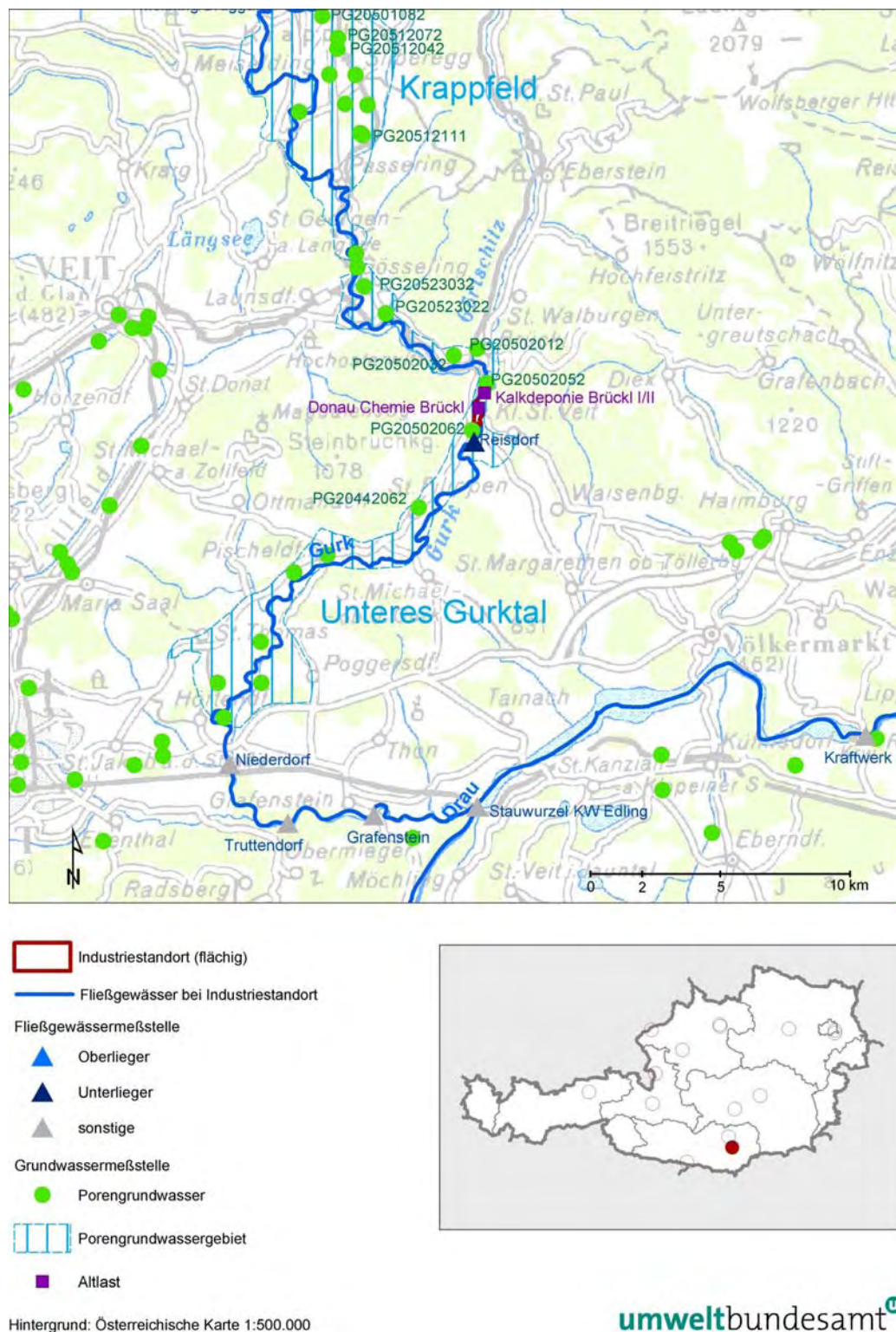


Abbildung 3.4: Übersichtskarte von Brückl mit den Standorten der Donauchemie Brückl und der Kalkdeponie sowie den für die WGEV-Auswertungen relevanten Messstellen

3.5.2 Grundwasser

Lokale Grundwassersituation

Werksgelände Donau Chemie

Im Bereich des Werksgeländes wurde im Rahmen der Altlastenuntersuchungen eine extreme Verunreinigung des Grundwasserkörpers mit CKW über dessen gesamte Mächtigkeit festgestellt, auf die im Kapitel 3.4.1 bereits näher eingegangen wurde.

Betriebsdeponie Donau Chemie „Kalkdeponie Brückl I/II“

Die Grundwasserbeweissicherung ergab eine deutliche Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit im Abstrombereich der Altablagerung. In Grundwasserproben wurden bis zu 3.000 µg/l leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe und bis zu 900 µg/l schwerflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe festgestellt. Ein Vergleich der Messwerte mit dem Maßnahmenschwellenwert (30 µg/l) der ÖNORM S 2088-1 zeigt, dass in diesem Bereich eine massive Beeinträchtigung des Grundwassers durch chlorierte Kohlenwasserstoffe gegeben ist. Zusätzlich wurde eine Beeinflussung des Grundwassers durch Ammonium und Nitrit nachgewiesen.

Großräumige Auswertung von Grundwasser-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Die im Rahmen der Altlastenuntersuchungen in höchsten Konzentrationen festgestellten Schadstoffe Trichlorethen, Tetrachlorethen, Tetrachlorethan, Tetrachlormethan, Hexachlorbutadien und Hexachlorethan wurden für die Bewertung einer großräumigen Immission des Industriestandortes Brückl in das Grundwassergebiet Unteres Gurktal mit im Rahmen der WGEV erhobenen Daten ausgewählt. Darüber hinaus wurden der Parameter Quecksilber, der bei dem bis 1999 am Standort Brückl verwendeten Amalgamverfahren als Schadstoff anfällt, sowie Chlorid untersucht.

Die in der Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend Schwellenwerte für Grundwasserinhaltsstoffe, kurz Grundwasserschwellenwertverordnung, BGBl. Nr. 502/1991, i.d.g.F., festgelegten Schwellenwerte für die Parameter Tetrachlormethan (1,8 µg/l) und Tetrachlorethen (6 µg/l) wurden an keiner Messstelle im Grundwassergebiet Unteres Gurktal überschritten. Trichlorethen tritt bei der Messstelle PG20502062 seit 2002 (für die ersten beiden Quartale liegen beim Umweltbundesamt Messwerte vor) in erhöhten Konzentrationen auf (für diesen Parameter ist jedoch kein Schwellenwert vorhanden). In der Trinkwasserverordnung ist der Parameter „Tetrachlorethen und Trichlorethen“ mit 10 µg/l begrenzt. Im ersten Halbjahr 2002 traten bei der dem Industriestandort nahe gelegenen Messstelle PG20502062 Überschreitungen dieses Grenzwertes auf. Bestätigt wird dieses Ergebnis durch die Ganglinie des Parameters CKW-Summe, der zwar mit 18 µg/l begrenzt und an Messstelle PG20502062 auch nicht überschritten wird, allerdings ist der plötzliche Anstieg der Konzentrationen im ersten Halbjahr 2002 auch hier nachvollziehbar.

Die im Rahmen der ALSAG-Erhebungen festgestellten massiven Belastungen werden im großräumiger angelegten Messnetz der WGEV nur zum Teil erfasst. Dies dürfte u. a. daran liegen, dass die WGEV-Messstellendichte unterströmig gering und die nächstgelegene Messstelle weit entfernt ist.

Hexachlorbutadien wurde im Grundwassergebiet Unteres Gurktal im zweiten Quartal 1997 beprobt. Sämtliche Messwerte liegen unterhalb der Nachweisgrenze von 0,008 µg/l.

Für die Parameter Tetrachlorethan und Hexachlorethan werden im Rahmen der WGEV im Grundwassergebiet Unteres Gurktal keine Qualitätsdaten erhoben.

Für die Parameter Chlorid und Quecksilber treten im gesamten Grundwassergebiet Konzentrationen unter dem Grundwasserschwellenwert (für Hg: 0,001 mg/l sowie für Chlorid: 60 mg/l) auf. Einzig im Quartal 03/1996 wurde für Chlorid an der Messstelle PG 20442062 eine Konzentration von 68,5 mg/l erhoben (Grundwasserschwellenwert: 60 mg/l). Die Messstelle liegt nicht im Einflussbereich des Industriestandortes.

Folgende Abbildung zeigt den Konzentrationsverlauf des Parameters „Summe Tetrachlorethen und Trichlorethen“ an der Messstelle PG20502062, bei der Überschreitungen des Trinkwasser-Grenzwertes von 10 µg/l beobachtet wurden. Zur Veranschaulichung der stark erhöhten Konzentration von Trichlorethen wurde auch dieser Parameter in der Graphik dargestellt. Die Messstelle PG20502062 liegt seitlich der Hauptschadstofffahne (siehe Kapitel 3.4) und gibt einen Hinweis auf die Ausbreitung der Schadstoffe.

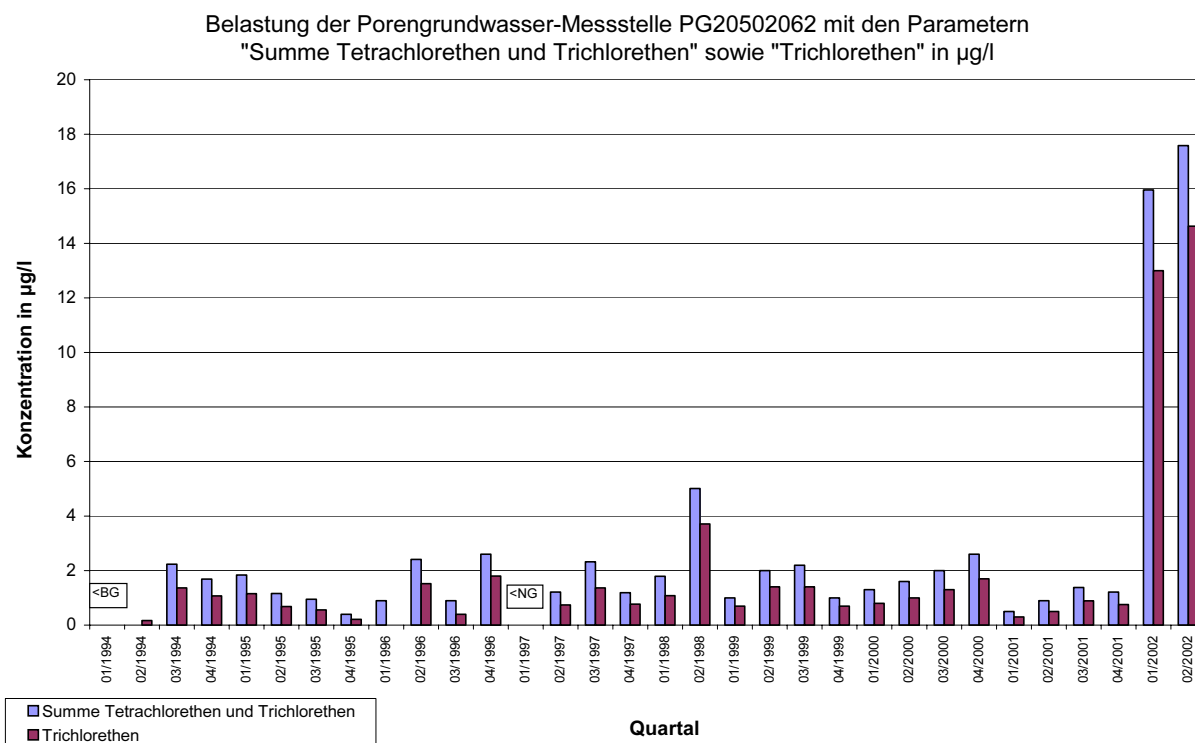


Abbildung 3.5: „Summe Tetrachlorethen und Trichlorethen“ sowie Trichlorethen an der Messstelle PG20502062

Die Nachweis- und Bestimmungsgrenzen wurden in obiger Graphik durch Null ersetzt. Im Quartal 01/1996 liegt kein Messwert für Trichlorethen vor.

3.5.3 Oberflächengewässer

Fließgewässer-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Der Industriestandort Brückl liegt südlich von Brückl an der Gurk im Flussgebiet Drau. Die Unterlieger-Messstelle führt die Messstellenbezeichnung Reisdorf und die Messstellennummer FW21550217, die Oberlieger-Messstelle führt die Bezeichnung Mölbling/Brugga und die Messstellennummer FW21550207. Die Messstelle Reisdorf liegt etwa 1,5 km flussab des Industriestandortes Brückl und die Messstelle Mölbling/Brugga liegt etwa 29 km flussauf der Donau Chemie AG.

Der mittlere Durchfluss MQ des nächsten (flussauf des Industriestandortes) gelegenen HZB-Pegels Launsdorf beträgt im Zeitraum 1976–1999 13,8 m³/s. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass flussab des Industriestandortes zwischen den WGEV-Messstellen Möbling/Brugga und Reisdorf die Görschitz einmündet, die einen mittleren Abfluss von 3,88 m³/s in der Jahresreihe 1951 bis 1999 an der HZB-Messstelle Brückl aufweist.

Parameter

Basierend auf dem „Bericht über die Umweltsituation an ausgewählten langjährigen Industriestandorten“ [UMWELTBUNDESAMT, 1992] wurden CKW, Quecksilber, Chlorid, Zink und Chrom als die für den Industriestandort Brückl relevanten Schadstoffe ermittelt.

Wie im Berichtsteil „Herstellung von Eisen(III)chlorid bzw. Eisen(II)chlorid“ beschrieben, fällt bei der Eisenchlorid-Produktion Filterkuchen an, der im Eisen üblicherweise vorkommende Schwermetalle (z. B. Zn, Ni, Cr, Cu) in unlöslicher Form enthält.

Von den im Rahmen der WGEV untersuchten Parametern werden folgende Schadstoffe erhoben:

- Dichlorbenzol
- Chlorid
- PAK (ber. als C)
- AOX (ber. als Cl)
- Nickel
- Quecksilber
- Hexachlorbutadien
- Summe Kohlenwasserstoffe
- Chrom
- Arsen

Kupfer

Die erhobenen Konzentrationen für die Parameter AOX, Chlorid, Arsen und PAK liegen an der Messstelle Reisdorf unter den im Entwurf zur Immissionsverordnung¹ für Berglandgewässer mit einer Karbonathärte des Wassers unter 300 mg/l angeführten Grenzwertvorschlägen.

Der Parameter „Summe Kohlenwasserstoffe“ wurde von Jänner/Februar 1998 bis Juli/August 2000 erhoben. Die jeweils 26 Messwerte pro Messstelle liegen unter der Nachweisgrenze von 0,01 mg/l.

Folgende Grenzwertvorschläge werden im Entwurf zur Immissionsverordnung von 1995 sowie dem Strategiepapier zur Wasserrahmenrichtlinie vom 30.4.2003 [BMLFUW, 2003] angeführt:

¹ Entwurf zur Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend die allgemeine Beschränkung von Immissionen in Fließgewässern

Tabelle 3.4: Grenzwertvorschläge des Entwurfs zur Immissionsverordnung für Berglandgewässer mit einer Karbonathärte des Wassers unter 300 mg/l sowie Vorschlagswerte für eine Umweltqualitätsnorm (UQN)

Parameter	Grenzwertvorschlag laut Entwurf I-VO [mg/l]	UQN-Vorschlag [mg/l]
Hexachlorbutadien	0,0001	0,0001
AOX (als Cl)	0,05	0,050
Chrom gesamt	0,002	0,009
Kupfer gesamt	0,001	0,0016; 0,0053; 0,0093 *)
Nickel gesamt	0,003	kein Wert angegeben
Quecksilber	0,00005	0,001
Arsen	0,005	0,024
Chlorid	100	kein Wert angegeben
PAK	0,0002	kein Wert angegeben
Summe Kohlenwasserstoffe	0,1	0,100

*) Abhängig von Wasserhärte: <50 mg CaCO₃/l: Grenzwert 0,0016 mg Cu/l; 50–100 mg CaCO₃/l: 0,0053 mg Cu/l; für >100 mg CaCO₃/l: 0,0093 mg Cu/l.

Der Grenzwertvorschlag laut Entwurf Immissionsverordnung für Quecksilber wurde an der Unterliegermessstelle Reisdorf an folgenden Turnussen überschritten:

Zeitraum	Messwert
Jänner / Februar 1999	0,0014 mg/l
Juli / August 2000	0,0005 mg/l
März / April 2002	0,0003 mg/l

Die restlichen Messwerte für Quecksilber liegen unter der Nachweisgrenze von 0,0001 mg/l bzw. unter der Bestimmungsgrenze von 0,0002 mg/l. Da diese jedoch höher sind als der Grenzwertvorschlag laut Entwurf zur Immissionsverordnung, kann die Belastungssituation nicht abgeschätzt werden.

Der Parameter Hexachlorbutadien wurde von Ende 1991 bis Ende 1992 erhoben. An der Unterliegermessstelle wurden Konzentrationen von 0,85 bis 5,3 µg/l gemessen (Grenzwertvorschlag laut Entwurf der Immissionsverordnung: 0,1 µg/l).

Der Parameter Dichlorbenzol wird an den Fließgewässer-Messstellen in Konzentrationen bis zu 0,09 µg/l gemessen, jedoch existiert für den Parameter kein Immissionsgrenzwertvorschlag laut Entwurf der Immissionsverordnung.

Der Parameter Chrom überschreitet an den Fließgewässer-Messstellen Mölbling/Brugga und Reisdorf mehrfach den Immissionsgrenzwertvorschlag, an der Unterlieger-Messstelle Reisdorf im Allgemeinen in geringerem Ausmaß als an der Oberlieger-Messstelle Mölbling/Brugga (siehe Abbildung 3.6). Die Messstelle Mölbling/Brugga ist Unterliegermessstelle des Industriestandortes Treibach/Althofen (siehe Kapitel 13 Treibach/Althofen). Es kann davon ausgegangen werden, dass die bei der Unterlieger-Messstelle Reisdorf beobachteten Chrom-Konzentrationen bereits im Oberliegerbereich vorhanden waren und durch die Ein-

mündung der Görschitz zwischen den Messstellen Möbling/Brugga und Reisdorf verdünnt wurden. Entsprechendes gilt für die Parameter Kupfer und Nickel.

Zeitreihen

Die folgenden Abbildungen zeigen den Konzentrationsverlauf der Parameter Chrom gesamt und Nickel gesamt an den Fließgewässermessstellen FW21550217 Reisdorf und FW21550207 Möbling/Brugga. Die Nachweis- und Bestimmungsgrenzen wurden jeweils durch Null ersetzt. Bis auf seltene Ausnahmen wurden sämtliche der in der Graphik auf der x-Achse angeführten Turnusse beprobt.

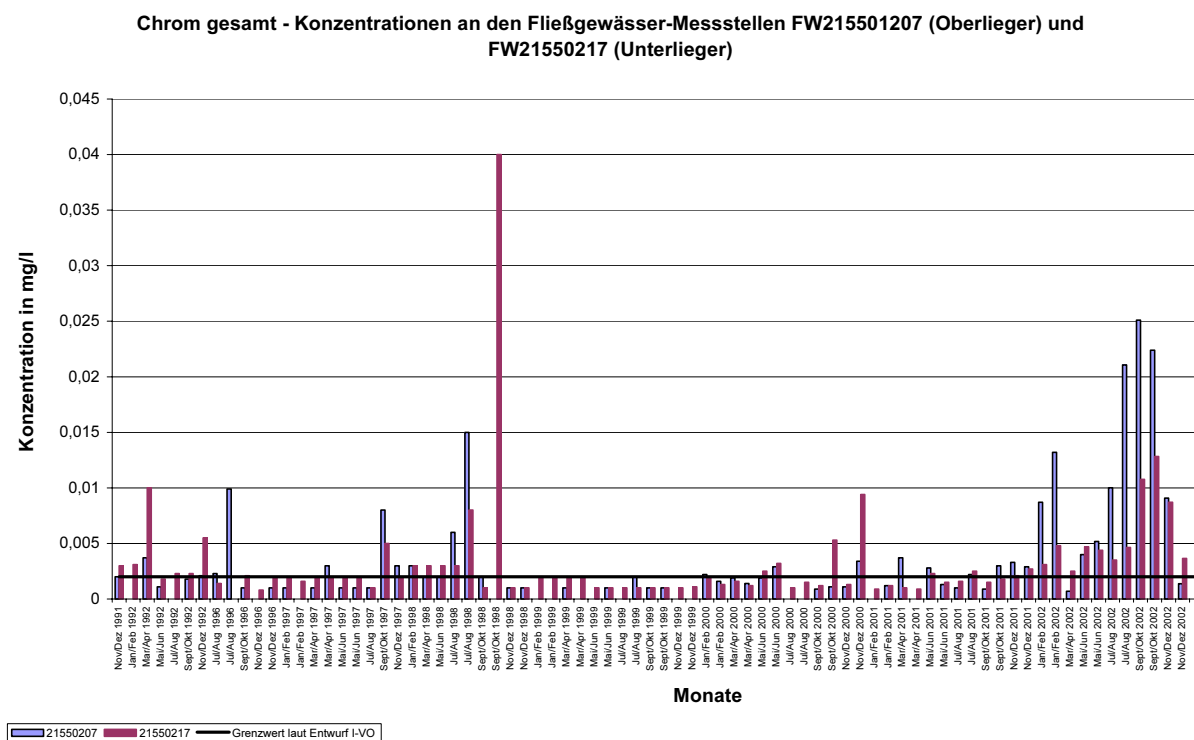


Abbildung 3.6: Chrom gesamt – Konzentrationen an den Fließgewässermessstellen FW21550217 und FW21550207

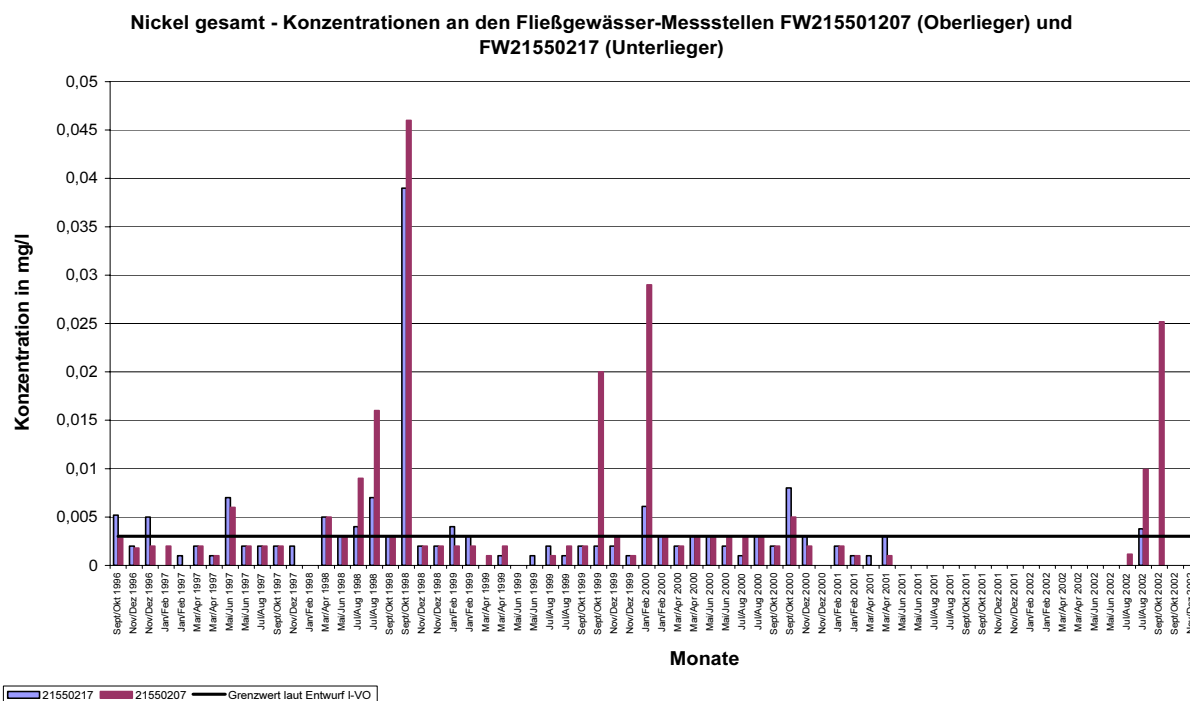


Abbildung 3.7: Nickel gesamt – Konzentrationen an den Fließgewässermessstellen FW21550217 und FW21550207

3.6 Immissionen Luft

3.6.1 Beschreibung der Ist-Situation

In Brückl existiert keine Luftmessstation, die nächstgelegene Station befindet sich in St. Veit an der Glan in etwa 15 km Entfernung und ist nicht für das Gurktal im Bereich Brückl repräsentativ. Von der Donau Chemie AG in Brückl wurden zwei Berichte zu Immissionsmessungen von Quecksilber zur Verfügung gestellt.

Bei den in der Donau Chemie AG angewandten Verfahren findet im Normalbetrieb keine Freisetzung von elementarem Chlor statt, da entweder die Verflüssigung, die Absorption zu Natriumhypochlorit oder die Verbrennung zu Chlorwasserstoff am Ende des Prozessablaufes stehen. Ein Chloraustritt ist nur im Gebrechensfall zu konstatieren. Daten zu Chlor-Immissionsmessungen liegen jedoch keine vor.

Das früher verwendete Amalgamverfahren zur Chlor-Alkalielektrolyse wurde 1999 durch das Membranverfahren ersetzt. Quecksilberemissionen sind demnach seit 1999 kaum mehr zu erwarten.

Klima

Im Raum Brückl liegen keine meteorologischen Messungen vor². Die Topographie des Gurktales lässt als Hauptwindrichtungen Nord (überwiegend nachts) und Süd (überwiegend tagsüber) erwarten.

² vor kurzem wurde im Werksgelände eine Windmessstation mit online-Übertragung in die Landesalarm- und -warnzentrale in Betrieb genommen

Für das Klagenfurter Becken wurden 1977 von der Universität Wien Statistiken des Auftretens von Ausbreitungsbedingungen berechnet [KOLB & MOHNL, 1977]. Labile Verhältnisse (Ausbreitungsklassen 2 und 3) machen 31 % aus, neutrale Verhältnisse (Klasse 4) 39 %, stabile Verhältnisse (Ausbreitungsklassen 5 bis 7) 31 %. Die Kalmenhäufigkeit betrug in Klagenfurt ca. 30 %.

Die ZAMG [KAISER, 1984] hat anhand der Radiosondenaufstiege von Klagenfurt aus dem Zeitraum 1940–1944 die Inversionshäufigkeit über dem Klagenfurter Becken mit 71 % abgeschätzt, wobei sie im Winter 84 %, im Sommer 58 % beträgt. Bodeninversionen traten mit einer Häufigkeit von 37 % auf (im Winter 39 %, im Sommer 36 %).

Wie weit diese Ergebnisse auf die aktuellen klimatischen Verhältnisse – die sich v. a. durch eine höhere Jahres- und Wintermittlertemperatur auszeichnen – übertragbar sind, kann nicht gesagt werden.

Defizite bei den aktuellen Daten

Es liegen weder meteorologische Messdaten noch Immissionsmessdaten im Bereich Brückl vor.

3.6.2 Beschreibung von Trends (1990–2001)

Aus dem Raum Brückl liegen lediglich Berichte zu zwei Quecksilber-Messkampagnen aus den Jahren 1996–1997 und 2001 vor. Die Messungen 1996–1997 wurden an drei Messpunkten während vier Sammlerperioden im Winterhalbjahr durchgeführt. Die Quecksilberkonzentrationen in der Luft lagen mit Werten kleiner der Nachweisgrenze bis 4,2 ng/m³ deutlich unter dem von der WHO empfohlenen Richtwert von 1 µg/m³ als Jahresmittelwert. Die Werte entsprechen denen üblicherweise in ländlichen Gebieten gemessenen, ein Einfluss des Werkes ist daher nicht evident. Nach Umstellung der Chlor-Alkalielektrolyse auf ein Verfahren ohne Quecksilber im Jahr 1999 wurde im Sommer 2001 wiederum eine Messkampagne an zwei Messpunkten durchgeführt. An beiden Stellen lagen die gemessenen Konzentrationen unter der Nachweisgrenze. Ob die Unterschiede zwischen den beiden Messkampagnen auf die Verfahrensumstellung zurückzuführen sind, kann nicht eindeutig beurteilt werden, da die Kampagnen in unterschiedlichen Jahreszeiten durchgeführt wurden.

3.6.3 Ursache der Trends (Immissionen – Emissionen)

Da bis auf zwei Messkampagnen keine Daten über die Immissionssituation in Brückl vorliegen, können auch keine Aussagen zum Trend gemacht werden.

3.7 Boden – Vegetation – Bioindikation

3.7.1 Bioindikation mit Höheren Pflanzen

Messungen des Chloridgehaltes von Fichtennadeln im Rahmen des Forstlichen Bioindikatornetzes durch das Bundesamt und Forschungszentrum für Wald ergaben auch in den 90er Jahren Überschreitungen des Grenzwertes laut Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft vom 24. April 1984 über forstschädliche Verunreinigungen (Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen, BGBl. Nr. 199/1984) an einzelnen Probepunkten und -bäumen im Raum Brückl. Auch Nadelanalysen des Umweltbundesamtes aus dem Jahr 1995 zeigen Überschreitungen des Chloridgrenzwertes an werksnahen Bäu-

men. Bei Untersuchungen der Nadeloberflächen wurden auch NaCl-Kristalle detektiert [UMWELTBUNDESAMT, 1997]. Weiters zeigte die Untersuchung des Umweltbundesamtes an allen fünf im Raum Brückl untersuchten Probenahmepunkten Überschreitungen des Schwefel-Grenzwertes [Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. Nr. 199/1984)] in den Nadeln. Laut Auskunft der Landesforstdirektion Kärnten hat sich die Chlorldbelastung in den Nadeln in den letzten Jahren verringert, leichte Grenzwertüberschreitungen im Nahbereich des Werkes der Donauchemie Brückl AG sind jedoch auch aktuell noch feststellbar. Laut Auskunft des Amtes der Kärntner Landesregierung können sich die Grenzwertüberschreitungen der Nadelgehalte ausschließlich auf anorganische Chlorverbindungen beziehen, da die Produktion organischer Chlorverbindungen nicht mehr existiert.

Die Schwefelgehalte des werknahen Bioindikatorpunktes St. Veit 13 zeigten in allen Jahren Schwefelwerte um den Grenzwert laut BGBl. Nr. 199/1984 (Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen).

3.8 Zusammenfassung

Industrieanlagen

1909/1910 wurde die Chlor-Alkali-Elektrolyse nach dem Diaphragmaverfahren am Standort Brückl erstmals durchgeführt. 1943/1944 erfolgte die Umstellung der Elektrolyse aufgrund besserer Produkteigenschaften auf das Amalgamverfahren, 1999 wurde auf das umweltfreundlichere Membranverfahren umgerüstet. Am Standort wird neben der Chlor-Alkali-Elektrolyse Chlorverflüssigung, Salzsäureherstellung, Herstellung von Eisenchlorid, Hypochlorit, Acetylen und ein Recycling der Beizsäuren betrieben. Die Produktpalette des Unternehmens umfasst Natronlauge, Chlor, Ätznatron, Salzsäure, Eisen(III)chlorid und Natriumhypochlorit.

Luftemissionen – Immissionen – Wirkobjekte

Die HCl-Emissionen aus den Salzsäuresyntheseöfen liegen bei einer Jahresfracht von ca. 3 kg/a, die Konzentrationen im Abgas liegen im Bereich von 1 mg/m³, der Grenzwert bei 30 mg/m³. HCl-Emissionen nach dem Abgaswäscher der Anlage zur Eisenchloridproduktion liegen bei 4 mg/m³, eine jährliche Fracht von 500 kg ergibt sich aus der abgesaugten wasserstoffhaltigen Luft. Im Normalbetrieb treten keine Emissionen von Chlorgas auf. Bescheidmäßig sind keine Chlorgrenzwerte vorgesehen.

Defizit

In Brückl existiert keine Luftmessstation, die nächstgelegene Station befindet sich in St. Veit an der Glan in etwa 15 km Entfernung und ist nicht für das Gurktal im Bereich Brückl repräsentativ. Es liegen keine Immissionsmessdaten im Bereich Brückl vor.

Aus dem Raum Brückl liegen lediglich Berichte zu zwei Quecksilber-Messkampagnen aus den Jahren 1996–1997 und 2001 vor. Die Quecksilberkonzentrationen in der Luft lagen 1996/1997 mit Werten bis 4,2 ng/m³ deutlich unter dem von der WHO empfohlenen Richtwert von 1 µg/m³ als Jahresmittelwert. 2001 lagen die gemessenen Konzentrationen unter der Nachweisgrenze, was auf die Umstellung des Verfahrens zurückzuführen sein dürfte.

Messungen des Chlorldgehaltes von Fichtennadeln im Rahmen des Forstlichen Bioindikatornetzes durch das Bundesamt und Forschungszentrum für Wald ergaben auch in den 90er Jahren Überschreitungen des Grenzwertes laut Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft vom 24. April 1984 über forstschädliche Verunreinigungen (Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen, BGBl. Nr. 199/1984) an einzelnen Probepunkten und -bäumen im Raum Brückl. Auch Nadelanalysen des Umweltbundesamtes

aus dem Jahr 1995 zeigen Überschreitungen des Chloridgrenzwertes an werksnahen Bäumen. Bei dieser Untersuchung zeigten auch alle fünf im Raum Brückl untersuchten Probenahmepunkte Überschreitungen des Schwefel-Grenzwertes in den Fichtennadeln. Laut Auskunft der Landesforstdirektion Kärnten hat sich die Chloridbelastung in den Fichtennadeln in den letzten Jahren verringert, leichte Grenzwertüberschreitungen im Nahbereich des Werkes der Donauchemie AG sind jedoch auch aktuell noch feststellbar. Laut Auskunft des Amtes der Kärntner Landesregierung können sich die Grenzwertüberschreitungen der Nadelgehalte ausschließlich auf anorganische Chlorverbindungen beziehen, da die Produktion organischer Chlorverbindungen nicht mehr existiert.

Die Schwefelgehalte des werksnahen Bioindikatorpunktes St. Veit 13 zeigten in allen Jahren Schwefelwerte um den Grenzwert laut BGBl. Nr. 199/1984.

Abwasseremissionen – Fließgewässer

Abwasseremissionen der Chlor-Alkali-Elektrolyse sind in der Abwasseremissionsverordnung BGBl. Nr. 671/1996 sowie im Bescheid vom 27.03.2002 geregelt. Messwerte aus dem Jahr 2002 liegen unter den Verordnungs- und Bescheidwerten.

Der Industriestandort Brückl liegt südlich von Brückl an der Gurk. Von den im Rahmen der WGEV untersuchten Parametern werden folgende Schadstoffe erhoben: Dichlorbenzol, Chlorid, PAK, AOX, Nickel, Kupfer, Quecksilber, Hexachlorbutadien, Summe Kohlenwasserstoffe, Chrom und Arsen.

Die erhobenen Konzentrationen für die Parameter AOX, Chlorid, Arsen, Summe Kohlenwasserstoffe und PAK liegen an der Unterliegermessstelle unter den Grenzwertvorschlägen laut Entwurf der Immissionsverordnung für Berglandgewässer mit einer Karbonathärte des Wassers unter 300 mg/l.

Der Grenzwertvorschlag für Quecksilber wurde an der Unterliegermessstelle Reisdorf an mehreren Turnussen (1999, 2000, 2002) überschritten.

Der Parameter Chrom überschreitet an Unterlieger- und Oberlieger-Messstelle mehrfach den Immissionsgrenzwertvorschlag, an der Unterlieger-Messstelle im Allgemeinen in geringerem Ausmaß als an der Oberlieger-Messstelle. Die Oberliegermessstelle ist Unterliegermessstelle des Industriestandortes Treibach/Althofen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die bei der Unterliegermessstelle beobachteten Chrom-Konzentrationen bereits im Oberliegerbereich vorhanden waren. Entsprechendes gilt für den Parameter Kupfer.

Bei einem eingeschränkt möglichen Vergleich mit den UQN-Vorschlagswerten, vorbehaltlich der unterschiedlichen Bestimmungsmethoden, würde der Grenzwertvorschlag für Chrom nur noch vereinzelt überschritten werden. Für Nickel ist kein UQN-Wert angegeben.

Deponie – Grundwasser

Es sind zwei Altlasten im Altlastenatlas ausgewiesen: K5 „Donauchemie Brückl“ und K20 „Kalkdeponie Brückl I/II“.

„Donauchemie Brückl“: Im Bereich der ehemaligen Produktionsanlagen und Lager für chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) auf dem Werksgelände der Donau Chemie AG ist der Untergrund auf einer Fläche von ca. 8.000 m² mit CKW stark belastet. Der Vergleich der Messwerte mit dem Orientierungswert für eine Beeinträchtigung des Grundwassers durch CKW weist auf die extreme Verunreinigung des Grundwassers hin, diese betrifft die gesamte Mächtigkeit des Grundwasserkörpers. Die im Grundwasser in den höchsten Konzentrationen festgestellten CKW sind Trichlorethen, Tetrachlorethen, Tetrachlorethan, Tetrachlormethan, Hexachlorbutadien und Hexachlorethan. Insgesamt stellt die Untergrundverunreinigung im Bereich des Werksgeländes die größte CKW-Altlast in Österreich dar. Seit 1989 werden am Werksgelände

mehrere Bodenluftabsauganlagen betrieben. Seit 1995 wird eine Grundwasserreinigungsanlage betrieben. Bis Ende 2003 wurden aus dem Untergrund 180 t CKW entfernt.

Die ehemalige Betriebsdeponie „Kalkdeponie Brückl I/II“ der Donau Chemie befindet sich ca. 300 m nördlich des Betriebsstandortes der Donau Chemie AG im unteren Gurktal. Von 1926–1981 wurden Produktionsrückstände der Donau Chemie (vor allem Kalk) ohne technische Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers abgelagert. Die Deponie weist ein Volumen von insgesamt ca. 250.000 m³ auf. Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen kann die Größenordnung der in den Ablagerungen vorhandenen CKW-Menge mit 100–1.000 t grob abgeschätzt werden. Von den Ablagerungen wird eine massive Verunreinigung des Grundwassers verursacht. Seit August 1995 ist auf der Kalkdeponie I/II eine Bodenluftabsauganlage in Betrieb.

Defizite und Empfehlungen

Im Bereich des Werksgeländes wurde das „dreidimensionale Schadensbild“ noch nicht mit ausreichender Genauigkeit ermittelt. Es wurde bisher auch kein Nachweis erbracht, dass durch den Betrieb der Sanierungsbrunnen die CKW-Emissionen aus dem Werksbereich in den Grundwasserabstrom in ausreichendem Ausmaß verhindert werden. Die Evaluierung der Sperwirkung der Sanierungsbrunnen ist für 2004 geplant. Der weitere Grundwasserabstrombereich des Werksgeländes ist erheblich mit CKW verunreinigt. Für diesen Bereich sind keine Sanierungsmaßnahmen vorgesehen. Die Ausbreitung der CKW-Verunreinigung im weiteren Abstrombereich (= gesamtes unteres Gurktal) ist weitgehend unbekannt.

Aktuell werden trotz des Betriebes der Bodenluftabsauganlage (Kalkdeponie I/II) aus dem Ablagerungsbereich sehr große CKW-Mengen in das Grundwasser emittiert. Der Betrieb der Bodenluftabsaugung stellt einen begrenzt wirksamen Sicherungsansatz dar.

Vorrangig sollte die Leistungsfähigkeit der Grundwassersanierungsanlage im Bereich des Werksgeländes überprüft und gegebenenfalls erhöht werden, um eine weitere Ausbreitung der Schadstoffe im Grundwasser zu verhindern. Die Grundwassersanierung sollte auf den weiteren Grundwasserabstrombereich ausgedehnt werden. Die Ausbreitung der CKW im unteren Gurktal ausgehend vom Werksgelände der Donau Chemie wäre zu untersuchen.

Die im Rahmen der ALSAG-Erhebungen festgestellten massiven Belastungen werden im großräumiger angelegten Messnetz der WGEV nur zum Teil erfasst. Dies dürfte u. a. daran liegen, dass die WGEV-Messstellendichte unterströmig gering und die nächstgelegene Messstelle weit entfernt ist.

Für die Parameter Tetrachlorethan und Hexachlorethan werden im Rahmen der WGEV im Grundwassergebiet Unteres Gurktal keine Qualitätsdaten erhoben.

Der Parameter „Summe Tetrachlorethen und Trichlorethen“ überschreitet den Trinkwasser-Grenzwert von 10 µg/l an der Messstelle PG20502062, diese liegt seitlich der Hauptschadstoffahne und gibt einen Hinweis auf die Ausbreitung der Schadstoffe.

Abfall

Das Aufkommen an gefährlichen Abfällen im Gemeindegebiet Brückl war im Zeitraum 1993 bis 1998 tendenziell rückläufig (von rund 900 t auf rund 100 t). In den beiden Jahren 1999 und 2000 war wieder ein wesentlich höheres Aufkommen an gefährlichen Abfällen zu verzeichnen (ca. 500 t bzw. rund 1.300 t). Dieser Umstand ist auf die Verfahrensumstellung vom Amalgam auf das Membranverfahren in diesem Jahr zurückzuführen, bei der mit Quecksilber kontaminierte Anlagenteile und Baurestmassen angefallen sind. Mit Quecksilber kontaminierte Anlagenteile bzw. Baurestmassen wurden entsprechenden Abfallbehndlern übergeben. Die größte Abfallfraktion unter den gefährlichen Abfällen stammt aus der Herstellung von Eisenchlorid (SN 31693). Die bei den nicht gefährlichen Abfällen größte Fraktion (SN 31631) stammt aus der Aufbereitung der Sole, bevor diese der Elektrolyse zugeführt wird.

Umsetzung der im Industriestandortebericht 1992 angeführten Empfehlungen

Laut Industriestandortebericht 1992 lagen bis dahin keine Emissionsdaten vor und es wurden auch keine Luftgütemessungen in der Umgebung des Werks durchgeführt. Daher konnte die Immissionssituation bzw. der Trend nicht beurteilt werden.

Für Quecksilber ist davon auszugehen, dass mit der Umstellung des Verfahrens keine Quecksilberbelastung mehr auftritt, was auch durch die Messkampagne 2001 bestätigt wird. Daten zu Chlor-Immissionsmessungen liegen keine vor. Hier sollten stichprobenartige Luftgütemessungen aufgenommen werden.

Zur Sanierung des kontaminierten Bodens wird eine Bodenluftabsaugung betrieben. Diese Maßnahmen reichen laut Industriestandortebericht 1992 **nicht** für eine Sanierung des Grundwassers aus. Umfangreiche Erkundungen, um die notwendigen Sanierungsmaßnahmen festlegen zu können, sind erforderlich.

CKW in einer Größenordnung von 1.000 Tonnen sind (geschätzt) in den Untergrund gelangt. Aus dem Untergrund (Bodenluft und Grundwasser) wurden insgesamt bis Ende 2003 180 Tonnen CKW entfernt. Der weitere Grundwasserabstrombereich des Werksgeländes ist erheblich mit CKW verunreinigt. Für diesen Bereich sind keine Sanierungsmaßnahmen vorgesehen. Ein Teil der ehemaligen Betriebsdeponie „Kalkdeponie Brückl I/II“ ist mit CKW erheblich verunreinigt (100 bis 1.000 Tonnen). Bis Ende 2003 wurden insgesamt zehn Tonnen CKW entfernt. Aktuell werden trotz des Betriebes der Bodenluftabsauganlage aus dem Ablagerungsbereich sehr große CKW-Mengen in das Grundwasser emittiert. Der Betrieb der Bodenluftabsaugung stellt einen begrenzt wirksamen Sicherungsansatz dar. Die im Rahmen der ALSAG-Erhebungen festgestellten massiven Belastungen werden im großräumiger angelegten Messnetz der WGEV nur zum Teil erfasst.

3.9 Literaturverzeichnis

Allgemein und Industrieanlagen

SZOLDERITS, G (2004): persönliche Mitteilung am 16.01.2004.

UMWELTBUNDESAMT (1992): Bericht über die Umweltsituation an ausgewählten langjährigen Industriestandorten. Umweltbundesamt. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2002): Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund, Stand Juli 2002. Umweltbundesamt. Wien. www.umweltbundesamt.at

Wasser

BMLF – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (1995): Allgemeine Immissionsverordnung Fließgewässer-Entwurf. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2003): Arbeitskreis Chemie-Überwachung und Ziele (AK CHÜZ): Wasserrahmenrichtlinie. Qualitätsziele für chemische Stoffe in Oberflächengewässern. BMLFUW. Wien.

Luft

KAISER, A (1984): Inversionen in der bodennahen Atmosphäre über Klagenfurt. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG). Wien.

KOLB, H. & MOHNL, H. (1977): Immissionsklimatologie von Klagenfurt. Universität Wien.

WHO – World Health Organization (2000): Air Quality Guidelines for Europe. 2nd Edition. WHO Regional Publications, European Series No. 91. Kopenhagen.

Immissionsschutzgesetz – Luft (IG-L, BGBl. I Nr. 115/1997): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit denen die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden (Immissionsschutzgesetz-Luft, (IG-L).

Boden-Vegetation-Bioindikation

UMWELTBUNDESAMT (1997): Trimbacher, C. & Weiss, P.: Wachstumsqualität, Nähr- und Schadstoffkonzentrationen von Fichtennadeln an belasteten und unbelasteten Standorten in Österreich – Untersuchungsergebnisse 1995. Umweltbundesamt. Monographie, Bd. M-90. Wien.

Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. Nr. 199/1984): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über forstschädliche Luftverunreinigungen (Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen).

4 DONAWITZ

4.1 Beschreibung des Standortes

4.1.1 Lage

Beschreibung geographisch/orographisch/klimatisch

Donawitz befindet sich in der Obersteiermark, ca. 60 km in nordwestlicher Richtung von Graz entfernt und ist seit 1939 ein Stadtteil von Leoben. Es liegt in einer inneralpinen Tallage südlich des Alpenhauptkammes (oberes Murtal) auf einer Höhe von ca. 560 m an der Einmündung des Vordernbergerbaches in die Mur. Der Ort war bereits in der Römerzeit besiedelt und entwickelte sich im 19. Jahrhundert zum Mittelpunkt der steirischen Schwerindustrie. Die meteorologischen Bedingungen im Raum Donawitz sind durch eine zeitweise Inversionswetterlage gekennzeichnet [AEIOU 2003].

Weitere Details sind in den Kapiteln 4.7 und 4.8 beschrieben.

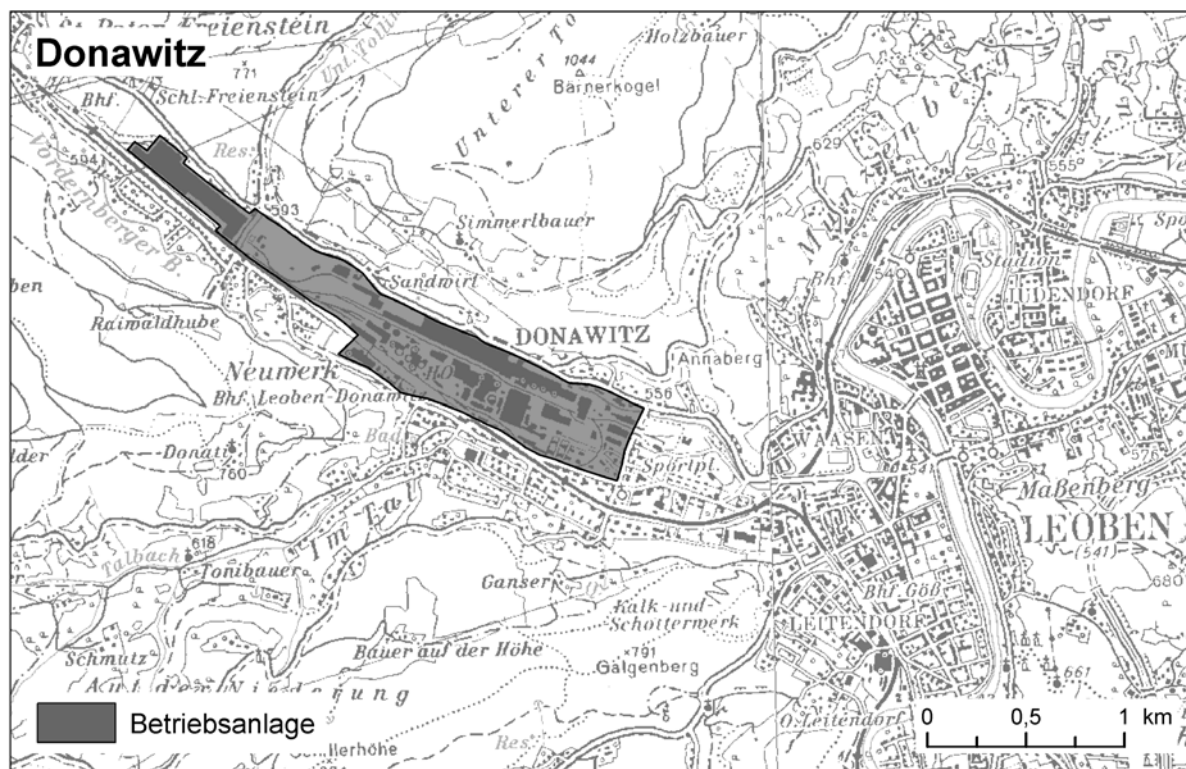


Abbildung 4.1: Plan von Leoben mit dem Standort der voestalpine Donawitz

4.1.2 Betriebsanlagen im Raum Donawitz

Donawitz ist ein traditionsreicher Standort zur Stahlherstellung, der sich auf Langprodukte spezialisiert hat. Seit 1991 ist er in folgende drei Konzerngesellschaften unterteilt, die alle der Division Bahnsysteme der voestalpine AG angehören:

- voestalpine Stahl Donawitz GmbH
- voestalpine Schienen GmbH

- voestalpine Austria Draht GmbH-Walzwerk Donawitz

Das rund 21 ha große Werksgelände der voestalpine Stahl Donawitz GmbH befindet sich am Stadtrand von Leoben. Es ist als Industriegebiet ausgewiesen. Begrenzt wird es in nordwestlicher Richtung durch die Bundesstraße B 115a, im Südwesten durch den Bahndamm der ÖBB und den werkseigenen Gleisanschluss sowie von einem Wohngebiet. Auf nördlicher Seite schließt das Industriegelände der voestalpine Schienen GmbH und der voestalpine Austria Draht GmbH an. In weiterer Umgebung befinden sich landwirtschaftlich genutzte Grünflächen sowie Wald (300 m Entfernung). Direkt neben dem Werksgelände fließt der Vordernbergerbach. Am südlichen Hang des Bärnerkogels (nördlich der Stadt Leoben) befindet sich eine Halde. Das Haldengelände erstreckt sich in Richtung Osten bis zum ehemaligen Bergbauggebiet Münzgraben. Dort wurde 1995 eine neue Deponie für Hüttenabfälle nach dem Stand der Deponietechnik errichtet. Der Haldenbereich ist als Altlast ausgewiesen (siehe Kapitel 4.6).

4.2 Beschreibung der wesentlichen Betriebsanlagen

4.2.1 Historischer Abriss

Eisenerzeugung lässt sich seit dem Jahre 1529 in Donawitz nachweisen. Eine nennenswerte Stahlerzeugung und Stahlverarbeitung setzte aber erst zu Beginn des 19. Jahrhunderts ein, durch Bau eines Drahtzuges 1805 und eines Hammerwerks vier Jahre später.

Im Jahre 1939 erfolgte die Fusion der damaligen „Österreichisch-Alpine-Montangesellschaft“ (ÖAMG) – zu der auch die Anlagen in Donawitz gehörten – mit dem Hüttenwerk in Linz. Daraus gingen 1941 die „Reichswerke AG Alpine Montanbetriebe“, Hermann Göring Linz hervor. Aufgrund des Bundesgesetzes vom 26. Juli 1946 bzw. März 1947 wurde die ÖAMG verstaatlicht und mit Hilfe des Marshall-Plans erfolgte 1948 der Wiederaufbau von Donawitz.

Die ÖAMG wurde 1973 mit der „Vereinigten Österreichischen Eisen- und Stahlwerke AG“ zusammengelegt. Dieser Unternehmensverband führt seit diesem Zeitpunkt den Namen „VOEST-ALPINE AG“. 1987 wurde die Hütte Donawitz im Zuge der Umstrukturierung als eigenständiges Unternehmen VOEST-ALPINE STAHL DONAWITZ GmbH ausgegliedert.

1991 erfolgte die Dreiteilung des Standortes Donawitz in die VOEST-ALPINE STAHL DONAWITZ GmbH, die VOEST-ALPINE SCHIENEN GmbH und die VOEST-ALPINE AUSTRIA Draht GmbH. Am 5. Oktober 1995 erfolgte der Börsengang der VOEST-ALPINE STAHL AG. 1999 wurde die Energieerzeugung am Standort Donawitz an den Energiepark Donawitz (EPD) der STEWEAG-STEAG ausgegliedert. Im Oktober 2001 erfolgte die Gliederung des Konzerns in vier Divisionen und Änderung des Konzernnamens in voestalpine AG. Die Betriebe am Standort Donawitz sind der Division Bahnsysteme zugeordnet.

4.2.2 voestalpine Stahl Donawitz GmbH

Das Unternehmen hat eine Umwelterklärung gemäß EMAS erstellt.

Produktion

Die voestalpine Stahl Donawitz GmbH stellt Stahlvormaterialien für die Erzeugung von Schienen, Draht und Rohren sowie die sonstige weiterverarbeitende Industrie her. Der Großteil der Produktion wird in den Unternehmen der Division Bahnsysteme des voestalpine Kon-

zerns weiterverarbeitet. Der Exportanteil beträgt ca. 15 %. Die Hochofenschlacke wird von der Zementindustrie abgenommen.

Tabelle 4.1: Wesentliche Produkte der voestalpine Stahl Donawitz GmbH für das Geschäftsjahr (GJ) 2001/02 ¹ [VASD, 2003]

Produkt	Menge
Rohstahl	1.264.072 t
Hochofenschlacke	317.661 t

Beschreibung der Produktionslinien

- **Sinteranlage:** Die Sinteranlage (in Betrieb seit 1973) erzeugt aus Feinerzen, Hüttenkreislaufstoffen, Zuschlägen und Brennstoffen ca. 1.45 Mio. t/a stückiges Material (Sinter), zur Weiterverarbeitung im Hochofen.
- **Hochofen:** In zwei Hochöfen (Neuzustellung 2001 bzw. 2002) wird aus Sinter, Stückerz, Pellets und Zuschlägen ca. 1.100.000 t/a flüssiges Roheisen hergestellt, dabei fallen ca. 320.000 t/a Hochofenschlacke an.
- **Stahlwerk:** Das bestehende Stahlwerk wurde seit 1999 nach dem zero-waste-Konzept schrittweise zu einem Kompaktstahlwerk mit besonderem Hinblick auf Bestimmungen des Umweltschutzes umgebaut und im September 2000 in Betrieb genommen. In zwei LD-Konvertern (Chargengewicht 67 t) wird aus Schrott und Roheisen flüssiger Rohstahl hergestellt. Der für den Blasvorgang benötigte Sauerstoff wird über eine wassergekühlte Lanze auf die Schmelze aufgeblasen. Das beim Blasvorgang entstehende Tiegelgas wird seit der Ausgliederung im Kraftwerk des Energieparks Donawitz verwertet. Für die weitere Flüssigstahlbehandlung stehen zwei Pfannenöfen, ein Konditionierungsstand sowie eine Vakuumanlage zur Verfügung.
- **Stranggießanlagen:** Der fertiggestellte flüssige Rohstahl wird auf 2 Stranggießanlagen jährlich zu ca. 1.300.000 t Vorblöcken entweder im Rundformat bis 230 mm Durchmesser oder im Rechteckformat mit Querschnitten bis 283 mm x 390 mm vergossen. Die Stränge werden mit einer Autogenbrennschneidvorrichtung auf die gewünschte Länge geschnitten.
- **Knüppelwalzwerk:** Die endgültige Formgebung erfolgt in einem Knüppelwalzwerk. Die von der Stranggießanlage kommenden, zur Umformung vorgesehenen Vorblöcke werden im Hubbalkenofen auf Walztemperatur erwärmt. Es ist auch möglich, kalte Vorblöcke in den Aufwärmofen einzusetzen. Vor dem Walzen wird die Zunderschicht mit einer Presswasserhochdruck-Entzunderungsmaschine entfernt. Die sechs Gerüste der Walzstraße stehen zueinander in X-Anordnung, d.h. die Achsen der Walzen sind jeweils um 45° zur Horizontalen geneigt und zueinander um 90° versetzt. Dadurch soll das Umformen der Vorblöcke drallfrei und materialschonend erfolgen.
- **Halbzeug Adjustage:** Für die Oberflächenbearbeitung des Vormaterials stehen verschiedene Anlagen im nordwestlichen Bereich des Schienenwalzwerkes in einer Halle zur Verfügung, z. B. zwei automatische Hochdruckschleifmaschinen, auf denen Vorblöcke bearbeitet werden. Mit einer Trennmaschine kann auf Maß abgelängt werden.

¹ als Geschäftsjahr gilt die Zeitspanne vom 1.4. bis zum 31.3. des Folgejahres

Rohstoffe und Energie

Wesentliche Rohstoffe sind in der Tabelle 4.2 aufgelistet. Als Eisenträger werden Fertigsinter, Stückerz und Schrott verwendet. Koks ist der wesentliche Kohlenstoffträger und Energielieferant. Als Kühlmittel werden Sinter, Bären- und Kühltischschrott eingesetzt.

Tabelle 4.2: Wesentliche Rohstoffe der voestalpine Stahl Donawitz GmbH für das GJ 2001/02 [VASD, 2003]

Rohstoff	Menge	Rohstoff	Menge
Eisenträger	1.713.829 t	Zuschläge	201.493 t
Kohlenstoffträger	608.145 t	Legierungen	25.534 t
Kühlmittel	333.462 t	Nutzwasser	11.159.986 m ³

Ein sehr geringer Anteil (0,0165%) des Koks wird im Hochofen durch Heizöl schwer ersetzt. Ansonsten wird Erdgas als Primärenergieträger eingesetzt. Das anfallende Gichtgas wird zur Erwärmung der Reaktionsluft in den Winderhitzern verwendet. Eine mit Gichtgas betriebene Turbine dient der Stromerzeugung und komprimiert und fördert den Wind. Die Energieerzeugung sowie die Versorgung der Hochöfen mit Luft wird seit deren Ausgliederung vom Energiepark Donawitz sichergestellt.

Tabelle 4.3: Wesentliche Energieträger der voestalpine Stahl Donawitz GmbH für das GJ 2001/02 [VASD (2003) und Betreiberangaben]

Energieträger	Menge
Erdgas	21.110.000 Nm ³
Strom	188.093 MWh
Gichtgas	2.610.345.000 Nm ³

4.2.3 voestalpine Schienen GmbH

Das Unternehmen hat eine Umwelterklärung gemäß EMAS erstellt.

Produktion

Die voestalpine Schienen GmbH produziert aus Stahlvorblöcken Schienen mit unterschiedlichen Profilen und einer maximal möglichen Länge von 120 m. Die Schienen können auch wärmebehandelt werden. Außerdem ist das Unternehmen Partner für Fahrwegsysteme bei Aus- und Neubau von schienengebundenen Nahverkehrs-Systemen.

Tabelle 4.4: Jahresmenge an wesentlichen Produkten der voestalpine Schienen GmbH [VA SCHIENEN, 2002, 2003]

Produkt	GJ 2000/01	GJ 2001/02	GJ 2002/03
Schienen, Stahlvormaterial und Oberbauprofile	426.175 t	432.951 t	429.168 t

Produktionslinien

Vorbereitung: Das Vormaterial wird zunächst im Vorblocklager (80 %) oder in Warmhaltegruben zwischengelagert oder direkt in den Hubbalkenofen (HBO) eingesetzt und in 2–3 h auf Walztemperatur (1280 °C) erhitzt.

Walzstraßen: Der Vorblock wird in der Profil-Vorstraße und der Fertigstraße bis zur endgültigen Schienenform umgeformt. Die Fertigstraße besteht aus zwei Trio- und einem Duo-Gerüst mit bis zu drei Fertigkalibern zum schnelleren Wechsel. Die Walzen werden mit Wasser gekühlt und mit einem Kaliberschutzöl beaufschlagt. Durch Oxidation entsteht Walzzunder, der mit Presswasser-Entzunderungsanlagen entfernt wird.

Wärmebehandlung: Zwischen Hubbalkenkühlbett und Rollenrichtmaschine befindet sich die Kopfhärteeinrichtung (Kapazität > 250.000 t/a), wo der Schienenkopf direkt aus der Walzhitze wärmebehandelt werden kann. Mit dem sog. HSH-Verfahren werden die Schienen feinerlitisch kopfgehärtet. Dies verbessert die Verschleißfestigkeit und damit die Lebensdauer von Schienen um mindestens 15 %.

Die **Adjustage** beinhaltet die zerstörungsfreie Prüfung der Schienen, zwei Sägebohrlinien, die visuelle Prüfung, die Fertigwaren-Adjustage mit zwei Richtpressen.

Seit 1994 wurden zwei **Schienenlager** für ultralange Schienen (60–120 m) in Betrieb genommen.

Rohstoffe und Energieträger

Wesentliche Rohstoffe und Energieträger sind in den Tabellen aufgelistet. Als Energieträger werden Erdgas, Strom, Druckluft und Heißwasser eingesetzt. In den Umweltzielen der Umwelterklärung finden sich Maßnahmen zur Verringerung des Ressourcenbedarfs. Der Trinkwasser/Nutzwasserverbrauch wurde seit 1997/98 durch die Schließung von Kreisläufen und Senkung des Ölverbrauchs nahezu halbiert. Wasserentnahmestellen sind Vordernbergbach und konzerneigene Brunnen am Werksgelände.

Tabelle 4.5: Jahresmenge an wesentlichen Rohstoffen der voestalpine Schienen GmbH [VA SCHIENEN, 1998, 2001, 2002, 2003]

Rohstoff	GJ 1997/98	GJ 2000/01	GJ 2001/02	GJ 2002/03
Stahlvorblöcke [t]	455.807	445.176	465.889	470.696
Öle und Schmiermittel [t]	608	191	212	224
Walzen [t]	971	712	1.103	1.323
Heizöl [l]	5.000	7.695	5.612	6.367
Diesel+Benzin [l]	4.100	8.612	16.980	23.659
Sauerstoff [m³]	29.280	12.709	15.000	56.140
Trink-/Rein-/Nutzwasser [m³]	8.649.990	4.095.400	4.341.878	4.203.200

Tabelle 4.6: Jahresmenge an wesentlichen Energieträgern der voestalpine Schienen GmbH [VA SCHIENEN, 1998, 2002, 2003]

Energieträger	GJ 1997/98	GJ 2000/01	GJ 2001/02	GJ 2002/03
Erdgas [MWh]	209.165	229.279	214.655	208.585
Strom [MWh]	30.885	37.927	33.940	34.122
Druckluft [m³]	9.771.800	14.428.000	16.037.000	14.311.000
Heißwasser [MWh]	1.288 ^{a)}	8.159	7.277	6.251

a) zuzügl. 675.500 MWh Wasserdampf

4.2.4 voestalpine Austria Draht GmbH

Das Unternehmen hat eine Umwelterklärung gemäß EMAS erstellt.

Produktion und Produktionslinien

Das Walzwerk der voestalpine Austria Draht am Standort Donawitz produziert Walzdrahtprodukte in naturharter, geglühter oder oberflächenbehandelter Ausführung in Durchmessern von 5 – 32 mm für die Herstellung von Kaltfließpress- und Kaltstauchteilen, Schweißzusatzwerkstoffen, Ketten, Stahlcord, Federn, Spann- und Betonstahl. Die Erzeugnisse finden ihre Abnehmer in der Automobilzulieferindustrie, der Seil- und Federstahlherstellung sowie in der Bauindustrie und werden hauptsächlich in den EU-Raum exportiert.

Tabelle 4.7: Jahresmenge an wesentlichen Produkten der voestalpine Austria Draht GmbH [VA DRAHT, 2001, 2003]

Produkte	GJ 2000/01	GJ 2002/03
Walzdraht	514.071 t	509.235 t

Die angelieferten Knüppel (aus dem konzerneigenen integrierten Stahlwerk) werden zwischengelagert und einzeln in den Hubbalkenofen eingebracht und dort durch insgesamt 98 Erdgasbrenner auf maximal 1.200 °C erwärmt. Nach der Hochdruckentzunderung werden die Stahlknüppel zu Walzdraht gewalzt. Durch gezielte Abkühlung des Walzgutes werden die Materialeigenschaften beeinflusst. Ein Teil des Walzdrahtes wird einer Weiterbehandlung zugeführt. In der Vibrationsbeizanlage erfolgt das Entfernen des Zunders mittels Salzsäure. Zusätzlich kann die Oberfläche für die Drahtweiterverarbeitung nachbehandelt werden (Neutralisieren, Phosphatieren, Seifen). In der Glüherei, welche aus fünf großen (21 t Fassungsvermögen) und zwei kleinen (3 t Fassungsvermögen) Glühsockeln mit den dazugehörigen Glühöfen, Schutzvorrichtungen und Glühhauben besteht, erhält der Draht durch gezielte Wärmebehandlung ein gut verformbares Gefüge mit genau definierten Eigenschaften.

Tabelle 4.8: Wesentliche Roh- und Hilfsstoffe der voestalpine Austria Draht GmbH (gerundet) [VA DRAHT, 2001, 2003]

eingesetzte Stoffe	GJ 2000/01	GJ 2002/03
Knüppeleinsatz	535.219 t	528.118 t
Bindedraht	1.710 t	k.A.
chem. Hilfs- u. Betriebsstoffe	752 t	1.486 t
Hilfs- u. Betriebsstoffe	133 t	64 t
Verpackungsmaterial	574 t	624 t
Stickstoff	1.853.000 m³	k.A.
Niederschlagswasser	104.376 m³	145.821 m³
Nutzwasser-Grundwasser	2.612.000 m³	2.347.540 m³
Stadtwasser-Trinkwasser	135.000 m³	147.830 m³

Erdgas, Strom und Druckluft werden vom Energiepark zugekauft. 85 % des Bedarfs an elektrischem Strom wird von der Walzdrahtherstellung (Umformung) verbraucht. Der Hubbalkenofen, in dem die Knüppel auf Walztemperatur (1200° C) erwärmt werden, verbraucht ca. 90 % des Erdgases.

Tabelle 4.9: wesentliche Energieträger der voestalpine Austria Draht GmbH [VA DRAHT, 2001, 2003]

Energieträger	GJ 2000/01	GJ 2002/03
Erdgas	22.596.000 m ³	21.583.821 m ³
Diesel	224 t	178 t
Sauerstoff	348.000 m ³	384.000 m ³
Heißwasser etc.	3.100 MWh	18.001 MWh
el. Strom	69.899 MWh	69.725 MWh

Transport

Der Antransport der Stahlknüppel erfolgt per Bahn (77 %) von der voestalpine Stahl Donawitz GmbH und zu 23 % per LKW von der Marienhütte. Der Versand wird bis zu 58 % über die Bahn abgewickelt.

4.2.5 Energiepark Donawitz (EPD)

Beschreibung der Betriebsanlage

Zum 1.10.1999 hat die voestalpine AG am Standort Donawitz ihre Medien- und Energiedienstleistungen ausgegliedert. Zur Führung der Geschäfte wurde von der STEWEAG-STEAG der Energiepark Donawitz (EPD), eine 100 %ige Tochter der STEWEAG-STEAG gegründet. Ihre Aufgabe ist einerseits die Versorgung des Standortes Donawitz mit Strom, Wind, Dampf und Wärme und andererseits die Verwertung der bei der Roheisen- und Stahlproduktion anfallenden Gicht- und Tiegelgase sowie der Abwärme.

Die Gesamtanlage besteht aus einem Kombikessel mit Gichtgasverwertung, einer Gasturbinen-Abhitzekesselanlage (GuD-Anlage) mit Tiegelgasverwertung sowie erdgasbetriebenen Heißdampferzeugern und Hilfskesseln.

- Kombikessel mit Heißdampferzeuger 104 MW
- zwei Fremdüberhitzer gesamt 5,5 MW
- zwei HOVAL je 19,3 MW
- GUD-Anlage 45+28 MW (GT und Abhitzekessel)

Produktion

Mengenangaben zur Produktion des EPD für die Versorgung des Standortes Donawitz sind für die letzten drei Jahre in folgender Tabelle angegeben.

Tabelle 4.10: Mengenangaben zur Versorgung des Standortes Donawitz mit Strom, Wind, Dampf und Wärme

Produktionsmengen EPD	2000 [10 ⁶ kWh]	2001 [10 ⁶ kWh]	2002 [10 ⁶ kWh]
Nettoerzeugung elektrischer Energie	98	150	350
Strom (an voestalpine Stahl Donawitz)	308	306	327
Dampf (an AIR LIQUIDE)	6,0	7,0	8,5
Dampf (an voestalpine Stahl Donawitz)	40	42	47
Kesselspeisewasser (an voestalpine Stahl Donawitz)	401.000 t	202.000 t	159.000 t
Fernwärme (an Steirische Gas-Wärme)	3,1	2,8	2,9
Fernwärme (an voestalpine Stahl Donawitz)	55	55	55
Wind- (Prozessluft) (an voestalpine Stahl Donawitz)	1,3*10 ⁹ m ³	1,5*10 ⁹ m ³	1,4*10 ⁹ m ³

Umbaumaßnahmen

Zur Optimierung der übernommenen Altanlagen wurden diese mit einer neuen Leittechnik versehen. Mit der Errichtung der GuD-Anlage (2001) kann nun auch das Tiegelgas energetisch genutzt werden.

Energieträger

Die bei der Roheisen- und Stahlproduktion anfallenden Kuppelgase werden energetisch genutzt. Dabei schwankt die Menge des bei der voestalpine Stahl GmbH anfallenden Gicht- und Tiegelgases produktionsbedingt. Zusätzlich wird Erdgas eingesetzt.

4.2.6 Wasserwirtschaft am Standort Donawitz

Die drei voestalpine Gesellschaften am Standort Donawitz sowie der Energiepark Donawitz werden durch eine gemeinsame Wasserwirtschaft mit Nutz-, Kühl- und Trinkwasser versorgt. Das Kühlwasser wird gereinigt, gekühlt und in Kreislaufwirtschaft wieder- oder weiterverwendet. 1982 wurde die zentrale Betriebswasserkläranlage in Betrieb genommen, die die industriellen Abwässer reinigt und die Abwässer teilweise wieder aufbereitet. Das gereinigte Abwasser wird laut gültigem Einleiterbescheid (siehe Kapitel 4.4) in den Vordernbergerbach eingeleitet.

Die benötigte Trinkwassermenge des Werksgeländes beläuft sich auf ca. 650.000 m³/a. Sie wird aus Horizontalfilterbrunnen in St. Peter am Freienstein sowie Quellen im Forstbereich gefördert.

26.000.000 m³/a Nutzwasser werden am Theodoraweher entnommen. Dort erfolgt eine mechanische Bachwasserreinigung bzw. Nutzwasseraufbereitung zur Versorgung der Kühlwasserkreisläufe für Hochofen, Stahlwerk, Walzwerk, Kraftwerk und die Reinwasseraufbereitung. Die benötigte Reinwassermenge beträgt ca. 17.000.000 m³/a. Das erwärmte Kühlwasser aus den Kreisläufen wird in Verweilbecken wieder auf die erforderliche Temperatur abgekühlt.

4.3 Luftschadstoffemissionen aus relevanten Betriebsanlagen

4.3.1 voestalpine Stahl Donawitz GmbH

4.3.1.1 Emissionen

Wesentliche gefasste Emissionsquellen sind die Sinteranlage, das Stahlwerk (Primär- und Sekundärentstaubung der Konverter) sowie der Hubbalkenofen des Knüppelwalzwerkes. Das Knüppelwalzwerk befindet sich innerhalb des Stahlwerksgebäudes. Für die Schadstoffe Staub, NO_x und SO₂ sind Messergebnisse der letzten zwei Geschäftsjahre in der Tabelle 4.11 dargestellt. Deutlich zeigt sich eine Abnahme dieser Emissionen, die auf die Maßnahmen zum Umbau des Stahlwerkes (siehe Kapitel 4.3.1.2) und bei der Sinteranlage auf die Errichtung einer Gewebefilteranlage zusätzlich zum bestehenden Elektrofilter zurückführbar sind.

Laut Betreiberangaben liegen die Messwerte für Schwermetalle im emittierten Staub in einem sehr niedrigen Bereich, bei einigen Elementen sogar unter der analytischen Bestimmungsgrenze.

Tabelle 4.11: Grenzwerte und Messergebnisse für Staub, SO₂ und NO_x von Anlagen der voestalpine Stahl Donawitz GmbH [VASD, (2001), (2003) und Betreiberangaben]

Anlage	Grenzwert vor 17.6. 2002 [mg/Nm ³]	Messwert [mg/Nm ³]	Messdatum	Grenzwert ab 17.6.2002 [mg/Nm ³]	Messwert [mg/Nm ³]	Messdatum
Staub						
Sinteranlage ^{a)}	150 (B)	148,1	11.8.2000	50	< 20 ^{d)}	Kontinuierlich; Monatsdurchschnitt 9/2002
Stahlwerk: – Primärentstaubung ^{b)}	150 (B)	25,3	17.5.2001	50	25,3	3.12.2002
Stahlwerk: ^{b)} – Sekundärentstaubung	Keiner (diffuse Emission)	-----	-----	< 20 (B)	< 10	29.1.2001
Stahlwerk: – Hubbalkenofen ^{b) c)}	-----	-----	-----	20	1,95	9.5.2003
SO₂						
Sinteranlage	900 (B)	642	16.10.2001	500	463	23.10.2002
Stahlwerk: – Hubbalkenofen ^{b) c)}	-----	-----	-----	300	0,7	9.5.2003
NO_x						
Sinteranlage	-----	278	16.10.2001	400	262	23.10.2002
Stahlwerk: – Hubbalkenofen ^{b) c)}	-----	-----	-----	750	218,3	9.5.2003

(B) Grenzwert lt. behördlichem Bescheid

^{a)} Laut Bescheid halbjährliche, ab Juni 2002 kontinuierliche Messung

^{b)} Messung im Abstand von 3 Jahren gem. BGBl. II Nr. 160/1997

^{c)} wegen unregelmäßigem Probetrieb 2001/02 Angabe des Messwerts vom 9.5.2003

^{d)} Keine Einzelmesswerte, im BAT-Dokument „Eisen- und Stahlherstellung“ sind bei Sinteranlagen mit der Kombination Elektrofilter + Faserfilter Staubemissionen von 10–20 mg/Nm³ als erreichbarer BAT-Wert angegeben.

Tabelle 4.12 zeigt die zeitliche Entwicklung der Emissionen der voestalpine Stahl Donawitz GmbH von 1987 bis 1989 sowie vom GJ 1998/99 bis zum GJ 2001/02. Die angegebenen Emissionsmengen beruhen auf Messdaten von gefassten Emissionsquellen und wurden für das Jahr hochgerechnet. Für den Staubwert wurden auch die diffusen Emissionen des Hochofens abgeschätzt und mit einbezogen. Laut Werksangaben sind bei Dioxinmessungen Werte von $< 0,1 \text{ ng/m}^3$ TCDD-Äquivalent gemessen worden.

Bei der Beurteilung der Emissionen ist zu berücksichtigen, dass die Energieerzeugung im Oktober 1999 ausgegliedert wurde. Diese wird nun vom Energiepark Donawitz sichergestellt, ebenso die Versorgung der Hochöfen mit Luft. Die Emissionen aus der Energieerzeugung sind aufgrund der Ausgliederung ab diesem Zeitpunkt in der Umwelterklärung nicht mehr angegeben, was den starken Rückgang der Emissionen vom GJ 1999/00 auf das GJ 2000/01 erklärt. Die Emissionswerte des Energiepark Donawitz sind im Kapitel 4.3.5 dargestellt.

Tabelle 4.12: Zeitliche Entwicklung von Emissionen der voestalpine Stahl Donawitz GmbH
[UMWELTBUNDESAMT, 1992, VASD, 2001, 2003]

Parameter	1987 [t/a]	1988 [t/a]	1989 [t/a]	GJ 1998/99 [t/a]	GJ 1999/00 [t/a]	GJ 2000/01 [t/a] ^{b)}	GJ 2001/02 [t/a] ^{b)}
Staub	1.800 ^{a)}	1.700 ^{a)}	1.800	1.865	1.783	1.677	1.517
CO	49.241	55.188	71.352	86.844	64.787	48.110	41.335
CO ₂				1.926.010	1.620.515	1.435.813	1.418.036
NO _x	1.022	1.030	991	961	927	665	632
SO ₂	2.457	1.763	1.807	1.798	1.945	1.587	1.390

^{a)} Werte der Quelle „Unsere Umwelt 1991, Unternehmensgruppe VA-STAHl sind wesentlich höher als die hier nicht wiedergegebenen Werte aus dem Emissionskataster Hütte Donawitz 1989

^{b)} Emissionswerte ohne Energiepark Donawitz

4.3.1.2 Getroffene Umbau- und Emissionsminderungsmaßnahmen

Ursachenanalyse der Entwicklung: Im Jahre 1995 wurde mit der Landesregierung Steiermark ein Luftgütesanierungsprogramm auf freiwilliger Basis vereinbart. Durch den Ablauf der Umsetzungsfrist der für die Eisen- und Stahlindustrie maßgeblichen Verordnungen (BGBl. II Nr. 163/1997 „Begrenzung der Emission von luftverunreinigenden Stoffen aus Anlagen zum Sintern von Eisenerzen“ und BGBl. II Nr. 160/1997 „Begrenzung der Emission von luftverunreinigenden Stoffen aus Anlagen zur Erzeugung von Eisen und Stahl“) mit Juni 2002 sind zusätzliche Emissionsminderungsmaßnahmen notwendig geworden. Auf diese wird nun näher eingegangen.

Sinteranlage: Von 1998 bis 2000 erfolgte schrittweise die Sanierung des E-Filters. Um die Emissionssituation in Donawitz hinsichtlich Staub und SO₂ zu verbessern und die strengerer gesetzlichen Auflagen einzuhalten, wurde dem bestehenden Elektrofilter eine Tuchfilteranlage nachgeschaltet, die im Oktober 2002 offiziell in Betrieb genommen wurde. Außerdem wird das Rohgas der Sinteranlage zur Verminderung der SO₂-Emissionen mit Kalkhydrat angereichert. Gemeinsam mit dem Reaktionsprodukt wird der Staub auf einer Gesamtfilterfläche von 13.800 m² ausgeschleust. Die Gesamtabluftmenge beträgt dabei ca. 320.000 m³/h. Die Staubemissionen reduzieren sich an der Sinteranlage auf $< 20 \text{ mg/Nm}^3$. Damit ist ebenfalls eine Dioxinemissionsreduktion (Zielwert: $0,4 \text{ ng/Nm}^3$) verbunden. Gemäß Verordnung BGBl. II Nr. 163/1997 gibt es für Altanlagen keinen Emissionsgrenzwert für Dioxine, Messverpflichtungen sind keine vorgesehen [LEOBEN, 2004]. Die Abwärme des heißen Abgases der Sinteranlage wird dem Prozess wieder zugeführt. Weiters erfolgt eine Verminderung diffuser Staubemissionen durch eine Raumentstaubung und am Freilager.

Hochofen: 1998 wurde zur Verminderung der CO-Emissionen eine Gichtgasfackel errichtet. 1999 wurden die CO₂-Emissionen beim Cowper durch die Reduktion der Gichtgasmenge für den Winderhitzer um 5 % gesenkt. Das anfallende Gichtgas wird durch eine vierstufige Gichtgasreinigung (Staubsaug, Wirbler, Wäscher und Desintegrator) gereinigt. Das Gichtgas wird an den Energiepark Donawitz abgegeben und dort für die Stromerzeugung und Winderzeugung verwendet. Maßnahmen zur Erfassung und Verringerung der diffusen Staubemissionen beim Hochofenabstich wurden gesetzt. Weiters wurden die Gichtgasverluste um 50 % vermindert.

Stahlwerk: Mitte der 90 er Jahre wurden die bestehenden Anlagen (Lurgi 1 und 2) für die Entstaubung der Abgase des LD Prozesses verbessert. Seit 1999 wurde das Stahlwerk schrittweise zu einem Kompaktstahlwerk mit einer effizienteren Energienutzung umgebaut. 1999 wurde der erste Tiegel und 2000 der zweite Tiegel des Kompaktstahlwerkes erneuert. Beide weisen nun ein Chargengewicht von 67 t auf. Der Abstich erfolgt nun gießhallenseitig, wodurch die Feuerfesthaltbarkeit der Konverter gesteigert werden kann. Die bestehenden Abluftreinigungsanlagen wurden im Zuge des Umbaus ebenfalls erneuert. Die Entstaubung der Konverter erfolgt nun in zwei Stufen, wodurch die Staubbelastung deutlich gesenkt werden konnte. Bei der Primärentstaubung wird das beim Sauerstofffrischprozess entstehende Tiegelgas durch zwei neue Elektrofilteranlagen gereinigt. Zusätzlich wurde eine moderne aus Schlauchfiltern bestehende Sekundärentstaubungsanlage errichtet, mit der die vor und nach dem Frischprozess durch Chargieren, Abstich und Schlackeentleerung entstehenden Sekundäremissionen gereinigt werden. Der abgeschiedene Staub kann nun nahezu vollständig in den Prozess rückgeführt werden.

Die neue Abgaskühlanlage wurde mit unterdrückter Verbrennung zur Reduzierung der Abgasmenge ausgeführt. Das mit Trockenelektrofiltern gereinigte Abgas erreicht Staubgehalte im Reingas < 25 mg/m³. Es wurde bis zur Inbetriebnahme eines Gasometers mit angeschlossener Turbine zur Stromerzeugung (August 2001) über eine Fackelanlage verbrannt.

Die Roheisenumleerstation befindet sich unter einer fest installierten Gasabzugshaube, deren Abluft mit einer Tuchfilteranlage gereinigt wird. An den beiden Pfannenöfen erfolgt die Entstaubung durch Gewebefilter. Im Hubbalkenofen dient das heiße Rauchgas der Vorwärmung der Verbrennungsluft und die bei der Kühlung der tragenden Systeme entstehende Wärme wird in das Heißwassernetzwerk zur Fernwärmeversorgung der Hütte abgegeben.

Geplante Maßnahmen: Für 2006 ist die Errichtung der Gießhallenentstaubung am Hochofen geplant. Weiters soll die Möglichkeit zur Verwertung der Tuchfilterstäube aus der Sinteranlage und dem Hochofen überprüft werden.

4.3.2 voestalpine Schienen GmbH

Die wesentliche Emissionsquelle ist der erdgasbeheizte Hubbalkenofen, aus dem vor allem der Ausstoß von CO₂, NO_x, CO relevant ist. Die Emissionen sind gegenüber den Jahren 1997/98 im wesentlichen unverändert. Die Stundenkapazität wurde von 140 t auf 185 t gesteigert [UE 1998, 2002 und 2003].

Tabelle 4.13: Grenzwerte und Messergebnisse des erdgasbeheizten Hubbalkenofens der voestalpine Schienen GmbH für das GJ 2001/02 sowie GJ 2002/03 [VA SCHIENEN, 2002, 2003]

	Hubbalkenofen	NO _x	CO	CO ₂
	Grenzwert [mg/m ³]	1.350	100	
2001/02	Messergebnis [mg/m ³]	450	< 6	
	Jahresfracht [t]	36,4	1,1	30.224,7
2002/03	Messergebnis [mg/m ³]	450	< 6	
	Jahresfracht [t]	39,3	1,2	32.626,0

4.3.3 voestalpine Austria Draht GmbH

Wesentliche Emissionsquellen sind Hubbalkenofen und die Glüherei. Wesentliche Schadstoffe sind CO₂, NO_x, CO und HCl. Die Jahresfrachten sind in Tabelle 4.14 dargestellt.

Tabelle 4.14: Gesamtemissionen (Jahresfracht) der voestalpine Austria Draht [VA DRAHT, 2001, 2003]

Schadstoff	GJ 2000/01	GJ 2002/03
CO ₂	26.814 t	28.223 t
NO _x (als NO ₂)	87 t	61 t
CO	7,7 t	6,6 t
Kohlenwasserstoffe	1,4 t	1,1 t
Staub	0,4 t	0,3 t
HCl	63 kg	k.A.
Chlorverbindungen als Cl	k.A.	38 kg

4.3.4 Energiepark Donawitz (EPD)

Für den Energiepark Donawitz sind die wichtigsten Emissionen in der Tabelle 4.15 für das Jahr 2002 dargestellt. Die Emissionshöhe ist dabei abhängig von der am Standort produzierten Menge an Prozessgasen [EPER, 2003 und Emissionserklärung, 2002]. Die Daten aus [EPER 2003] beziehen sich auf den Berichtszeitraum 2002.

Tabelle 4.15: Gesamtemissionen des Energiepark Donawitz für das Jahr 2002 [EPER 2003* und Emissionserklärung 2002]

Energiepark Donawitz	2002 [t/a]
CO	139,3
CO ₂	777.500 *
NO _x	160,9
Staub	3,6

4.3.5 Gesamtemissionen am Standort Donawitz

Der Anteil am Gesamtaufkommen der wichtigsten Emissionen der einzelnen Gesellschaften der voestalpine AG am Standort Donawitz ist für das GJ 2000/01 in Tabelle 4.16 dargestellt.

Tabelle 4.16: Gesamtemissionen der voestalpine Gesellschaften am Standort Donawitz für das GJ 2000/01 [t/a]

Parameter	VA Stahl [t/a]	VA Schienen [t/a]	VA Austria Draht [t/a]	Summe
Staub	1.654	k.A.	0,4	1.654
CO	48.087	1,2	7,7	48.096
CO ₂	1.435.875	32.289	26.814	1.494.978
NO _x	636	39	87	762
SO ₂	1.390	k.A.	k.A.	1.390
Kohlenwasserstoffe	n.V.	k.A.	1,4	1,4
Cl ges.	n.V.	k.A.	0,06	0,06

In folgender Tabelle sind die Jahresemissionsmengen von CO₂ und NO_x – inklusive der diffusen Emissionen – vom Energiepark Donawitz (für das Jahr 2002) und von den drei Konzerngesellschaften voestalpine Stahl Donawitz GmbH, voestalpine Schienen GmbH und voestalpine Austria Draht GmbH (Walzwerk Donawitz) (für das Jahr 2001) zusammengestellt [EPER 2003].

Tabelle 4.17: Gesamtemissionen des Standortes Donawitz, gemeldet nach EPER 2003

Parameter	Energiepark Donawitz (2002) [t/a]	VASD (2001) [t/a]
CO ₂	777.500	1.720.000
NO _x	161	770

4.4 Abwasseremissionen aus relevanten Betriebsanlagen

Die anfallende Abwassermenge aus den drei Betrieben der voestalpine AG am Standort Donawitz beträgt im GJ 2000/01 ca. 24.400.000 m³/a.

Tabelle 4.18: Gesamtabwasseraufkommen der voestalpine AG am Standort Donawitz im GJ 2000/01 [UE]

	VA Stahl	VA Schienen	VA Austria Draht
Abwassermenge	17.499.682 m ³	4.095.400 m ³	2.843.296 m ³

4.4.1 Emissionen

Bescheidmäßig begrenzte Schadstoffe sind absetzbare Stoffe, ungelöste Stoffe, Gesamteisen, Cyanide und Sulfide. Die Messergebnisse und Grenzwerte dieser Schadstoffe sind in Tabelle 4.19 dargestellt.

Tabelle 4.19: Grenzwerte laut Einleiterbescheid und Messergebnisse vor Rückführung in den Vordernbergerbach [VASD, 1999, 2001, 2003]

Parameter	Grenzwerte lt. Bescheid	Messergebnisse		
		28.7.99	11.6.01	11.11.02
Temperatur Einleitstelle [°C]	30 °C	26	26,6	25
Bachtemperatur nach ZBK [°C]	25 °C	11	9,6	24
pH-Wert	6,5 – 9,5	8,18	7,4	7,9
Absetzbare Stoffe [mg/l]	0,3	0,1	< 0,1	k.A.
Ungelöste Stoffe [mg/l]	50	17,9	28	5
Gesamteisen [mg/l]	2,0	0,24	0,34	0,5
Cyanide [mg/l]	0,1	0,005	< 0,001	0,013
Sulfide [mg/l]	0,1	0,01	< 0,02	< 0,1

4.4.2 Abwasser voestalpine Stahl Donawitz GmbH

Das Wasser wird zum größten Teil als Kühlwasser benötigt und in mehreren Kreisläufen geführt. Die gesamten am Standort Donawitz anfallenden Industrieabwässer werden erfasst und teilweise mechanisch vorgereinigt, bevor sie in einem gemeinsamen ca. 1,8 km langen Hauptsammelkanal der zentralen Abwasserreinigungsanlage zugeführt werden, wo in zwei Stufen eine mechanische Reinigung der Abwässer erfolgt. Neben den Abwässern der voestalpine Stahl Donawitz GmbH werden hier auch die Abwässer der voestalpine Schienen GmbH, der voestalpine Austria Draht GmbH, der Firma Air Liquide sowie des Energieparks Donawitz behandelt.

Der Hochofen benötigt ca. ein Drittel des gesamten Kühlwassers. Das Überschusswasser des Hochofenkreislaufts wird in weiteren Prozessen verwendet. Neben dem Hochofenbetrieb wird das Kühlwasser auch in anderen Betriebsbereichen (Stahlwerk/Gießerei, Walzwerk) in Kreisläufen geführt.

Vor der Ableitung der Teilströme aus den Bereichen Hochofen, Kraftwerk und Stahlwerk in den Hauptsammelkanal werden die Abwässer wie folgt vorgereinigt.

Hochofen: Koagulationsfällung und mechanische Abscheidung
 Kraftwerk: Kiesfilter, Ionentauscher, Neutralisation
 Stahlwerk: Sedimentation und anschließende Reinigung mittels Kiesfilter

4.4.3 Abwasser voestalpine Schienen GmbH

Die wesentliche Emissionsquelle sind die Kühlungen der Produktionsanlagen, wobei Öl, Schwermetalle und Cyanide als relevante Schadstoffe zu nennen sind.

Abwasserreinigung: Das mit Zunder und Öl versetzte Wasser der Walzstraßen gelangt in ein Absetzbecken zur Abtrennung des Zunders, der dort zu Boden sinkt, regelmäßig ausgebaggert und wiederverwertet wird. Es folgt ein kaskadenförmig angelegtes Becken. Das noch im Wasser befindliche Kaliberschutöl wird abgetrennt und entsorgt. Anschließend gelangt das vorgereinigte Abwasser über den Sammelkanal in die zentrale Abwasserreinigungsanlage der voestalpine Stahl Donawitz GmbH.

Sanierungsmaßnahmen: Mehrere Wasserkreisläufe wurden geschlossen. Durch Verringerung des Ölverbrauchs auf 0,25 kg/t Produkt fällt nun weniger verschmutztes Wasser an und es kann mehr Wasser im Kreislauf geführt werden. So konnte der Wasserverbrauch seit 1997 / 98 nahezu halbiert werden. Der Indirekt-Einleiter-Grenzwert der voestalpine Schienen für lipophile Stoffe (Öl) liegt bei 40 mg/l. Die Abwasserqualität wurde schrittweise durch die Optimierung der Zunderabwasserreinigung und der Schmutzfracht von 40 mg Öl/l auf derzeit 10 mg Öl/l verbessert.

4.4.4 Abwasser voestalpine Austria Draht GmbH

Wasser wird vorwiegend zur Kühlung der Produktionsanlagen und in der Beizerei benötigt. Das Abwasser wird in den Hauptsammelkanal eingeleitet und gelangt von dort in die zentrale Abwasserreinigungsanlage, betrieben von der voestalpine Stahl Donawitz GmbH.

Tabelle 4.20: Jahresabwassermenge der voestalpine Austria Draht GmbH [VA DRAHT, 2001, 2003]

Abwassermenge	GJ 2000/01	GJ 2002/03
Prozesswasser	37.120 m ³	56.640 m ³
Kühlwasser	2.576.800 m ³	2.347.540 m ³
Niederschlagswasser	104.376 m ³	145.821 m ³
Sanitärwasser	135.000 m ³	147.830 m ³

Tabelle 4.21: Gesamtemissionen (Jahresfracht) im Abwasser der voestalpine Austria Draht GmbH [VA DRAHT, 2001]

Schadstoff	GJ 2000/01 [kg]	GJ 2002/03 [kg]	Schadstoff	GJ 2000/01 [kg]	GJ 2002/03 [kg]
Cu	347	403	Zn	149	2.891
Pb	57	52	P ges.	371	1.285
CSB	38.652	35.213	AOX	10.307	9.390
C ges.	515	470	NH ₄ -N	258	235
Cr ges.	26	23	Fe	37.350	42.538
Ni	77	70	Hg	3	2
Abfiltrierb. Stoffe	103.072	93.902	F	515	470
Nitrit	k.A.	8			

Sanierungsmaßnahmen: Der Ölgehalt des Zunders soll von 1,5% auf 0,3% reduziert werden. Die Zink- und Kupferlast des Abwassers soll durch eine örtliche Neutralisation des Teilstroms aus der Beizerei reduziert werden (Termin 12/2003).

4.4.5 Zentrale Betriebskläranlage der voestalpine Stahl Donawitz GmbH

In der zentralen Betriebskläranlage erfolgt in zwei Stufen eine mechanische Reinigung der Abwässer. Neben den Abwässern der voestalpine Stahl Donawitz GmbH werden hier auch die Abwässer der voestalpine Schienen GmbH, der voestalpine Austria Draht GmbH, der Firma Air Liquide sowie des Energieparks Donawitz behandelt.

Die Kläranlage ist seit 1982 in Betrieb und für 172.800 m³/d ausgelegt. Zunächst wird das Abwasser mechanisch in den Längs- und Rundbecken gereinigt. Ein Kettenumlaufrechen sorgt für den automatischen Austrag von Grobteilen. Über eine Ölabscheidevorrichtung gelangt das Schmutzwasser zur Grobreinigung in Entsanderbecken. Durch ein Verteilerbauwerk rinnt das Wasser anschließend zu drei Absetzbecken von je 10.000 m³ Fassungsinhalt.

Das anfallende Schlammwasser, das vorwiegend aus Feinstzunder, Resten von HO-Schlackesand und Staub- und Schmutzpartikeln der Oberflächenentwässerung besteht, wird in den Eindickern eingedickt, mit einer Kammerfilterschlammpresse entwässert, in Container verladen und entsorgt. Die entwässerte Schlammmenge beträgt pro Jahr ca. 3.500 t.

Ein Teil des gereinigten Abwassers wird über eine Kiesfilteranlage, Kühlturm und Rohrleitung in das Stahlwerk rückgeführt. Der Rest der mechanisch gereinigten Abwässer wird in den Vorfluter Vordernbergerbach laut gültigem Einleiterbescheid geleitet.

Durch die Vorbehandlung des Abwassers in den Teilströmen ist eine mechanische Kläranlage ausreichend für die Einhaltung der derzeitigen Bescheidwerte.

Ab dem Jahr 2005 muss der Betrieb den Anforderungen der AEV Eisen- u. Metallindustrie (BGBl. Nr. 345/1997) entsprechen, wo zusätzlich u. a. Grenzwerte für weitere Schwermetalle, CSB und Summe Kohlenwasserstoffe festgelegt sind.

Sanierungsmaßnahmen: Die Reduzierung des Wärmeeintrages ist ein ständiges Ziel. Ein Grobkonzept zur Reduzierung des Kohlenwasserstoffeintrages und der Schwermetallfracht sowie zur Mengenbeschränkung bei Niedrigwasser bzw. zur Optimierung der Oberflächenentwässerung und der Schlammwirtschaft wurde erstellt, aus dem später die Einzelprojekte ausgearbeitet werden mit dem Ziel der Anpassung an die zukünftigen gesetzlichen Anforderungen [UE 2003].

4.5 Abfälle und Abfallbehandlung

Als Datengrundlage dienten die Umwelterklärungen der voestalpine Stahl Donawitz GmbH 1999, 2001 und 2003, die Umwelterklärungen der voestalpine Schienen GmbH 1998 und 2002 sowie auszugsweise 1999 und 2000, die Umwelterklärungen der voestalpine Austria Draht GmbH (Walzwerk Donawitz), 2001 und 2003 sowie persönliche Auskünfte der jeweiligen Umweltmanagement-Beauftragten.

Tabelle 4.22: Gesamtabfallaufkommen der voestalpine AG am Standort Donawitz im GJ 2000/01 [VASD, 2003, VA SCHIENEN, 2002, VA DRAHT, 2001]

	gefährliche Abfälle [t]	nicht gefährliche Abfälle und Altstoffe [t]
VA Stahl Donawitz	41.459	375.030
VA Schienen	184	20.308
VA Austria Draht	1.692	24.274

4.5.1 voestalpine Stahl Donawitz GmbH

Die wichtigsten Abfälle aus dem Hochofen sind Schlacken, Stäube aus der Gießhallen- und der Gichtgasentstaubung, Gichtschlämme und Hüttenschutt [UMWELTBUNDESAMT, 1998a].

Folgende Hüttenwerkskreislaufstoffe werden in der Sinteranlage eingesetzt: LD-Schlamm, feinkörniger Walzzunder, öliger Walzzunder, Walzschlämme, Gichtstaub, Staub aus der Abgasreinigung sowie eisenhaltige Stoffe aus der Reststoff- und Abfallbehandlung. Die Schlacken aus dem Hochofenprozess werden vorwiegend für die Zementindustrie verwendet. Ein Teil der Schlacken aus dem LD-Prozess wird für den Straßenbau verwendet, der Rest wird deponiert. Die Gichtschlämme werden entwässert und deponiert.

Gefährliche AbfälleTabelle 4.23: *Aufkommen der mengenmäßig wichtigsten, gefährlichen Abfälle der voestalpine Stahl Donawitz GmbH [VASD, 1999, 2003]*

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	GJ1998/99 [t]	GJ 2001/02 [t]
31223	Stäube, Aschen, Krätzen aus sonst. Schmelzprozessen (LD-Staub) *)	25.184,0	35.045,6
54408	sonst. Öl-Wassergemische	65,3	119,5
54102	Altöle	50,5	46,4
54201	Ölgatsch	48,5	35,0
54702	Ölabscheiderinhalte	36,7	46,1
17213	Holzemballagen, durch org. Chem. verunreinigt	26,5	k.A.
54930	feste fett- und ölverschmutzte Betriebsmittel	16,2	24,0
54926	gebrauchte Ölbindematerialien	12,3	7,4
17209	Holz, ölprägniert	10,3	1,5
95301	Sickerwasser aus der Abfalldeponie	10,0	k.A.
35322	Bleiakkumulatoren	3,6	0,1
54202	Fette	3,0	18,1
54402	Bohr- und Schleifemulsionen und Emulsionsgemische	2,1	0,4
54401	synth. Kühl- und Schmiermittel	1,2	k.A.
54929	gebrauchte Ölgebinde	0,8	4,0
54107	Trafoöle, Wärmeträgeröle, halogenhaltig	0,4	0,3
35201	elektrische und elektronische Geräte	0,2	9,3
35205	Kühl- u. Klimageräte m. FCKW-, FKW- und KW-haltigen Kältemitteln	0,1	1,2
17207	Eisenbahnschwellen	k.A.	22,8
35339	Gasentladungslampen	k.A.	1,1
52402	Laugen, Laugengemische	k.A.	4,3
54118	Hydrauliköle, halogenfrei	k.A.	7,1
	Summe	25.471,5	35.402,1

*) Ablagerung nach Konditionierung auf eigener Deponie

Nicht gefährliche Abfälle und Altstoffe

Die mengenmäßig wichtigsten nicht gefährlichen Abfälle sind in der Tabelle 4.24 für die Geschäftsjahre 1998/99 bis 2001/02 aufgelistet.

Tabelle 4.24: Aufkommen der mengenmäßig wichtigsten, nicht gefährlichen Abfälle der voestalpine Stahl Donawitz GmbH [VASD, 1999, 2003]

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	GJ1998/99 [t]	GJ 2000/01 [t]	GJ 2001/02 [t]
17207	Eisenbahnschwellen	48,7	k.A.	k.A.
31220	Konverterschlacke *)	k.A.	201.547,0	190.817,82
31111	Hütten- und Gießereischutt	35.095,8	69.423,2	68.228,8
31222	Krätzen aus Eisen- und Stahlerzeugung *)	k.A.	40.709,0	37.906,4
31619	Gichtgasschlamm	37.523,0	31.075,9	463,8
31411	Bodenaushub	38.481,5	11.154,8	10.230,9
31409	Bauschutt	18.643,0	6.009,7	797,5
31427	Betonabbruch	k.A.	5.000,3	k.A.
31614	Schlamm aus Eisenhütten	3.407,1	4.458,4	2.940,7
31103	Oftenausbruch aus metallurg. Prozessen	2.766,8	3.063,1	1.011,2
59906	Industriekehricht	1.834,4	1.095,9	755,7
31414	Schamotte	623,4	697,4	k.A.
17201	Holzemballagen, Holzabfälle, nicht verunreinigt	133,9	314,2	30,6
17202	Bau- und Abbruchholz	182,5	114,7	101,7
91101	Hausmüll, hausmüllähn. Gewerbeabfälle	289,5	105,7	89,8
91401	Sperrmüll	21,5	63,6	30,7
94701	Rechengut	k.A.	39,2	27,5
54912	Bitumen, Asphalt	1.026,0	23,4	k.A.
57119	Kunststofffolien	19,8	23,1	k.A.
57129	sonst. ausgehärtete Kunststoffabfälle	20,1	17,0	k.A.
35102	Zunder, Hammerschlag, Walzsinter	297,8	3,7	2,0
35101	Eisenhalt. Staub ohne schäd. Beimeng.	4.905,7	k.A.	k.A.
91201	Verpackungsmaterial, Kartonagen	55,0	k.A.	k.A.
95101	Fäkalien	89,1	k.A.	k.A.
91701	Garten- und Parkabfälle	k.A.	k.A.	94,0
	Splitte, bilanziert	186.603,7	k.A.	k.A.
	Summe	332.090,4	374.963,0	313.677,4

*) wird teilweise aufbereitet zur Rückgewinnung von Eisen, sonst Ablagerung nach Konditionierung auf der eigenen Deponie

Baubedingte Abfälle (z. B. Bodenaushub und Bauschutt) sind auf den Umbau des Stahlwerks zurückführbar.

Die Altstoffe unterteilen sich in diverse Holzabfälle (150,4 t) und Hochofenschlacke, der als Hochofensand an die Zementindustrie weiterverkauft wird (392.253,7 t) sowie Schamotte (220,8 t).

Tabelle 4.25: Innerbetriebliche Verwertung von Abfällen der voestalpine Stahl Donawitz GmbH für das GJ 1998/99

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	GJ 1998/99 [t]	Verwendung
31111	Hütten- und Gießereischutt	24.405,7	Trägersubstanz bei der Inertisierung von Stäuben
31215	Gichtstäube	2.491,7	Brennstoffsubstitut
31409	Bauschutt	12.714,4	Auffüllen von Absenkungen der Altlast
31411	Bodenaushub	17.326,0	Auffüllen von Absenkungen der Altlast
31614	Schlamm aus Eisenhütten	1.607,3	Bestandteil der Substratherstellung zur Haldenbegrünung
35101	Eisenhalt. Staub ohne schäd. Beimeng.	202,6	Kreislaufmaterial
35102	Zunder und Hammerschlag, Walzsinter	4.514,2	Kreislaufmaterial
57502	Altreifen und Altreifenschnitzel	82,1	Schutz des Deponie-Flächenfilters
91701	Garten- und Parkabfälle	88,9	Bestandteil der Substratherstellung zur Haldenbegrünung
94701	Rechengut	33,4	Bestandteil der Substratherstellung zur Haldenbegrünung
54102	Altöle	18,5	Reduktionsmittelsubstitut
54418	Hydrauliköle, halogenfrei	2,4	Reduktionsmittelsubstitut
	Summe	63.487,2	

Vermeidung / Verwertung / Entsorgung des Abfalls

Das Nebenprodukt Schlackensand wird als Kuppelprodukt geführt und nach eigener Angabe zu vertraglich fixierten Konditionen nach Granulierung an die Zementindustrie verkauft. Der gesamte LD-Staub wird seit dem Umbau im Jahr 2000 wieder im Stahlwerk eingesetzt. Insgesamt 15% der Abfälle werden als Altstoffe nach betriebseigenen Angaben weiterverarbeitet.

Das Unternehmen betreibt seit 1995 im Osten des Werksgeländes eine eigene Reststoffdeponie, auf der hütteneigene Abfälle abgelagert werden wie z. B. Stäube und Aschen aus sonstige Schmelzprozessen, Hütten- und Gießereischutt und Bodenaushub. Im Geschäftsjahr 1998/99 betrug die abgelagerte Menge ca. 130.300 t.

Abfallrelevante Umweltmaßnahmen

Betonabbruch (SN 31427) wird teilweise aufbereitet. Konverterschlacke wird zur Eisenrückgewinnung betriebsextern aufbereitet.

Bereits umgesetzt wurde die Verringerung der zu entsorgenden Schlamm-mengen aus der Gichtgasreinigung sowie aus der zentralen Betriebskläranlage durch die Errichtung je einer Kammerfilterpresse.

Es ist geplant, den Staub aus der Sinteranlage hinsichtlich seiner internen Weiterverarbeitungsmöglichkeit (in Sinteranlage bzw. Hochofen) zu untersuchen.

4.5.2 voestalpine Schienen GmbH

Gefährliche Abfälle

Die mengenmäßig wichtigsten gefährlichen Abfälle sind in der Tabelle 4.26 für die Geschäftsjahre 1997/98 bis 2001/02 aufgelistet. Die gefährlichen Abfälle werden über einen Entsorger gemäß den gültigen Bestimmungen des AWG entsorgt. Die Öle werden extern vorgereinigt und anschließend in der Zementindustrie oder der Entsorgungsbetriebe Simmering GmbH (EBS) verbrannt.

Tabelle 4.26: mengenmäßig wichtigste gefährliche Abfälle der voestalpine Schienen GmbH
[VA SCHIENEN, 1998, 2001, 2002]

SN nach ÖNORM 2100	Gefährliche Abfälle	GJ 1997/98 [t]	GJ 1998/99 [t]	GJ 1999/00 [t]	GJ 2000/01 [t]	GJ 2001/02 [t]
54201	Ölgatsch	k.A.	297,1	732,7	105,9	92,7
54102	Altöle	6,8	58,3	48,9	20,9	16,8
54408	sonst. Öl-/ Wassergemische	80,9	40,0	23,3	17,8	k.A.
54930	feste fett- u. ölver- schmutzte Betriebsmittel	11,4	19,8	18,8	16,9	22,9
54702	Ölabscheiderinhalte	2,1	6,7	9,8	11,5	16,6
54202	Fette	k.A.	11,5	5,8	6,7	k.A.
17213	Holzabfälle, verunreinigt	13,0	16,2	7,8	2,5	10,1
54401	synth. Kühl- u. Schmiermittel	k.A.	182,9	193,8	2,2	103,8
31423	ölverunreinigte Böden	k.A.	209,3	k.A.	k.A.	k.A.
54929	gebrauchte Ölgebinde	6,3	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
	Summe	120,5	841,8	1040,8	184,2	264,5

Nicht gefährliche Abfälle und Altstoffe

Die mengenmäßig wichtigsten nicht gefährlichen Abfälle sind in der Tabelle 4.27 für die Geschäftsjahre 1997/98 bis 2001/02 aufgelistet.

Zunder mit einem Ölgehalt < 0,5 mg/kg wird in der Sinteranlage der voestalpine Stahl Donawitz GmbH als Eisenträger wieder eingesetzt.

*Tabelle 4.27: mengenmäßig wichtigste nicht gefährliche Abfälle der voestalpine Schienen GmbH
[VA SCHIENEN, 1998, 2001, 2002]*

SN nach ÖNORM 2100	nicht gefährliche Abfälle	1997/98 [t]	1998/99 [t]	1999/00 [t]	2000/01 [t]	2001/02 [t]
	Schrott	26.713,0	30.078,0	17.594,0	11.879,0	24.840,0
35102	Zunder	5.794,0	7.082,0	6.615,0	6.616,0	7.772,0
	Proben	201,0	234,0	212,0	506,0	326
31411	Bodenaushub	862,8	548,2	15,5	446,7	928,7
	Walzen	821,0	870,0	980,0	418,0	463
31103	Ofenausbruch	66,9	140,2	119,0	282,8	58,6
17202	Bau- und Abbruchholz	17,6	126,8	49,8	71,6	58,8
31614	Schlamm aus Eisenhütten	13,0	33,3	-	43,9	60,8
31409	Bauschutt	41,5	2.139,4	1,2	25,5	6,2
912	Gewerbeabfälle	25,0	23,0	11,0	18,8	7,9
	Summe	34.556	41.275	25.597	20.308	34.573

Abfallrelevante Umweltmaßnahmen

Als Umweltziele, die auch zu Abfallvermeidung führen, wurden vom Unternehmen folgende Maßnahmen angeführt.

- Optimierung des Schmiermittelmanagements (Schmiermittelmengenreduktion)
- Einsatz größerer Ölgebinde
- Abfalltrennung an Anfallstellen (separate Kaffeebechersammlung,...)

Im Rahmen des Zundermanagements wird geprüft, wo der ölhaltige Zunder extern Verwendung finden kann. Zementwerke mit einer entsprechenden Genehmigung zur Abfallbehandlung haben daran großes Interesse.

4.5.3 voestalpine Austria Draht GmbH-Walzwerk Donawitz

Im Geschäftsjahr 2002/03 sind bei der voestalpine Austria Draht 2.138 t gefährliche Abfälle, 40 t nicht gefährliche Abfälle und Altstoffe in der Höhe von 33.124 t angefallen.

Die gefährlichen Abfälle werden gemäß den gültigen Bestimmungen des AWG von befugten Unternehmen entsorgt und die nicht gefährlichen Abfälle werden über einen Entsorger deponiert.

Gefährliche Abfälle

Tabelle 4.28: Aufkommen der mengenmäßig wichtigsten, gefährlichen Abfälle der voestalpine Austria Draht GmbH (gerundet) [VA DRAHT, 2001, 2003]

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	GJ 2000/01 [t]	GJ 2002/03 [t]
12303	Ziehmittelrückstände	k.A.	5,6
17211	Sägemehl und -späne, d. org. Chemikalien verunreinigt	6,8	2,4
19908	Seifenunterlauge	k.A.	15,0
31103	Ofenausbruch aus metallurg. Prozessen	41,4	k.A.
31637	Phosphatierschlamm	66,9	39,4
35322	Bleiakkumulatoren	1,2	k.A.
35339	Gasentladungslampen	k.A.	0,5
35201	Fernseher/Monitore	k.A.	0,9
35202	elektr. u. elektron. Geräte o. umweltrelevanten Mengen an gef. Anteilen oder Inhaltsstoffen	1,7	k.A.
52102	Säuren, Säurengemische, anorganisch	1353,8	2.019,3
52725	sonst. wässrige Konzentrate	k.A.	2,8
54102	Altöle	30,0	15,2
54110	PCB und PCT-haltige elektr. Betriebsmittel	81,3	k.A.
54201	Ölgatsch	33,4	2,0
54202	Fette	k.A.	1,2
54206	Metallseifen	13,8	k.A.
54408	sonst. Öl-Wassergemische	13,5	8,8
54702	Ölabscheiderinhalte	4,2	1,9
54930	feste-ölverschmutzte Betriebsmittel	15,2	22,6
sonstige		k.A.	0,6
	Summe	1.692	2.138

Nicht gefährliche Abfälle und AltstoffeTabelle 4.29: *Aufkommen der mengenmäßig wichtigsten, nicht gefährlichen Abfälle der voestalpine Austria Draht GmbH (gerundet) [VA DRAHT, 2001, 2003]*

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	GJ 2000/01 [t]	GJ 2002/03 [t]
31416	Mineralfaser fest	k.A.	1,7
31444	Schleifmittel	k.A.	0,5
31614	Schlamm aus Eisenhütten	k.A.	3,3
35103	Eisen+Stahlabfälle, verunreinigt	k.A.	0,2
35314	Kabel	k.A.	2,4
57129	sonst. ausgeh. Kunststoffabfälle, Magnetbänder, Tonbänder, Farbbänder (Carbonbänder), Tonerdradridges ohne gef. Inhaltsstoffe	1,9	k.A.
59906	Industriekehrriecht, nicht öl- oder chemikalienverunreinigt	30,9	3,0
91401	Spermmüll / Industrieabfälle	19,0	16,1
91701	Garten- und Parkabfälle	k.A.	11,3
	Summe	55	40

Tabelle 4.30: *Aufkommen der mengenmäßig wichtigsten Altstoffe der voestalpine Austria Draht GmbH und deren Verwendung [VA DRAHT, 2001, 2003]*

SN nach ÖNORM 2100	Bezeichnung (Verwendung)	GJ 2000/01 [t]	GJ 2002/03 [t]
35102	Zunder- und Hammerschlag, Walzensinter (Einsatzmaterial-Hochofen)	2.860,6	12.670,2
18718	Altpapier, Papier und Pappe, unbeschichtet (ARA-Sammelsystem)	2,8	k.A.
18720	Papier und Pappe, unbeschichtet (ARA-Sammelsystem)	k.A.	0,9
35105/31637	Eisenmetalleballagen und -behältnisse /Schrott (Einsatzmaterial-Hochofen und E-Ofen)	21.349	20.455
91701	Garten- und Parkabfälle (Kultursubstrate-Halde)	2,0	11,3
91201	Verpackungsmaterial und Kartonagen (ARA-Sammelsystem)	3,8	3,9
91207	Leichtfraktion aus der Verpackungssammlung (ARA-Sammelsystem)	1,4	0,5
	Summe	24.219	33.124

4.5.4 Energiepark Donawitz

In den Jahren 2000/2001 wurden von der EPD keine gefährlichen Abfälle entsorgt. Als ungefährliche Abfälle fielen in dem Zeitraum, resultierend aus Umbautätigkeiten, ungefähr 12 t Schrott und ca. 10 t Bauschutt an. Der Schrott wurde an die voestalpine Stahl Donawitz GmbH verkauft, der Bauschutt wurde über eine externe Firma entsorgt. Alle anderen Abfälle (wie z. B. Hausmüll, Sperrmüll, etc.) wurden über die voestalpine Stahl Donawitz GmbH entsorgt. [EPD, 2003]

4.5.5 Gemeindegebiet Leoben: Zeitliche Entwicklung des Aufkommens an gefährlichen Abfällen

Ausgewertet wurden die Begleitscheine von allen „Erzeugern gefährlicher Abfälle“ im Gemeindegebiet Leoben (Gemeindekennzahl 61108). Basis der nachfolgenden statistischen Auswertungen sind Begleitscheindaten aus den Jahren 1991 bis 2001. Die Auswertungen wurden aus dem Abfalldatenverbund über gefährliche Abfälle vorgenommen.

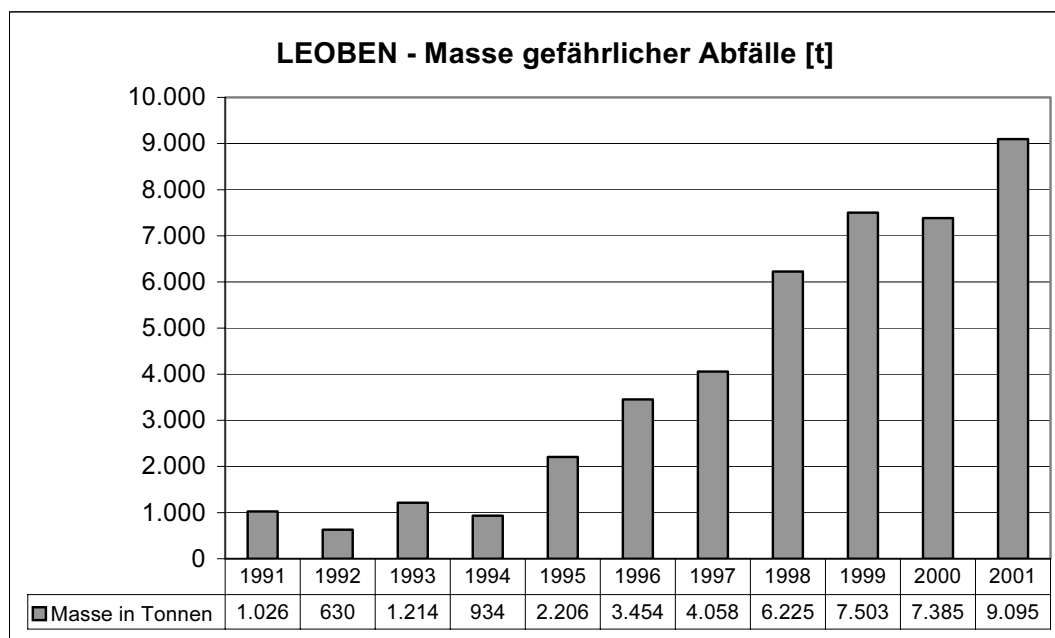


Abbildung 4.2: als „erzeugt“ gemeldete gefährliche Abfälle im Gemeindegebiet Leoben
[UMWELTBUNDESAMT, 2002a]

Abbildung 4.2 zeigt deutlich, dass das Aufkommen an gefährlichen Abfällen im Gemeindegebiet Leoben im Zeitraum 1994 bis 2001 kontinuierlich von rund 900 t (1994) auf rund 9.100 t (2001) ansteigt. Lediglich im Jahr 2000 ist das Aufkommen an gefährlichen Abfällen etwas geringer als im Vorjahr.

Der kontinuierliche Massenanstieg kann nicht alleine auf Abfälle einer Schlüsselnummerngruppe zurückgeführt werden, sondern ist durch das vermehrte Aufkommen mehrerer Abfallarten (Schlüsselnummerngruppen 511 „Galvanikschlämme“, 515 „Salzabfälle“ und 521 „Säuren, anorganisch“) bedingt.

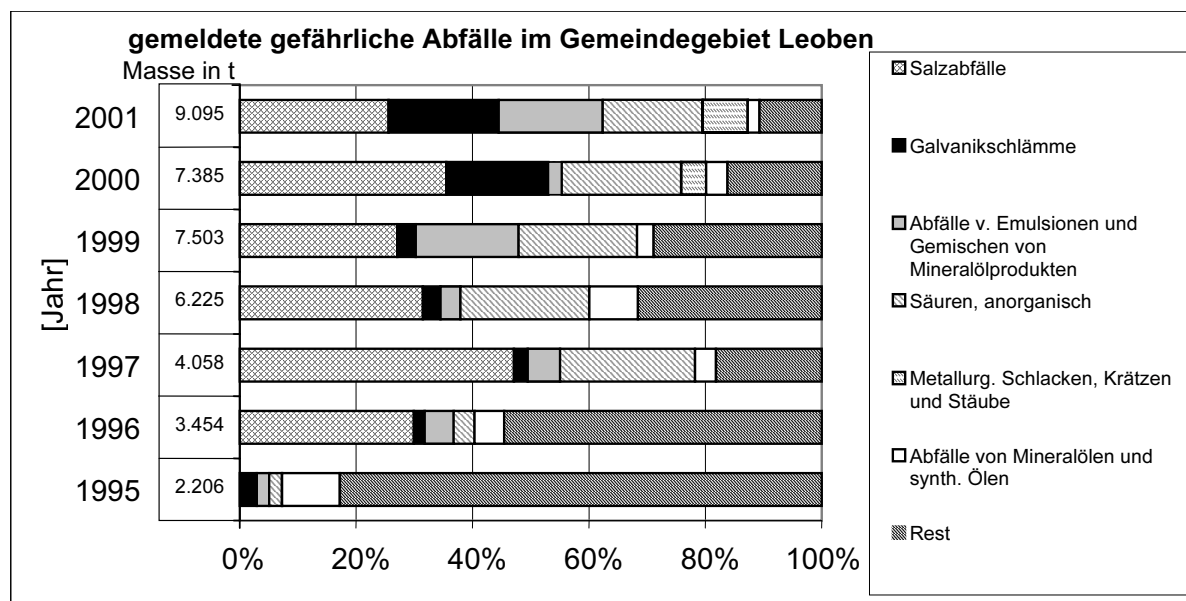


Abbildung 4.3: Prozentualer Anteil der mit Begleitschein übergebenen Abfälle im Gemeindegebiet Leoben für den Zeitraum 1995–2001 [UMWELTBUNDESAMT, 2002a]

Der Anteil der einzelnen Schlüsselnummern hat sich in der untersuchten Zeit verändert, wie in Abbildung 4.3 erkennbar ist. Z. B. nahm der Anteil der Konzentrate am Gesamtaufkommen kontinuierlich von 52% (1995) auf 1% (2001) ab.

4.6 Altlasten

4.6.1 Beschreibung der Altlast

Über einen Zeitraum von mehr als 100 Jahren wurden auf der Halde Donawitz Abfälle der Hütte Donawitz abgelagert. Das Gesamtvolumen der in den Hangbereichen des Bärnerkogels, nördlich der Stadt Leoben, angelegten Halde beträgt etwa 20 Millionen Kubikmeter. Die Ablagerungen (v. a. Stahlwerksschlacken, eisenhaltige Stäube) erfolgten ohne technische Maßnahmen zum Grundwasserschutz.

Durch das Eindringen von Oberflächenwässer (Quellen oberhalb der Halde) und von Niederschlagswasser in die Halde, kam es zur Auslaugung der deponierten Abfälle. Die anfallenden Sickerwässer treten teilweise in einigen Bereichen am Fuß der Halde aus. Außerdem befinden sich hangabwärts der Halde einige Quellen über die das oberflächennahe Grundwasser entwässert.

Bei der Untersuchung der hangabwärts gelegenen Quellen wurde eine massive Beeinträchtigung der Quellwässer festgestellt (sh. auch Kapitel Grundwasser). Diese Messergebnisse können als Bestätigung dafür angesehen werden, dass im Bereich der Halde Donawitz auch Abfälle mit stark erhöhtem Schadstoffpotential (z. B. lösungsmittelhaltige Abfälle, Filterstäube) abgelagert wurden.

Die Halde Donawitz ist als Altlast im Altlastenatlas ausgewiesen (ST 10 „Halde Donawitz“).

4.6.2 Sanierungsmaßnahmen

Mit Bescheid vom April 1998 wurden für die Halde Donawitz folgende Sicherungsmaßnahmen bewilligt:

- Abdichtung abgeschlossener Haldenteile
- Rekultivierung abgeschlossener Haldenteile
- Sickerwassersammlung und -ableitung
- Errichtung eines Sickerwasserbehandlungs- und förderungssystem
- Beweissicherungsmaßnahmen

Das Projekt sieht eine teilweise oberflächige Abdichtung der Ablagerungen vor. Die Basisabdichtung der neuen Deponie stellt gleichzeitig die Oberflächenabdichtung für die Altablagerung dar. Da die Haldenflächen an den Böschungen sehr steil sind und nicht mit einem Aufstau der Niederschlagswässer zu rechnen ist, wird in diesen Bereichen nur eine rund 1 m mächtige Rekultivierungsschicht aufgebracht. Abgeschlossene Teile der „Silbergrabendeponie“ werden mit einer Oberflächenabdichtung versehen.

Insgesamt soll eine Fläche von rd. 54.000 m² abgedichtet und eine Fläche von rd. 120.000 m² rekultiviert werden.

Durch die Erfassung der oberhalb und unterhalb der Halden austretenden Quellen soll der Eintrag oberflächigen und oberflächennahen Wassers in den Haldenkörper minimiert werden. Quellen oberhalb der Halden, die Trinkwasserqualität aufweisen, werden gefasst und genutzt.

Unbelastete und gering kontaminierte Wässer werden gefasst und in den Vorfluter eingeleitet, stark kontaminierte Sickerwässer werden einer Aufbereitung zugeführt.

Gefasstes Sickerwasser wird in einer Aufbereitungsanlage so weit gereinigt, dass es in den Vorfluter eingeleitet werden kann. Der jährliche Sickerwasseranfall beträgt etwa 95.000 m³/Jahr.

4.6.3 Veränderungen seit 1992

Mit der Umsetzung der Sicherungsmaßnahmen war bereits im Jahr 1990 begonnen worden. Der Großteil der Maßnahmen wurde im Zeitraum von 1992 bis 1998 durchgeführt. Die Vervollständigung der Umsetzung wurde im Jahr 1997 durch eine entsprechende Förderung der Sicherungsmaßnahmen aus dem Altlastensanierungsfonds im Ausmaß von rund 2,5 Mio. Euro unterstützt. Der Schwerpunkt der Umsetzung der Maßnahmen war in weiterer Folge die Behandlung der kontaminierten Sickerwässer. Lediglich in Teilbereichen wurden noch keine Maßnahmen zur Oberflächenabdichtung und Rekultivierung durchgeführt. Der aktuelle Stand der Maßnahmen kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Die Maßnahmen zur Oberflächenabdichtung und Rekultivierung der Altlast wurden weitgehend abgeschlossen.
- Die Fassung und Ableitung unbelasteter Quell- und Grundwässer, insbesondere aus den Bereichen oberhalb der Halde ist fertiggestellt. Das unbelastete Wasser wird über zwei Sammelleitungen in die Mur abgeleitet.
- Die Fassung und Ableitung belasteter Quell- und Grundwässer wurde fertiggestellt.
- Zur Konzeption der Sickerwasserbehandlung wurden umfangreiche Pilotversuche durchgeführt und ein verfahrenstechnisches Konzept entwickelt, dass verschiedene Behandlungsstufen, wie eine Neutralisationsanlage mit Salzsäuredosierung, eine Chromatreduktion (Fe^{2+} -Dosierung) sowie Nitrit- und Sulfioxidation mit Wasserstoffperoxid (H_2O_2) vorsieht.
- Das behandelte Sickerwasser wird nicht mehr in die betriebseigene mechanische Kläranlage des Stahlwerkes abgeleitet sondern direkt in den Vordernbergerbach.

Im Jahr 1994 wurde außerdem am östlichen Ende der Altlast mit der Errichtung und dem Betrieb eines neuen Deponieabschnittes begonnen. In diesem Bereich erfüllt die Basisabdichtung der neuen Deponie gleichzeitig die Funktion einer Oberflächenabdichtung für die Altlast.

4.6.4 Defizite

Weiter bestehende Defizite sind in Bezug auf die Behandlung der Sickerwässer gegeben. Die bewilligte Sickerwasserbehandlung kann die Einhaltung der Einleitgrenzwerte gemäß der Allgemeinen Abwasseremissionsverordnung nicht gewährleisten. Da keine Maßnahmen zur Reduktion der organischen Fracht gesetzt werden, kommt es insbesondere bei den organischen Parametern TOC, CSB und BSB_5 zu Überschreitungen der Grenzwerte. In Abhängigkeit vom Sickerwasseranfall können darüber hinaus jedoch auch bei anderen Parametern (z. B. Arsen, Nitrit, Sulfid) erhöhte Ablaufkonzentrationen auftreten.

4.6.5 Empfehlungen zur Verringerung der Defizite

Die Defizite im Bereich der Sickerwasserbehandlung sind in Beziehung zur gesamten wasserwirtschaftlichen Situation des Stahlwerkes Donawitz zu setzen. Die Emissionen der Sickerwasserbehandlungsanlage sind im Vergleich zu den Emissionen des gesamten Werkstandortes relativ gering. Dementsprechend wären Verbesserungen der Emissionssituation erst nach entsprechenden Maßnahmen im Werksbereich zweckmäßig (siehe 4.4).

4.7 Immissionen Wasser

4.7.1 Übersichtskarte

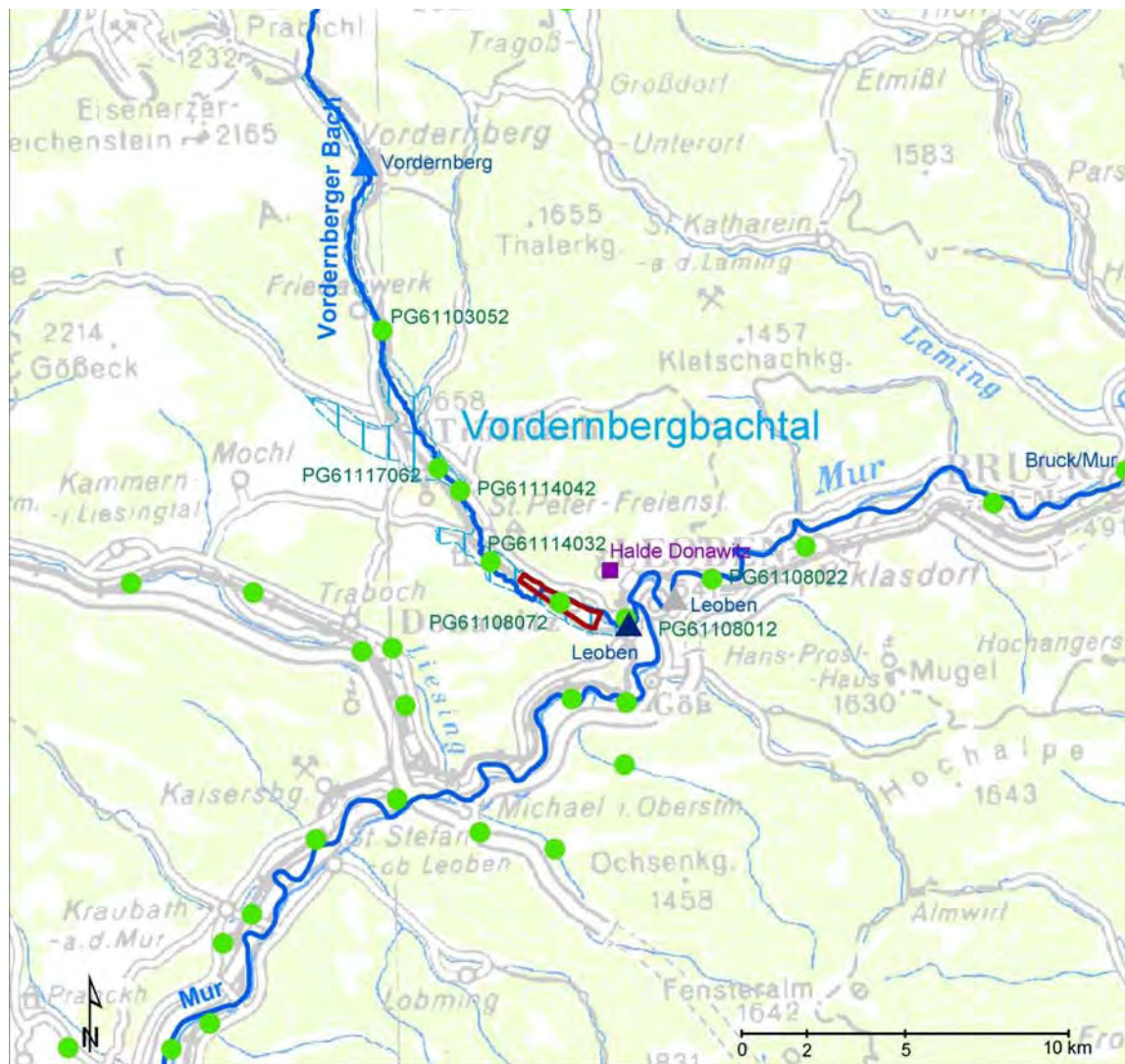


Abbildung 4.4: Übersichtskarte von Donawitz mit dem Standort der voestalpine AG sowie den für die WGEV-Auswertungen relevanten Messstellen

4.7.2 Grundwasser

Lokale Grundwassersituation

Nördlich der Stadt Leoben liegt die Halde Donawitz, in der in einem Zeitraum von mehr als 100 Jahren Abfälle der Hütte Donawitz abgelagert wurden.

Bei der Untersuchung der hangabwärts der Halde gelegenen Quellen wurde eine massive Beeinträchtigung der Quellwässer festgestellt. Die stark erhöhte Gesamtmineralisation zeigt eine massive anorganische Belastung. Das Wasser einiger Quellen ist z. B. aufgrund der festgestellten Sulfatgehalte (max. 2.800 mg/l) als betonaggressiv zu bezeichnen. Gleichzeitig wiesen die stark erhöhten Konzentrationen bei den Parametern Ammonium, Nitrit und chemischer Sauerstoffbedarf auf organische Belastungen hin. Darüber hinaus wurden an mehreren Quellen Belastungen durch Blei, Chrom, Aluminium, Barium und leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) nachgewiesen.

Großräumige Auswertung von Grundwasser-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Der Industriestandort Donawitz liegt im Grundwassergebiet Vordernbergbachtal. Dieses verfügt über 6 Grundwasser-Messstellen.

Basierend auf den im Kapitel Altlasten ausgewiesenen Emissionen durch die Halde Donawitz wurden folgende WGEV-Parameter in die Auswertung aufgenommen:

• 1,1,1-Trichlorethan	• Cadmium	• Kupfer
• 1,1-Dichlorethen	• Chloroform	• Nickel
• 1,2-Dichlorethan	• Chrom	• Quecksilber
• Arsen	• Nitrit	• Tetrachlorethen
• Ammonium	• Dibromchlormethan	• Tetrachlormethan
• Bor	• Dibrommethan	• Trichlorethen
• Blei	• Dichlormethan	• Zink
• Bromdichlormethan	• Hexachlorbenzol	• Sulfat
	• Aluminium	

Betreffend die Parameter 1,1,1-Trichlorethan, 1,1-Dichlorethen, 1,2-Dichlorethan, Arsen, Bor, Bromdichlormethan, Blei, Cadmium, Chrom, Dibrommethan, Dibromchlormethan, Dichlormethan, Hexachlorbenzol, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Sulfat, Ammonium, Tetrachlorethen und Tetrachlormethan wurde festgestellt, dass sämtliche im Rahmen der WGEV beprobten 6 Messstellen im Grundwassergebiet Vordernbergbachtal unter dem Grundwasserschwellenwert bzw. Parameterwert laut Verordnung des Bundesministers für soziale Sicherheit und Generationen über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch, BGBl. II Nr. 304/2001, kurz Trinkwasserverordnung, (kein Grundwasserschwellenwert für Sulfat vorhanden) liegen.

An der Messstelle PG61103052 trat mit einer Konzentration von 0,512 mg/l im Jahr 1994 eine einmalige Überschreitung des Grundwasserschwellenwertes für Aluminium (0,06 mg/l) auf. Die Messstelle liegt nicht im Bereich des Industriestandortes.

Die Nachweis- und Bestimmungsgrenzen wurden in den nachfolgenden Graphiken durch Null ersetzt. Bis auf seltene Ausnahmen wurden sämtliche der in der Graphik auf der x-Achse angeführten Quartale beprobt.

Abbildung 4.5 zeigt den Konzentrationsverlauf des Parameters Zink ab 1994 an der Messstelle PG61108012. Der Schwellenwert für Zink beträgt 1,8 mg/l laut Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend Schwellenwerte für Grundwasserinhaltsstoffe, kurz Grundwasserschwellenwertverordnung, BGBl. Nr. 502/1991, i.d.g.F. An der-

selben Messstelle überschreiten die Eisen-Konzentrationen den in der Trinkwasserverordnung angeführten Indikatorwert von 0,2 mg/l dreimal, letztmalig im 1. Quartal 2001. An der Messstelle PG61108012 tritt mit einer Konzentration von 0,113 mg/l im Jahr 2001 eine einmalige Überschreitung des Grundwasserschwellenwertes für Nitrit (0,01 mg/l) auf.

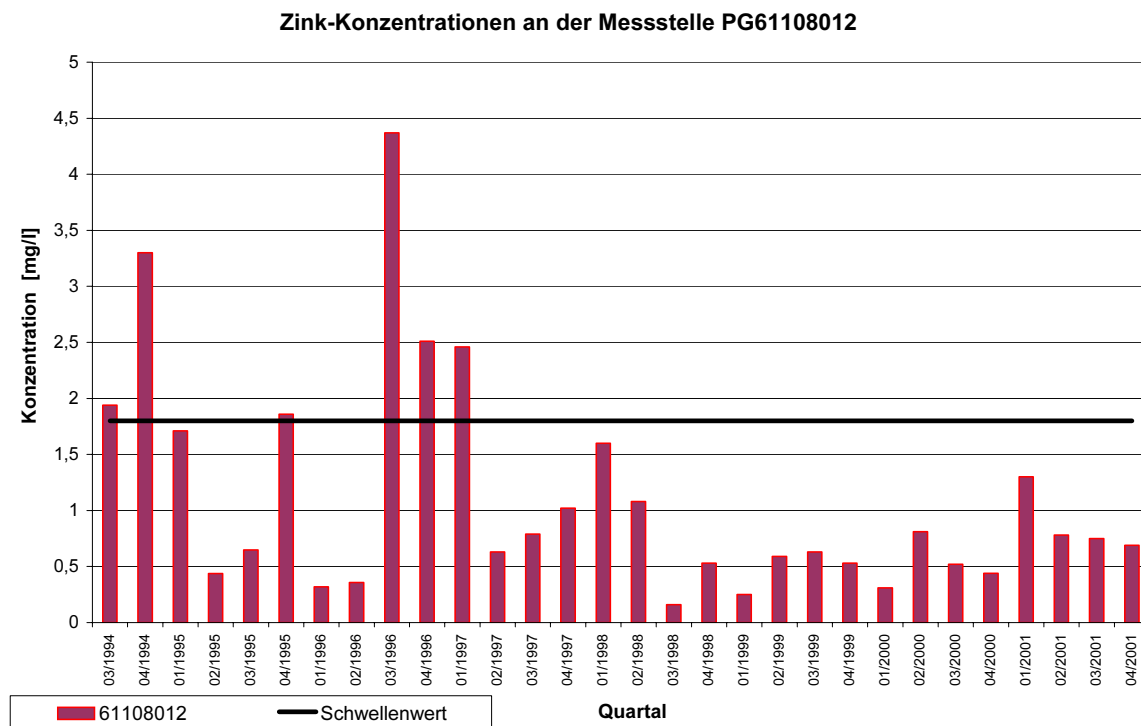


Abbildung 4.5: Zink-Konzentrationen an der Porengrundwasser-Messstelle 61108012

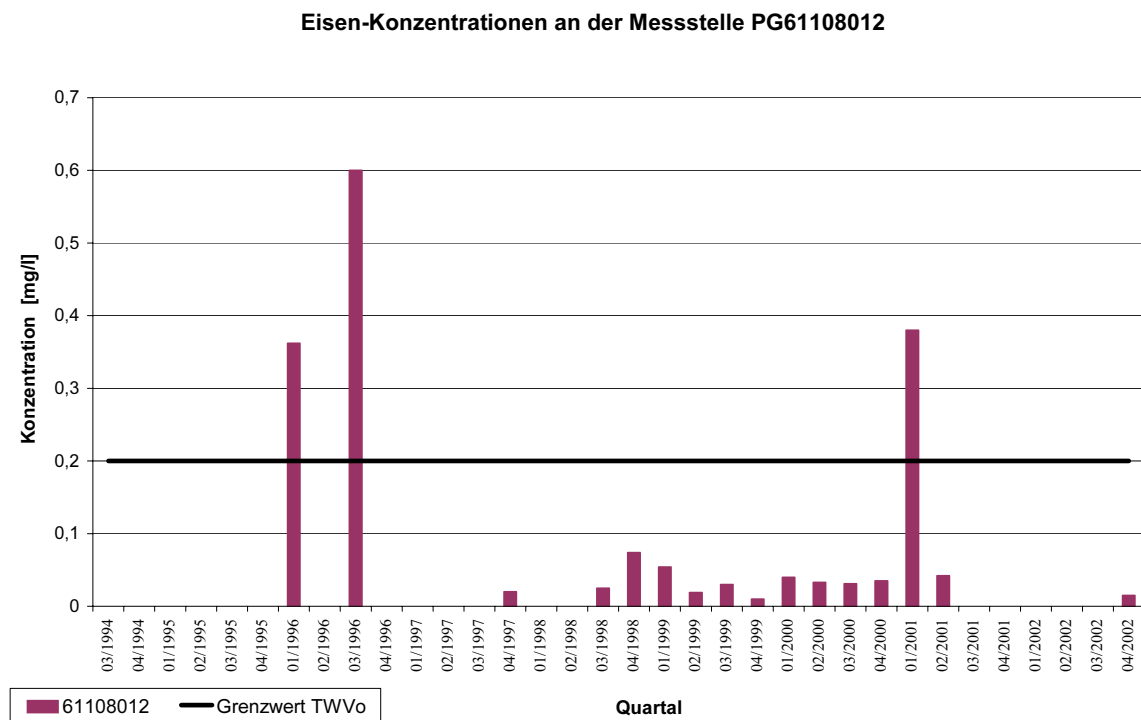


Abbildung 4.6: Eisen-Konzentrationen an der Porengrundwasser-Messstelle 61108012

Aus Abbildung 4.5 ist ersichtlich, dass die Zink-Konzentration an Messstelle PG61108012 in den letzten Jahren zurückgegangen ist und die letzte Überschreitung des Grundwasserschwelienwertes 1997 aufgetreten ist.

Die Parameter Chloroform und Trichlorethen wurden an den Messstellen PG61108012 und PG61114042 vereinzelt in Konzentrationen über 0,1 µg/l festgestellt. Für diese Parameter ist kein Grundwasserschwelienwert vorhanden. Gemäß Trinkwasserverordnung 2001 beträgt der Parameterwert für „Tetrachlorethen und Trichlorethen“ 10 µg/l. Dieser Wert wurde an keiner der beiden Messstellen überschritten.

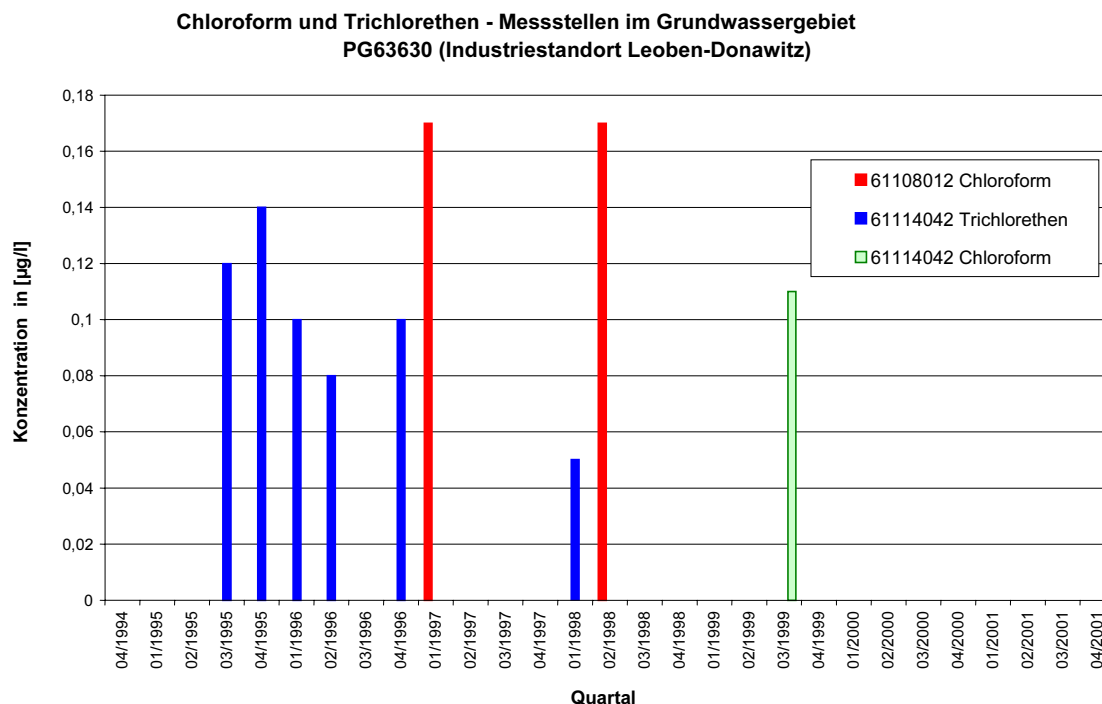


Abbildung 4.7: Zeitliche Entwicklung der Parameter Chloroform und Trichlorethen an den Messstellen 61108012 und 61114042

4.7.3 Oberflächengewässer

Fließgewässer-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Der Industriestandort Donawitz liegt am Vordernbergerbach im Flussgebiet Mur. Der Werksstandort wird vom Vordernbergerbach durchflossen und befindet sich ungefähr zwei Kilometer vor der Einmündung in die Mur. Im Werksbereich verläuft der Vorderbergerbach unmittelbar neben dem Hauptsammelkanal der innerbetrieblichen Kanalisation. Die Unterlieger-Messstelle des Industriestandortes hat die Messstellenummer FW61400187 und die Bezeichnung Leoben (Entfernung vom Industriestandortes: 1,9 km). Die Oberlieger-Messstelle führt die Bezeichnung Vordernberg und die Messstellenummer FW61400177. Sie befindet sich ca. 15,5 km flussauf des Industriestandortes. Der mittlere Durchfluss MQ der nächstgelegene HZB-Messstelle Donawitz im Zeitraum 1966–1999 beträgt 13,8 m³/s. Die Messstelle liegt flussauf des Industriestandortes.

Parameter

Wie im Kapitel Abwasseremissionen angeführt, sind Gesamteisen, Cyanide und Sulfide die relevanten Abwasserparameter. Geplante Sanierungsmaßnahmen sind u. a. eine Reduzierung der Kohlenwasserstoffe und der Schwermetallfracht.

Von den im Rahmen des WGEV untersuchten Parametern wurden deshalb folgende in die Auswertung aufgenommen:

- Arsen gesamt
- Blei gesamt,
- Bor gesamt
- Cadmium gesamt
- Chrom gesamt
- Summe Kohlenwasserstoffe
- Kupfer gesamt
- Nickel gesamt
- Quecksilber gesamt
- Zink gesamt
- Eisen gesamt

Die Parameter Arsen gesamt, Bor gesamt, Chrom gesamt, Nickel gesamt und Quecksilber gesamt liegen unter den in dem Entwurf zur Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend die allgemeine Beschränkung von Immissionen in Fließgewässern, kurz Immissionsverordnung, für Berglandgewässer mit einer Karbonathärte des Wassers unter 300 mg/l angeführten jeweiligen Grenzwertvorschlägen.

Bei den Parameter Cadmium gesamt, Zink gesamt, Kupfer gesamt, Eisen gesamt und Blei gesamt treten Überschreitungen der Grenzwertvorschläge laut Entwurf Immissionsverordnung auf (siehe Tabelle 4.31).

Tabelle 4.31: Grenzwertvorschläge gemäß des Entwurfs der Immissionsverordnung (I-VO) sowie Vorschlagswerte für eine Umweltsqualitätsnorm (UQN)

Parameter	Grenzwertvorschlag laut Entwurf I-VO [mg/l]	UQN-Vorschlag [mg/l]
Blei	0,002	0,011
Cadmium	0,0001	0,001
Kupfer	0,001	0,0093 ^{a)}
Summe Kohlenwasserstoffe	0,1	0,100
Eisen ges.	0,25	kein Wert angegeben
Zink	0,015	0,0296 ^{b)}

a, b) Für Wasserhärte > 100 mg CaCO₃/l

Der Parameter „Summe Kohlenwasserstoffe“, der seit Turnus Jul/Aug 1998 im Rahmen der WGEV erhoben wird, überschreitet im Turnus Nov./Dez. 1999 mit 0,4 mg/l den Grenzwertvorschlag.

Zeitreihen

Folgende Abbildungen zeigen den Konzentrationsverlauf der Parameter Blei gesamt, Cadmium gesamt, Kupfer gesamt, Eisen gesamt und Zink gesamt an den Fließgewässermessstellen FW61400187 und FW61400177. Die Nachweis- und Bestimmungsgrenzen wurden jeweils durch Null ersetzt. Bis auf seltene Ausnahmen wurden sämtliche der auf der x-Achse angeführten Turnusse beprobt.

Aus den Abbildungen geht hervor, dass die Schadstoffbelastung der Oberlieger-Fließgewässermessstelle für die Parameter Cadmium gesamt, Zink gesamt, Blei gesamt und Kupfer gesamt wesentlich geringer ist als jene der Unterlieger-Fließgewässermessstelle.

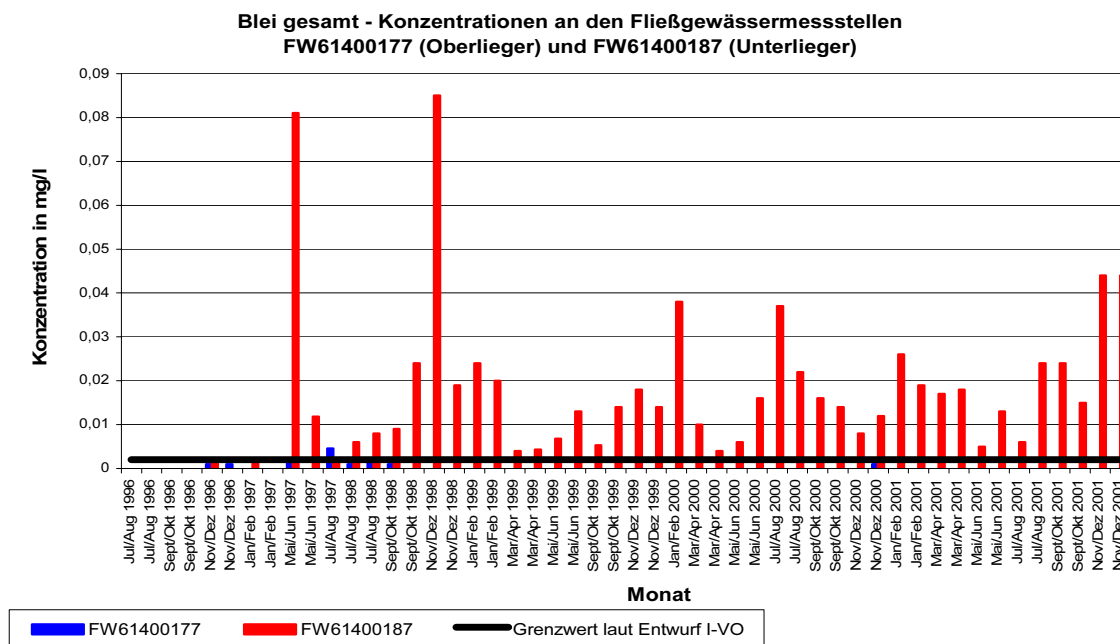


Abbildung 4.8: Blei gesamt – Konzentrationen an den Fließgewässermessstellen FW61400187 und FW61400177

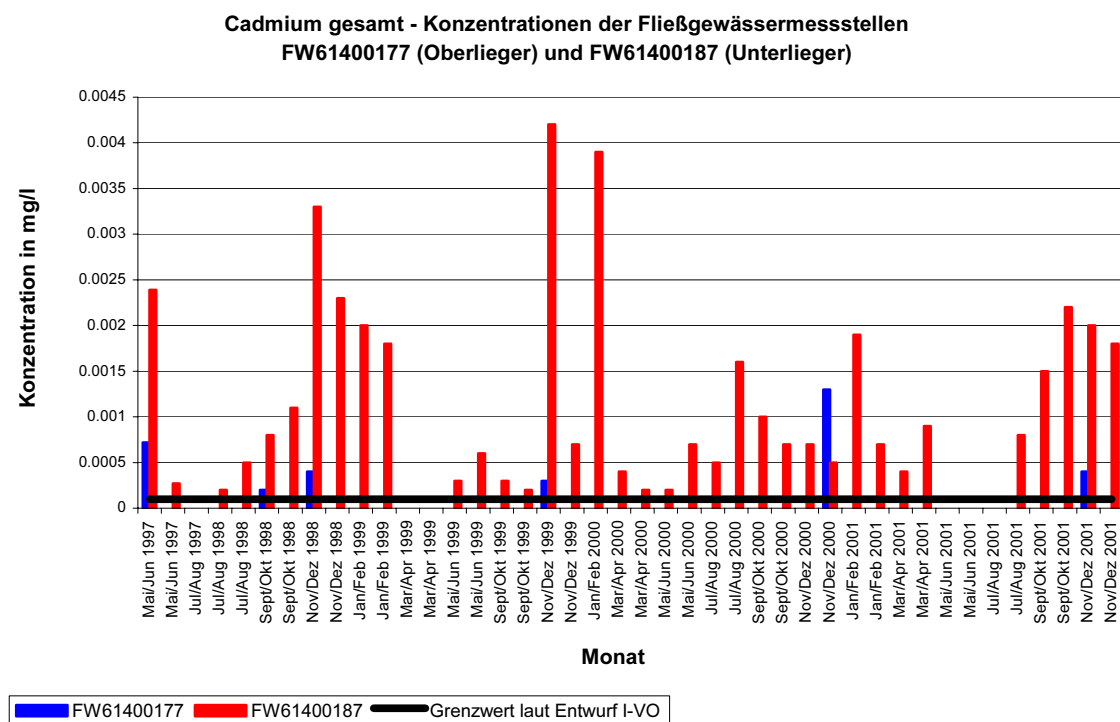


Abbildung 4.9: Cadmium gesamt – Konzentrationen an den Fließgewässermessstellen FW61400187 und FW61400177

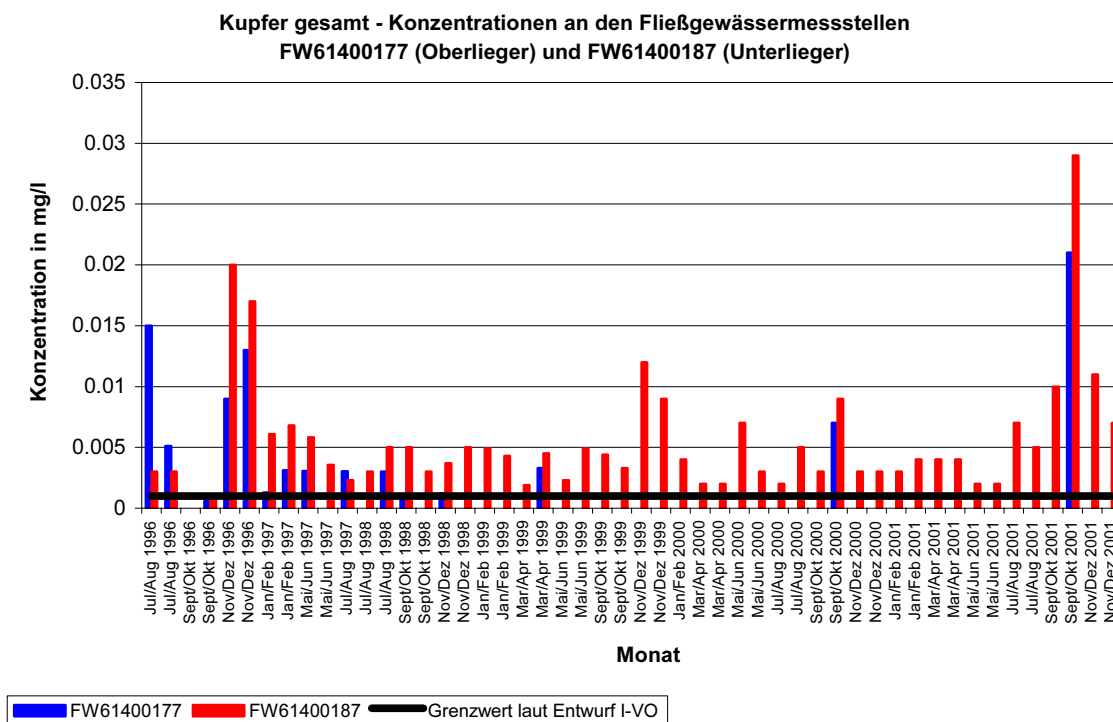


Abbildung 4.10: Kupfer gesamt- Konzentrationen an den Fließgewässermessstellen FW61400187 und FW61400177

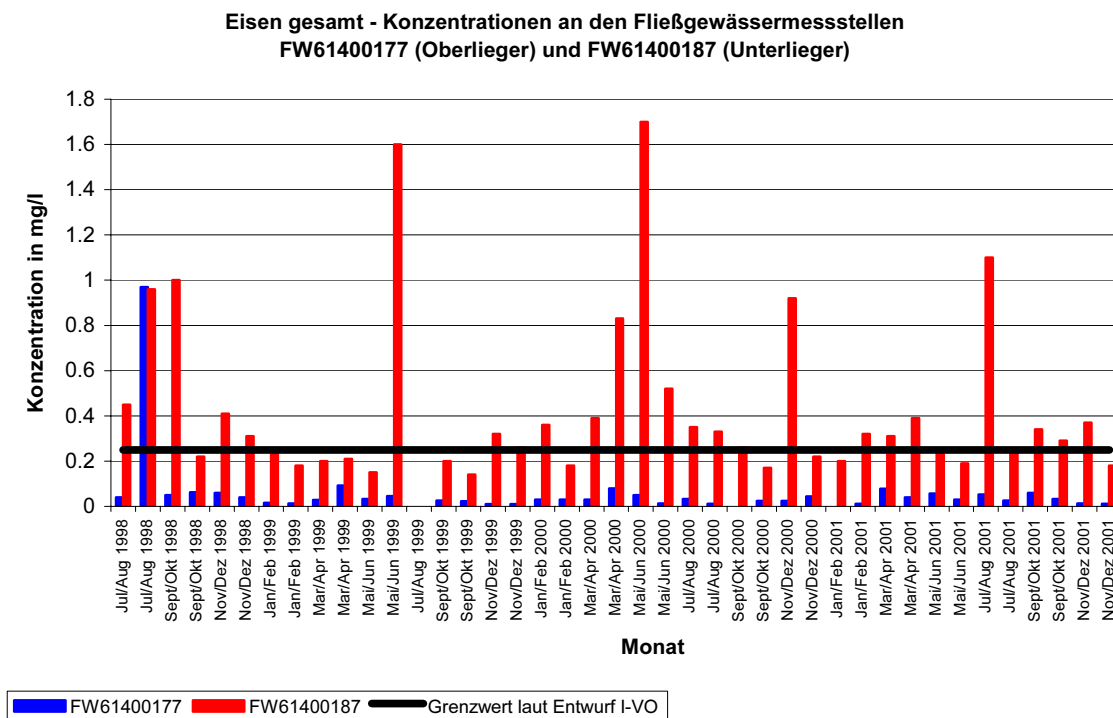


Abbildung 4.11: Eisen gesamt – Konzentrationen an den Fließgewässermessstellen FW61400187 und FW61400177

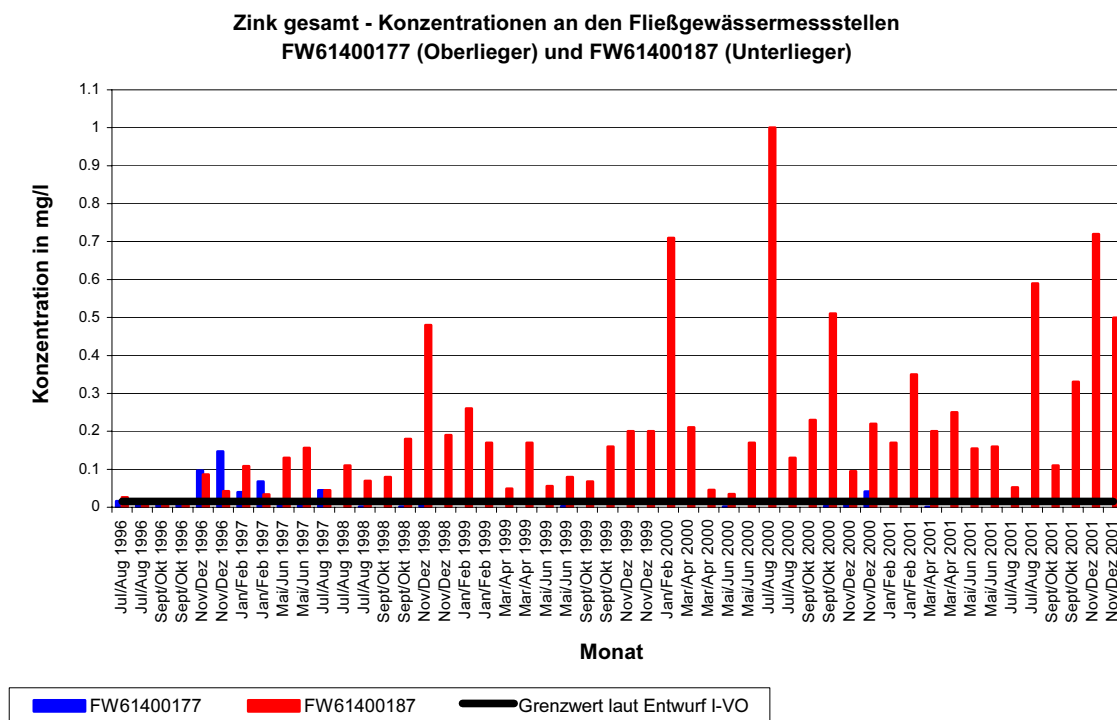


Abbildung 4.12: Zink gesamt – Konzentrationen an den Fließgewässermessstellen FW61400187 und FW61400177

4.8 Immissionen Luft

4.8.1 Beschreibung der Ist-Situation

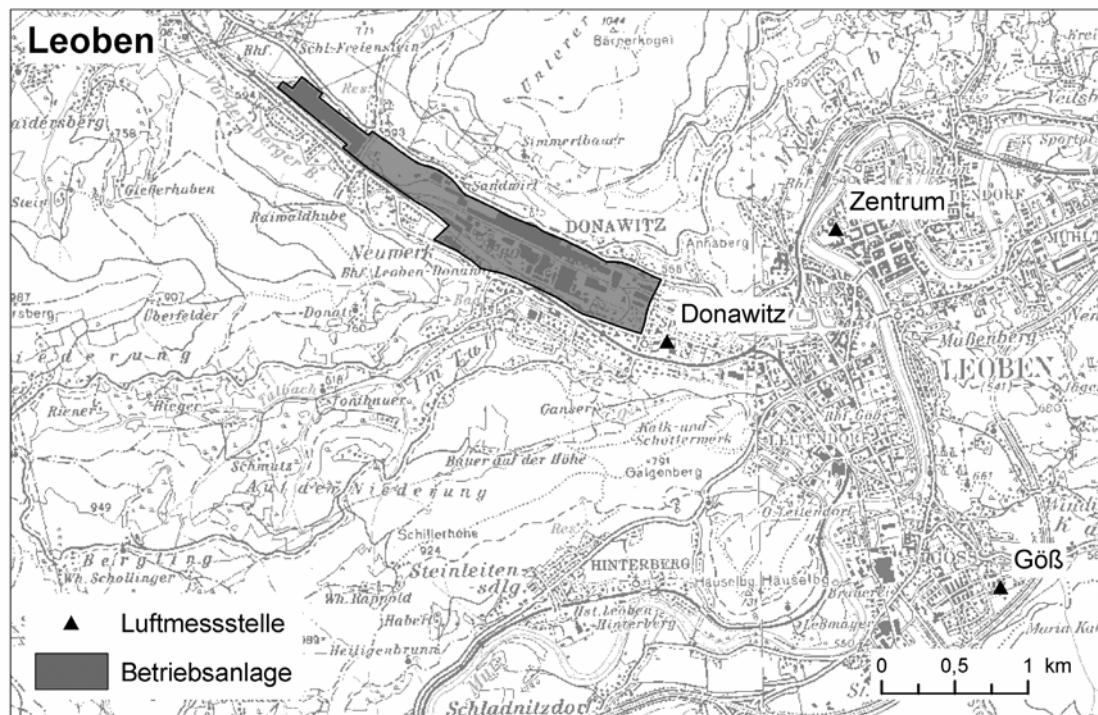


Abbildung 4.13: Plan von Leoben mit den Messstellen in Donawitz, Zentrum und Göß. Das Betriebsgelände der voestalpine Donawitz ist grau markiert.

Das Amt der Steiermärkischen Landesregierung betreibt im Gebiet der Stadt Leoben die drei Immissionsmessstellen Leoben-Donawitz (seit 1985), Leoben-Göß (seit 1985) und Leoben-Zentrum (seit 1989), an denen die Luftschadstoffe SO_2 , Schwebestaub, NO_x , CO (nur Donawitz), O_3 (nur Leoben-Zentrum) sowie Wind und Temperatur gemessen werden (Abbildung 4.13).

Im Bereich zwischen Niklasdorf und St. Peter-Freienstein betreibt das Amt der Steiermärkischen Landesregierung seit 1996 ein Messnetz mit 18 Staubbiederschlagsmessstellen.

Kurzbeschreibung Klima

Die meteorologischen Bedingungen im Raum Donawitz werden durch die Lage im Bereich der Einmündung des Vordernbergtales in das Murtal bestimmt.

Die Windverhältnisse werden primär durch den Talverlauf gesteuert, wobei sich in der Regel tagsüber eine taleinwärts gerichtete, nachts eine talauswärts gerichtete Strömung ausbildet; die Geschwindigkeit des Taleinwindes ist dabei zumeist höher als jene des Talauswindes.

Die lokale Topographie beeinflusst die Windrichtungsverteilung entscheidend; so weist die Messstelle Donawitz als Hauptwindrichtungen Ostsüdost (Taleinwind des Vordernbergtales) und Westsüdwest (Talauswind des Talbachtals, nicht des Vordernbergtals) auf. In Leoben-Zentrum sind die Hauptwindrichtungen Süd und Nordost und entsprechen dem Verlauf des Murtales. In Leoben-Göß sind die Hauptwindrichtungen Südwest (Talauswind des Murtales), Nord (Taleinwind des Murtales), daneben Ost (Talauswind des Gößbachtals).

Die Kalmenhäufigkeit (Windgeschwindigkeit unter 0,5 m/s) ist im Raum Leoben außerordentlich hoch; sie liegt in den einzelnen Jahren in Donawitz zwischen 45 und 60%, in Leoben Zentrum zwischen 50 und 60%, in Göß zwischen 65 und 75%.

Infolge der inneralpinen Tallage südlich des Alpenhauptkamms ist das Murtal gegenüber Nord- und Westströmungen meist abgeschirmt, was vor allem im Herbst und Winter zur Ausbildung oft beständiger Inversionslagen beiträgt. Insgesamt ist der Standort Donawitz aus immissionsklimatischer Sicht infolge der häufig auftretenden austauscharmen Wetterlagen mit geringen Windgeschwindigkeiten und Ausbildung von Inversionsschichten sowie der Kanalisierung der Luftströmungen entlang des engen Talverlaufs als sehr ungünstig zu bewerten.

Aktuelle Belastung (2001) in Hinblick auf Grenzwerte² und Zielwerte des Immissionschutzgesetzes-Luft (IG-L)

Die Grenzwerte und Zielwerte des IG-L zum Schutz der menschlichen Gesundheit für SO₂, Schwebestaub, NO₂ und CO wurden im Jahr 2001 an allen drei Messstellen in Leoben eingehalten.

In Tabelle 4.32 sind verschiedene Kenngrößen der Immission von SO₂, Schwebestaub, NO₂, NO_x und CO zusammengestellt.

Tabelle 4.32: Kenngrößen der Immission von SO₂, Schwebestaub, NO₂ bzw. NO_x und CO an den Messstellen Leoben-Donawitz, Leoben-Göß und Leoben-Zentrum im Jahr 2001 (WMW=Wintermittelwert)

		Donawitz	Göß	Zentrum
SO ₂ (µg/m ³)	max HMW	229	80	198
	max TMW	31	20	23
	JMW	7	6	5
	WMW 00/01	7	6	5
Schwebestaub (µg/m ³)	max TMW	101	91	119
	JMW	33	34	34
NO ₂ (µg/m ³)	max HMW	78	110	83
	max TMW	44	61	54
	JMW	18	31	23
NO _x (µgNO ₂ /m ³)	JMW	33	96	43
CO (mg/m ³)	max MW8	6,0		
	JMW	0,8		

Der Jahresmittelwert von NO₂ überschreitet in Leoben Göß mit 31 µg/m³ den ab 2012 geltenden IG-L-Grenzwert von 30 µg/m³, nicht aber die Summe aus Grenzwert und 2001 geltender Toleranzmarge (30 µg/m³), d.h. 60 µg/m³.

Mit einem maximalen 8-Stunden-Mittelwert von 6 mg/m³ weist Donawitz die höchste CO-Spitzenbelastung Österreichs auf, der Grenzwert von 10 mg/m³ wurde jedoch nicht überschritten.

² Bei den nachfolgenden Betrachtungen von Grenzwertverletzungen werden die in der aktuellen Fassung des IG-L angegebenen Werte herangezogen. Eine Tabelle mit den derzeit gültigen Grenzwerten ist im Anhang zu finden.

Der Grenzwert des IG-L für den Staubniederschlag von $210 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ als Jahresmittelwert wurde im Jahr 2001 an drei Messstellen in Leoben überschritten (Tabelle 4.33); die Grenzwerte für die Inhaltsstoffe Blei und Cadmium im Staubniederschlag wurden im Raum Leoben eingehalten.

Die Notwendigkeit, nach einer Überschreitung der Grenzwerte eine Statuserhebung gemäß § 8 IG-L, zu erstellen, gilt allerdings erst ab 1.1.2003.

Tabelle 4.33: Überschreitungen der Grenzwerte des IG-L für Staubniederschlag 2001 (Jahresmittelwerte in $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$).

Messstelle	Verfügbarkeit (%)	$\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$
Leoben Donawitz Kindergarten	86	278
Leoben Donawitz BFI	100	351
Leoben Judaskreuzsiedlung	79	261

Die Grenzwerte der Verordnung zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation für SO_2 werden im Raum Leoben eingehalten.

Abhängigkeit der Schadstoffbelastung von der Windrichtung

Die Schadstoffwindrosen für Donawitz (nicht dargestellt) zeigen bei keiner Komponente eine dominierende Schadstoffadvektion aus jener Richtung, in welcher sich das Werk befindet, d.h. von Nordwesten. Bei NO und NO_2 ist starker Schadstofftransport aus dem Stadtgebiet von Leoben zu beobachten.

Die extreme Kalmenhäufigkeit und die kleinräumige Variabilität des Windfeldes in Donawitz (Hauptwindrichtung nachts nicht aus dem Vordernbergtal, sondern aus dem Talbachtal) machen eine Interpretation des lokalen Schadstofftransports anhand der Windverhältnisse sehr schwierig und erlauben – abgesehen von NO_x – im Grunde keine Quellzuordnung der beobachteten Schadstoffbelastung. Die Abnahme der SO_2 - und der Staubniederschlagskonzentration mit zunehmender Entfernung vom Werk sowie die außergewöhnlich hohe CO-Belastung zeigt aber eindeutig den dominanten Einfluss des Werks an der Messstelle Donawitz.

Eine Abschätzung der großflächigen Vorbelastung ist nicht möglich, da im Murtal kein großflächiger Luftmassen- und damit Schadstofftransport stattfindet.

Auch eine Abschätzung der lokalen Vorbelastung im Bereich um Leoben ist nicht möglich, da es im Murtal weder ländliche Messstellen gibt, noch die Messstellen im Raum Leoben so situiert sind, dass sie bei einer bestimmten Windrichtung vom Stadt- und Industriegebiet unbeeinflusste Konzentrationen erfassen würden.

Von Emissionen des Werkes beeinflusster Bereich

Die Messdaten der drei Immissionsmessstellen in Leoben erlauben die Aussage, dass wesentliche Beiträge der Emissionen des Stahlwerkes der Schadstoffe SO_2 , Schwebestaub und CO sich auf einen Umkreis von weniger als 2 km um das Werksgelände beschränken, d.h. nur die Messstelle Donawitz, nicht aber Göß und Zentrum erfassen.

Die Messdaten der Staubniederschlagsmessstellen zeigen, dass in einem weiteren Umkreis um das Werksgelände im österreichweiten Vergleich erhöhte Staubniederschlagswerte auftreten, Depositionen im Bereich des IG-L-Grenzwertes sich aber auf einen Nahbereich um das Werk sowie im Tal unterhalb des Werkes bis in eine Entfernung von ca. 2 km beschränken.

4.8.2 Beschreibung von Trends (1990 – 2001)

SO₂

Die SO₂-Belastung nahm im Jahresmittel in Donawitz seit 1996 deutlich – ca. um die Hälfte – ab und liegt ca. seit 1999 auf einem ähnlichen Niveau wie in Göß und Zentrum (siehe Abbildung 4.14). Dies ist ein Hinweis darauf, dass in Donawitz der Einfluss der lokalen industriellen Emissionen stark abgenommen hat. Eine deutliche Abnahme war in Donawitz auch beim 98-Perzentil der Halbstundenmittelwerte (HMW) zu beobachten, weniger ausgeprägt bei den maximalen Halbstundenmittelwerten. Letztere erreichten zwischen 1993 und 1996 ein deutlich höheres Niveau als Anfang der 90 er Jahre, wobei 1996 in Donawitz und Zentrum an jeweils einem Tag Werte über dem seit 1997 gültigen Grenzwert gemäß IG-L auftraten, und nahmen danach wieder leicht ab, sind aber in den letzten Jahren noch höher als in den frühen 90 er Jahren.

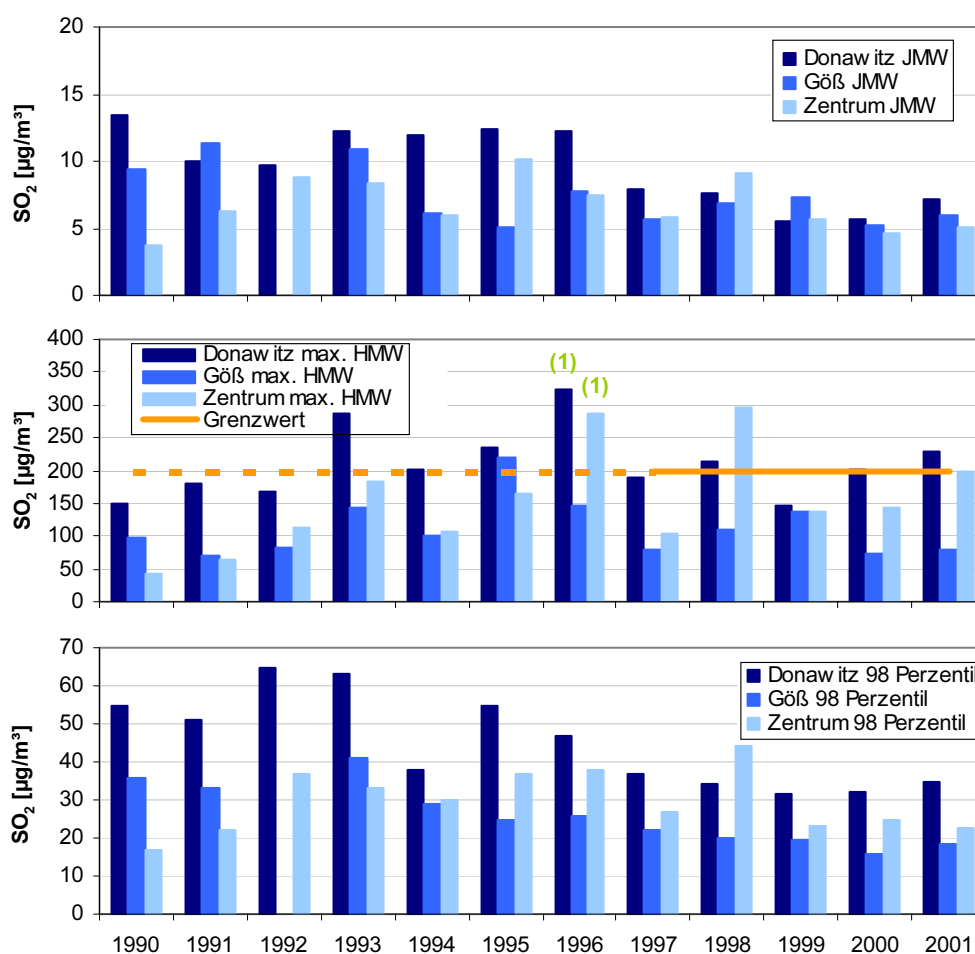


Abbildung 4.14: SO₂: Jahresmittelwerte (oben), maximale Halbstundenmittelwerte (Mitte) und 98-Perzentil der HMW (unten) der Messstellen Leoben Donawitz, Göß und Zentrum, 1990–2001. Die grünen Zahlen geben die Anzahl der Werte über dem seit 1997 gültigen Grenzwert gemäß IG-L an.

Schwebestaub

Die Schwebestaubbelastung nahm an allen Leobener Messstellen über den Zeitraum von 1990 bis 2001 leicht ab. Allerdings kam es 1995 in Donawitz zu einer außergewöhnlichen Zunahme der Schwebestaubbelastung; der Jahresmittelwert (JMW) stieg von 62 auf $89 \mu\text{g}/\text{m}^3$, die Anzahl der Tagesmittelwerte (TMW) über $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (d.h. Werte über dem seit 1997 gültigen Grenzwert gemäß IG-L) von 4 auf 38. Damit gehörte Donawitz zu den höchst belasteten Schwebestaubmessstellen Österreichs. 1999 nahm die Schwebestaubbelastung wieder deutlich ab. Die außerordentlich hohe Schwebestaubbelastung in Donawitz in den Jahren 1995 bis 1998 steht mit Veränderungen der Produktion im voestalpine-Werk in Zusammenhang, die auch eine temporäre Erhöhung der CO-Belastung bewirkten.

An den Messstellen Göß und Zentrum war keine parallele Zunahme der Schwebestaubbelastung zu beobachten, was den lokalen Charakter der stark erhöhten Belastung in den Jahren 1995 bis 1998 aufzeigt. Nach der weiteren Abnahme der Konzentration in Donawitz 2000 wiesen seitdem alle drei Leobener Messstellen ein sehr ähnliches Belastungsniveau auf, das im österreichweiten Vergleich allerdings immer noch relativ hoch liegt.

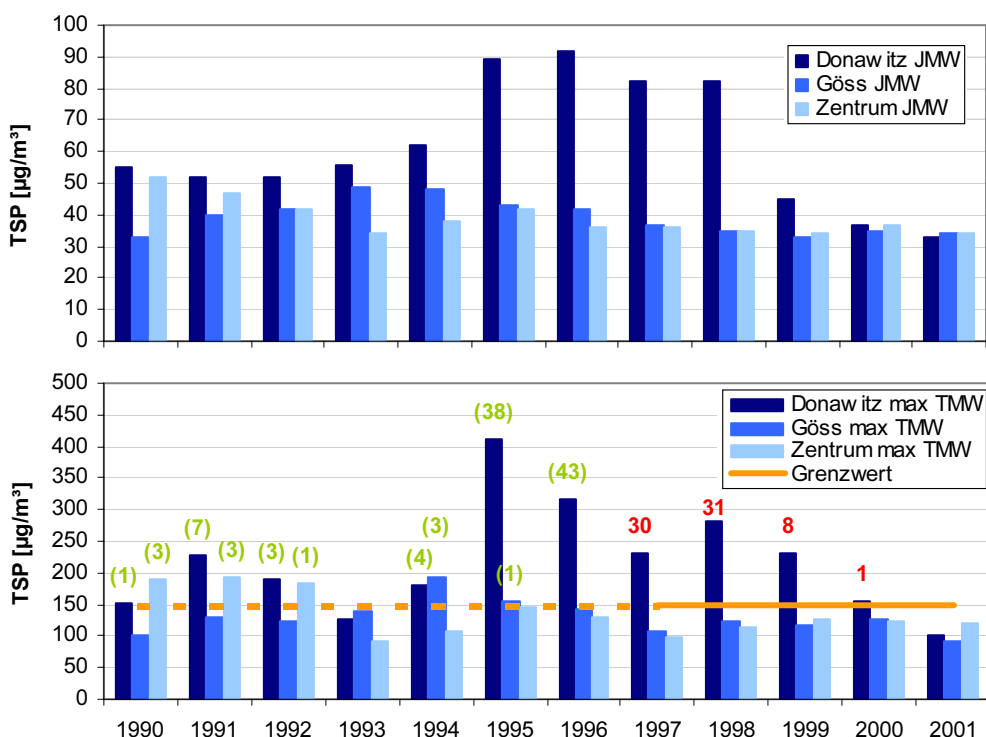


Abbildung 4.15: Schwebestaub: Jahresmittelwert (oben), maximaler Tagesmittelwert des Jahres (unten) und Anzahl der Tage mit Tagesmittelwerten über $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rote bzw. grüne Zahlen), 1990 bis 2001; Grenzwert gemäß IG-L, gültig seit 1997

Stickstoffoxide

Die Stickstoffoxidbelastung (siehe Abbildung 4.16) zeigt an den Messstellen in Leoben seit 1990 keine wesentliche Veränderung. In diesem Zeitraum wurde der Grenzwert des Halbstundenmittelwertes nicht überschritten.

Die Jahresmittelwerte von NO_2 und NO_x zeigen in Donawitz einen sehr uneinheitlichen Verlauf, liegen aber seit 1999 deutlich unter dem mittleren Niveau der 90er Jahre. In Göß nahm der Jahresmittelwert von NO_x im Lauf der 90er Jahre deutlich zu, was primär auf einen Anstieg der NO -Belastung zurückzuführen ist, während sich der NO_2 -Jahresmittelwert kaum

veränderte. In Leoben-Zentrum nahm der Jahresmittelwert sowohl von NO_2 wie von NO_x im Verlauf der 90 er Jahre deutlich ab.

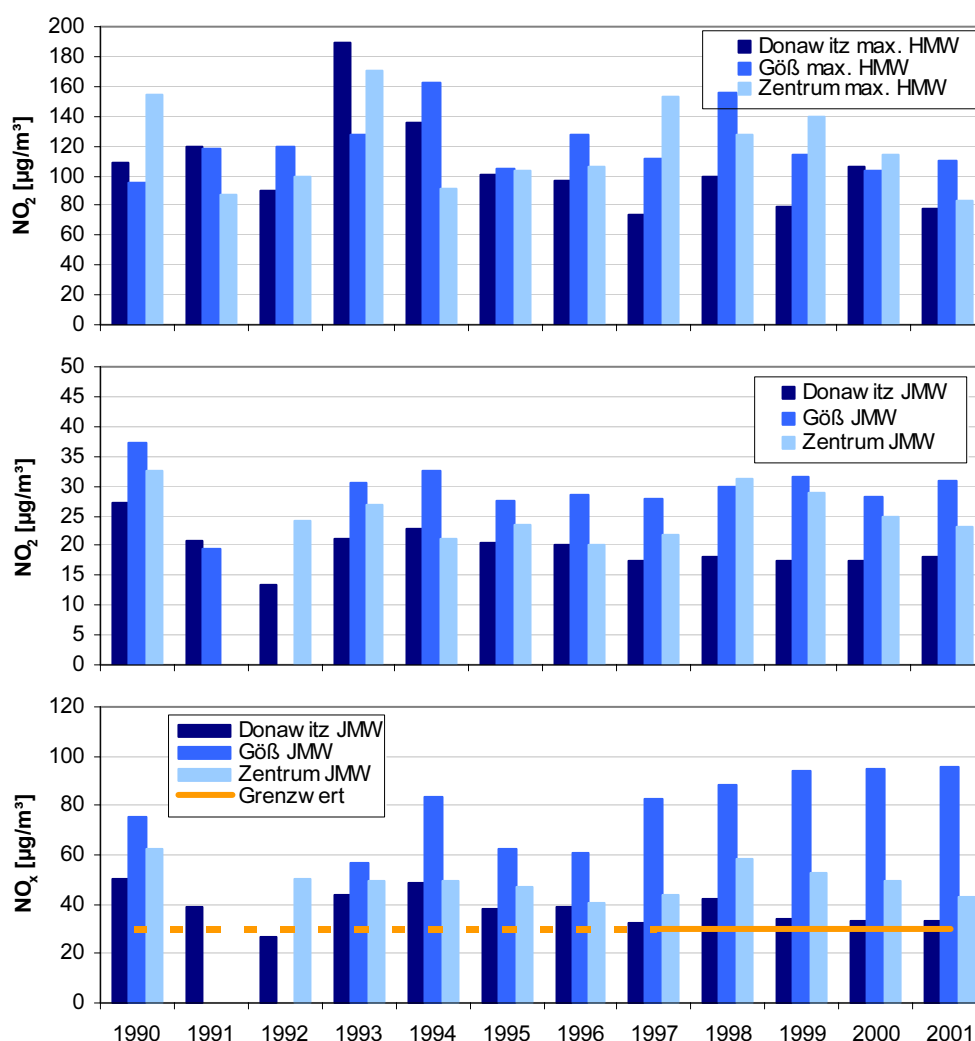


Abbildung 4.16: maximaler Halbstundenmittelwert von NO_2 , (oben), Jahresmittelwert von NO_2 (Mitte) und Jahresmittelwert von NO_x^3 (unten) in Leoben Donawitz, Göß und Zentrum, 1990–2001; Grenzwert gemäß IG-L, gültig seit 1997

³ eingezeichneter Grenzwert Jahresmittelwert NO_x gemäß VO BGBl. II 298/01 für den Schutz der Vegetation

CO

Anfang der 90 er Jahre stieg die Kohlenmonoxidbelastung in Leoben-Donawitz stark an. Im Jahr 1997 wurde der IG-L-Grenzwert (10 mg/m^3 als 8-Stunden-Mittelwert) an einem Tag überschritten, 1996 lag ebenfalls ein 8-Stunden-Mittelwert über dem seit 1997 gültigen Grenzwert (siehe Abbildung 4.17). Seit 1998 ist die CO-Belastung etwas zurückgegangen, allerdings gehört Donawitz mit maximalen 8-Stunden-Mittelwerten um 6 mg/m^3 zu den höchst belasteten Stationen Österreichs.

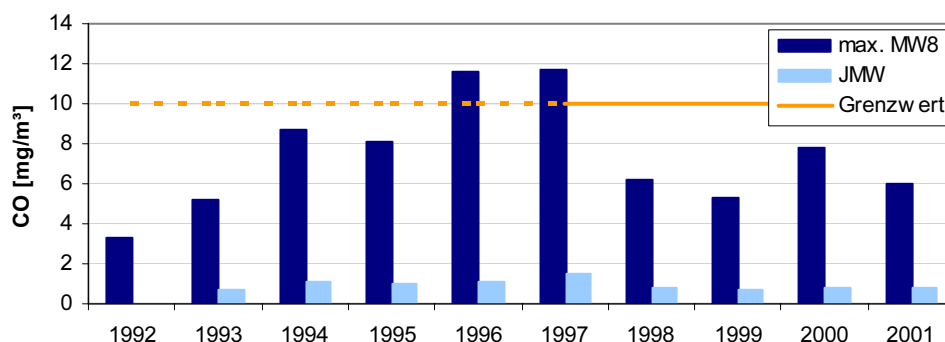


Abbildung 4.17: Jahresmittelwert und maximale 8-Stunden-Mittelwert der Messstelle Leoben Donawitz 1992–2001; Grenzwert gemäß IG-L, gültig seit 1997

Staubdeposition

Seit Beginn der Messkampagnen (November 1996) zeigt sich eine stetige Abnahme der Staubdeposition (Abbildung 4.18 zeigt die drei am stärksten belasteten Messstellen des 18 Stationen umfassenden Messnetzes), jedoch wurde im Jahr 2001 der Grenzwert noch an drei Messstellen in unmittelbarer Nähe zum Werk überschritten. Bei Blei und Cadmium im Staubbiederschlag wurden die letzten Grenzwertüberschreitungen im Jahr 1999 an zwei bzw. drei Messstellen registriert. Auch hier zeigt sich seit 1997 eine stetige Abnahme der Messwerte. Im Jahr 2001 sind die Messwerte bei Blei der am meisten belasteten Messstellen auf etwa 1/3 des Grenzwertes gesunken; bei Cadmium auf etwa die Hälfte (mit Ausnahme der Messstelle Judaskreuzsiedlung, hier wurde noch etwa 80% des Grenzwertes registriert).

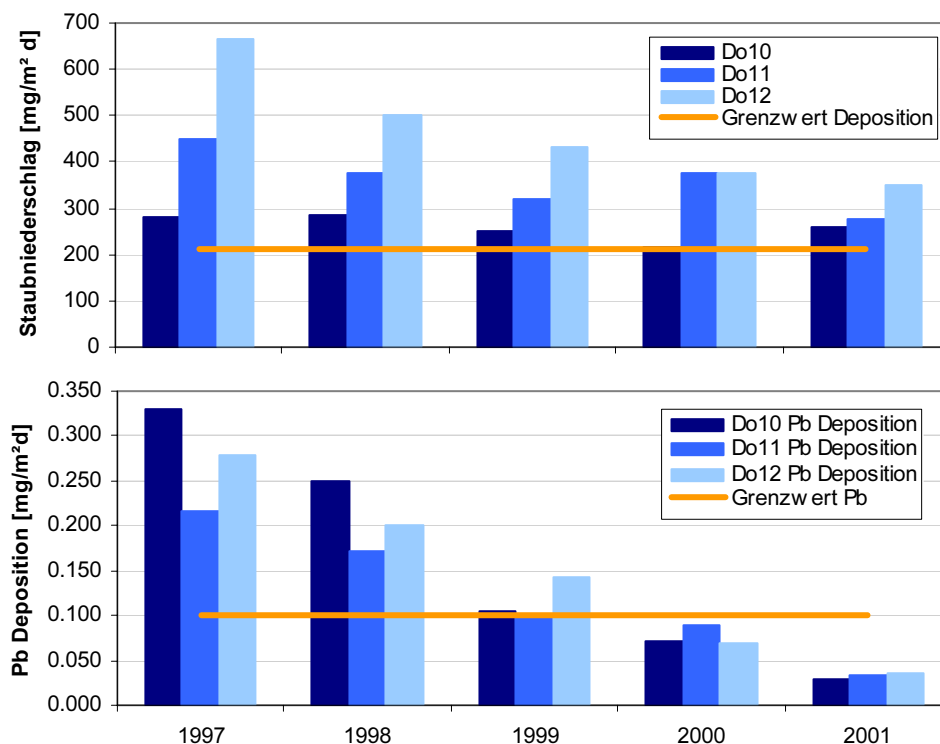


Abbildung 4.18: Staubdeposition und Blei im Staubniederschlag 1997–2001 der drei am stärksten belasteten Messstellen in Donawitz; Grenzwerte gemäß IG-L, gültig seit 1997

Dioxin

Vom Umweltbundesamt wurden von 1995/96 und 1997 stichprobenartig Dioxinmessungen an fünf bzw. zwei Messstellen in Leoben durchgeführt. Bei der ersten Probenahmeserie lagen die Messwerte an zwei Stellen (St. Peter Freienstein und Werkskindergarten) über dem von der WHO angegebenen Richtwert von $0,3 \text{ pg/m}^3$, ab dem ein Einfluss lokaler Quellen genauer untersucht und kontrolliert werden sollte. Vergleichsmessungen in Göß zeigten eine Belastung, die bei etwa einem Drittel dieser Messstelle lag [UMWELTBUNDESAMT, 1998b, WHO, 2000].

4.9 Boden – Vegetation – Bioindikatoren

4.9.1 Biomonitoring von Grünkohlpflanzen (Dioxin, PAH, PCB, B(a)P)

Vom Land Steiermark wurde in den Jahren 1997, 1998 und 2000 ein Biomonitoring Messprogramm an drei Messpunkten in Leoben-Donawitz durchgeführt. Bei diesem Biomonitoring wurden Grünkohlpflanzen während zwei Monaten exponiert; anschließend wurde die Konzentration von Dioxinen (PCDD), Furanen, Benzo(a)pyren, PAH und PCB in den Pflanzen untersucht. Bei PCDD und Furanen zeigte sich eine steigende Tendenz der Belastung, im Jahr 2000 lag der Wert an der Messstelle Voest West über dem Richtwert, der von der Landesanstalt für Umweltschutz Nordrhein-Westfalens als Vorsorgewert für Nahrungspflanzen festgelegt wurde. [AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, 2001]

Auch bei Benzo(a)pyren zeigte sich eine steigende Belastung in den letzten Jahren, diese ist als „mittlere Belastung“ einzustufen.

Bei den PAHs ist die Belastung gleichbleibend, sie liegt deutlich unter der stark verkehrsbelasteten Messstelle Graz-Don Bosco. In Leoben ist die Belastung mit PAHs als niedrig bis mittel einzustufen.

Die Belastung der Grünkohle mit PCB weist eine steigende Tendenz auf, hier wurde an allen drei Messstellen in Leoben der vorläufige Prüfwert der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung des Landes Nordrhein-Westfalen knapp überschritten. Da die Verwendung dieser Substanzen seit Jahren verboten ist, ist die Herkunft der Belastung ungeklärt.

4.9.2 Bioindikation mit höheren Pflanzen

Die Untersuchungen zum Schwefelgehalt in den Fichtennadeln im Rahmen des Forstlichen Bioindikatornetzes des Bundesamtes und Forschungszentrums für Wald ergänzt um lokale Untersuchungen durch die Steirische Landesforstinspektion weisen wie in den Vorjahren auch aktuell den Raum Leoben/Donawitz als das am stärksten belastete Gebiet in der Steiermark mit deutlichen Grenzwertüberschreitungen der zweiten Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. Nr. 199/1984) aus. Allerdings lässt sich anhand des Forstlichen Bioindikatornetzes für den Bezirk Leoben im Zeitraum 1985 bis 2001 eine signifikante Abnahme der Schwefel-Maximalgehalte im 1. und 2. Nadeljahrgang und der Schwefel-Mittelwerte im 2. Nadeljahrgang ableiten (siehe Abbildung 4.19) [AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, 2002, FÜRST A., 2003].

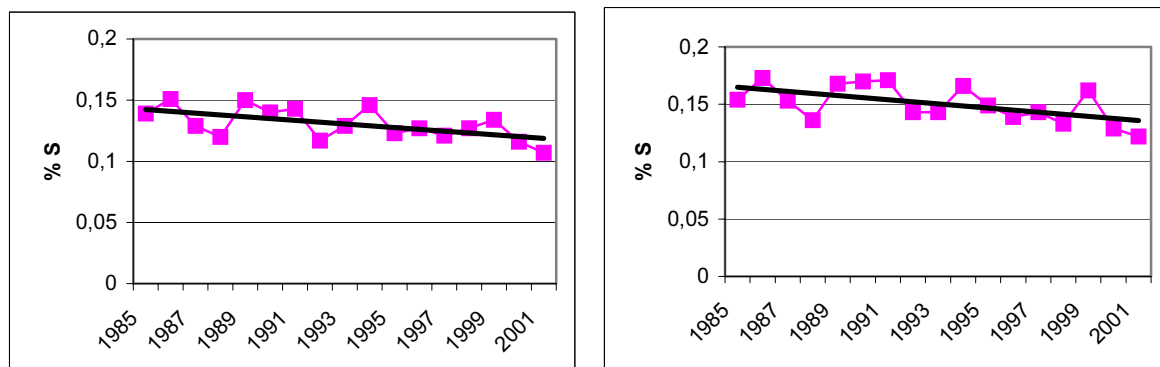


Abbildung 4.19: Abnahme der maximalen Schwefelgehalte des Forstlichen Bioindikatornetzes (Netz 1985) im Bezirk Leoben (links, 1. Nadeljahrgang, rechts: 2. Nadeljahrgang; [FÜRST A., 2003]

Die Steirische Landesforstinspektion führte im Jahr 1996 Untersuchungen zu den Schwermetallgehalten in Fichtennadeln an zahlreichen steirischen Standorten durch. Dabei zeigte sich, dass der Raum Leoben/Donawitz zu den durch Schwermetalle am stärksten belasteten Gebieten der Steiermark zählt und auch im Vergleich mit der verfügbaren internationalen Literatur als auffällig belastet zu bewerten ist. Bei den nachfolgenden Elementen fiel der Raum Leoben/Donawitz durch erhöhte Gehalte auf (Vanadium, Chrom, Eisen, Mangan; Nickel, Kobalt, Zink, Arsen, Molybdän, Cadmium, Zinn, Antimon, Barium, Thallium und Blei) [AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, 1998; UMWELTBUNDESAMT, 1999].

Untersuchungen des Umweltbundesamtes zu den Elementgehalten in Fichtennadeln im Raum Leoben/Donawitz in den Jahren 1995, 1996 und 1998 bestätigen diese Ergebnisse. So wurden Überschreitungen der Grenzwerte der zweiten Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. Nr. 199/1984) bei Schwefel und Fluor festgestellt, und bei einer Reihe von Schwermetallen deutlich erhöhte Gehalte. Besonders Standorte im Nahbereich der Hütte Donawitz wiesen bei den Elementen Schwefel, Fluor, Eisen, Blei, Cadmium und Quecksilber auffällig erhöhte Gehalte auf, die – im Falle der erwähnten Schwermetalle – ein Vielfaches von Gehalten unbelasteter Gebiete aufweisen. Ein Zusammenhang des Werkes mit erhöhten Gehalten konnte auch anhand folgender Befunde eindeutig nachgewiesen werden: Signifikante Zusammenhänge von Elementen mit stahlwerkstypischen Leitelementen wie Eisen und ein Zusammenhang zwischen Staubbelegung der Nadeln und erhöhten Gehalten. Insbesondere im Nahbereich der Hütte Donawitz wurde eine Belegung der Nadeloberflächen mit eisenhaltigen Flugaschepartikeln nachgewiesen. Jene Probenahmestellen bei denen eine Staubbelegung auf den Nadeln festgestellt wurde, zeigten bei den Elementen Schwefel, Zink, Kupfer, Blei und Quecksilber signifikant höhere Gehalte als die Gruppe von Standorten ohne Staubbelegung [UMWELTBUNDESAMT, 1997, 1998c und 2004c, i.V.]

Die Nadeln der Probenahme 1998 wurden daher sowohl mit als auch ohne der äußeren Wachsschicht analysiert. Dadurch sollte jener Anteil des nachgewiesenen Gesamtgehalts festgestellt werden, der auf außen anlagernden Staub zurückzuführen ist. Die Ergebnisse der Nadelanalysen von 20 Probenahmestellen bestätigen bei den Elementen Arsen, Cadmium, Chrom, Eisen, Quecksilber, Blei, Vanadium, Zink und Schwefel deutlich erhöhte Werte. Wiederum waren Probenahmestellen im Nahbereich der Hütte Donawitz auffällig höher belastet und besonders die Quecksilbergehalte in einer bedenklichen Höhe. Zudem zeigte sich, dass an den stärker belasteten Probenahmestellen bei den Elementen Arsen, Chrom, Eisen, Quecksilber, Blei und Vanadium ein Großteil (teilweise mehr als 90%!) des Nadelgesamtgehaltes in dieser äußersten Nadelschicht enthalten sind. Da die äußere Wachsschicht nur wenige Prozent des Nadelgesamtgewichts darstellt, ist dies als deutlicher Hinweis auf die Kontamination der Nadeln durch anlagernden, hoch belasteten Staub zu verstehen [UMWELTBUNDESAMT, 2004c, i.V.]

Zu den Nadelgehalten von drei Probenahmestellen im Raum Leoben mit unterschiedlicher Entfernung zur Hütte Donawitz liegt für eine Reihe von Schwermetallen (Arsen, Barium, Beryllium, Cadmium, Kobalt, Chrom, Kupfer, Eisen, Quecksilber, Mangan, Molybdän, Nickel, Blei, Antimon, Thallium, Vanadium und Zink), für polychlorierte Dibenzodioxine und -furane (PCDD/F), polychlorierte Biphenyle (PCB), Hexachlorbenzol (HCB) und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH) mittlerweile auch eine Zeitreihe von 1995 bis 2001 vor. Die Ergebnisse zeigen, dass bei allen untersuchten Elementen außer Kobalt, Mangan und Nickel an (einem von / oder) beiden Standorten näher der Hütte Donawitz höhere Gehalte nachgewiesen wurden als an dem werksfernen Standort. Dies gilt auch für die meisten der untersuchten organischen Schadstoffe. Die PCB- und PCDD/F-Gehalte der drei Standorte sind jeweils absolut und bezogen auf toxische Äquivalente deutlich über denen, die in emittententfernen Gebieten nachgewiesen wurden. Besonders die PCDD/F-Gehalte sind um ein Vielfaches über den Gehalten emittententferner Gebiete und liegen (v. a. bei den werksnahen Standorten) teilweise auch deutlich über den Maximalgehalten, wie sie in Linz nachgewiesen wurden. Bei den PCB und PAH wurden jedoch in Linz deutlich höhere Maximalwerte festgestellt. Die PAH- und HCB-Gehalte sind im Vergleich zu den Gehalten von emittententfernen

Gebieten nicht auffällig [UMWELTBUNDESAMT, 2002b, 2003, i.V.; UMWELTBUNDESAMT, 2004a].

Eine signifikante Abnahme der Gehalte konnte für einzelne Schadstoffe und Standorte festgestellt werden, allerdings teilweise nur nach Entfernung des „Ausreißerjahres“ 1997 aus dem Datensatz (Abbildung 4.20 und Abbildung 4.21). Bei zahlreichen Elementen und bei den PCDD/F und PAH wies dieses Jahr auffällig höhere Gehalte auf. Bei allen hier nicht dargestellten Elementen und organischen Schadstoffen der Untersuchung lässt sich kein signifikanter Trend einer Abnahme für die untersuchte Zeitreihe absichern. Bei den PCB (Abbildung 4.20) ist erwähnenswert, dass zwar die absoluten PCB-Summengehalte tendenziell abnehmen, bei der PCB-Toxizitätsäquivalenzbelastung jedoch kein solcher Trend ableitbar ist.

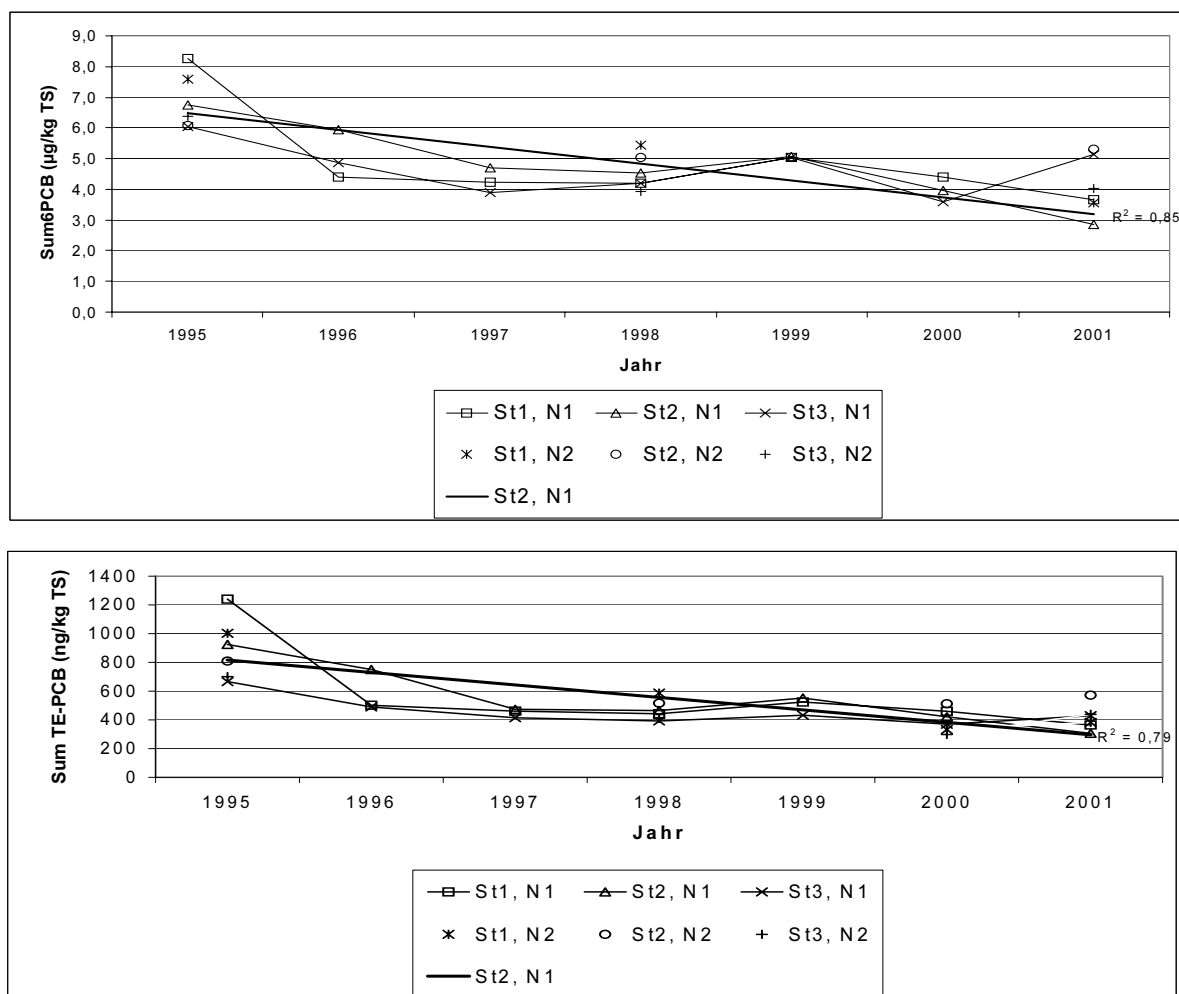


Abbildung 4.20: Verlauf der PCB-Gehalte in den Nadeln von drei Standorten im Raum Leoben/Donawitz (N1: 1. Nadeljahrgang, N2: 2. Nadeljahrgang; Sum6PCB: Summe der sechs häufig analysierten PCB, Sum TE-PCB: Summe der PCB mit dioxinähnlicher Wirkung). Standorte 1 und 2 sind im Nahbereich der Hütte Donawitz.

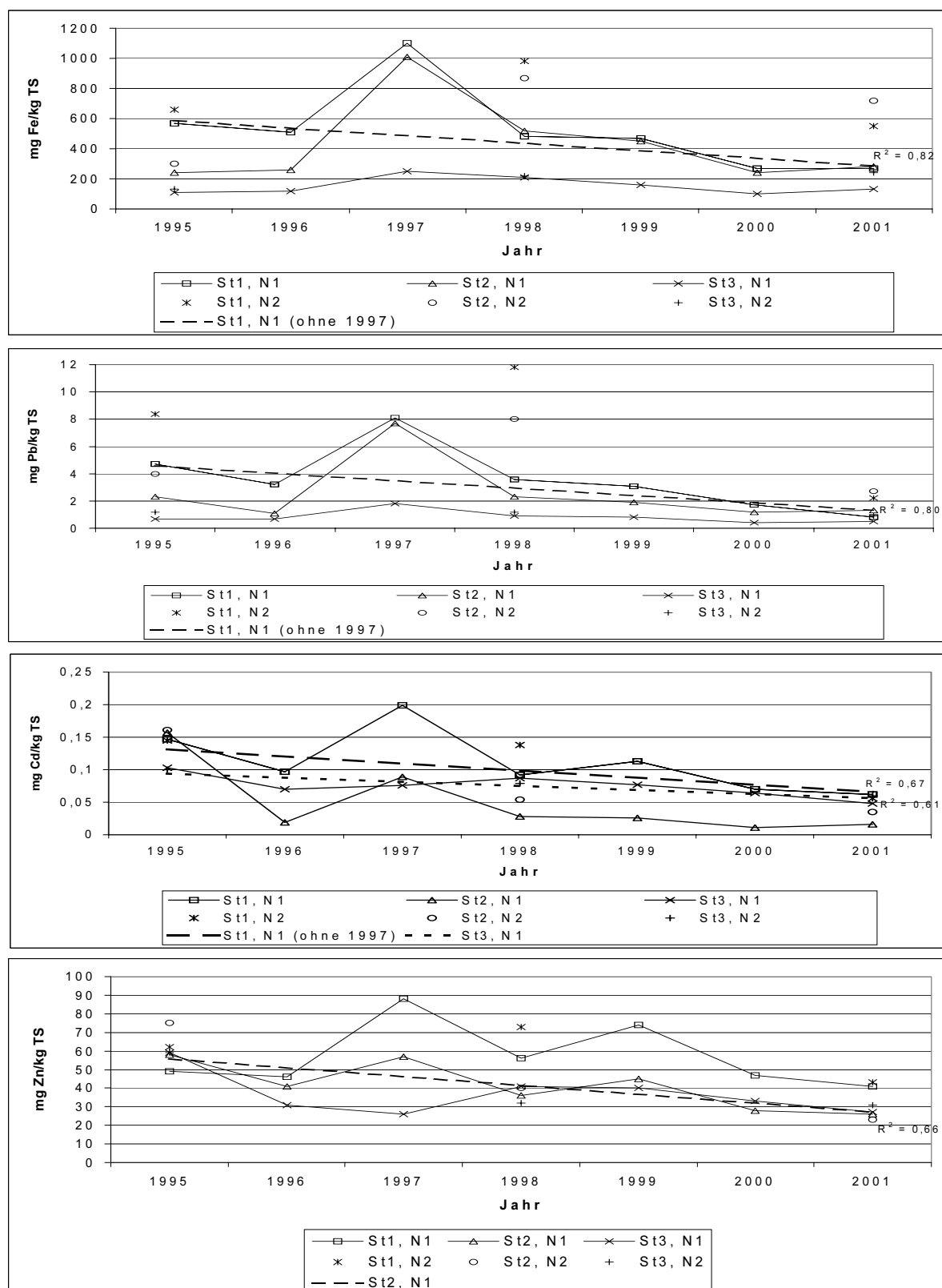


Abbildung 4.21: Verlauf der Eisen-, Blei-, Cadmium- und Zinkgehalte in den Nadeln von drei Standorten im Raum Leoben/Donawitz (N1: 1. Nadeljahrgang, N2: 2. Nadeljahrgang). Die Standorte 1 und 2 befinden sich im Nahbereich der Hütte Donawitz.

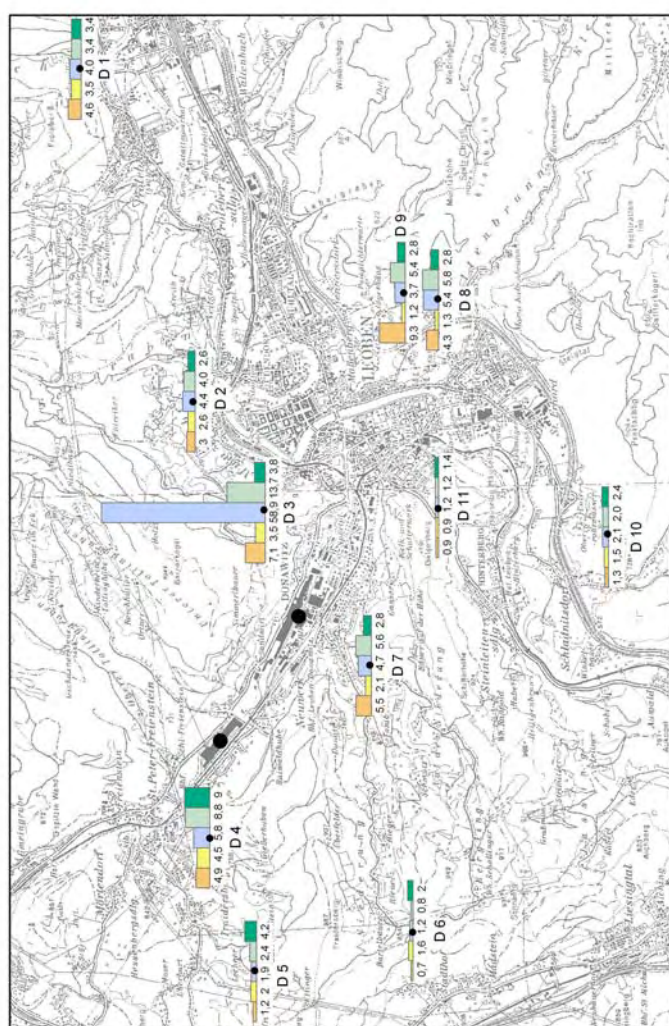
4.9.3 Schwermetall-Depositionsmonitoring mit Moosen

Die Erfassung der Deposition verschiedener auffälliger Schwermetalle ergab in der Region Donawitz-Leoben für den Zeitraum 1999 bis 2001 die in der Abbildung 4.22 dargestellte Situation. Dabei repräsentieren die Balkenlänge und die Zahlen die Vielfachen des Medians für jedes Element aus der flächendeckenden Österreichuntersuchung aus der Aufsammlung 2000 (repräsentativ für den Zeitraum 1998–2000).

SCHWERMETALLKONZENTRATIONEN IN MOOSEN

Raum Leoben-Donawitz

Vielfaches des Österreich-Medians der Aufsammlung 2000



umweltbundesamt

Abbildung 4.22: Lage der Probenahmeorte und Darstellung ausgewählter Schwermetalle in Moosen in der Region Leoben-Donawitz. Die Balken und darunterliegenden Zahlen repräsentieren das Vielfache des Österreich-Medians für Elemente mit erhöhten Konzentrationen.

Die für die Immissionen im Raum Donawitz maßgeblichen Elemente sind: Schwefel, Eisen, Chrom, Nickel, Cadmium, Molybdän, Zink und Quecksilber. Diese Elemente sind vor allem charakteristische Bestandteile von Stäuben der Sinteranlagen und der Stahlproduktion. Diese Elemente liegen an fast allen Untersuchungspunkten großteils deutlich über dem österreichischen Mittelwert [UMWELTBUNDESAMT, 1998a]

Ein signifikanter Zusammenhang zwischen Entfernung vom Werk und Element-Konzentration besteht aber nur für Schwefel und Molybdän. Dies steht mit den komplizierten Ausbreitungsbedingungen in dieser Gegend in Verbindung. Die Konzentrationen an den Sammelpunkten sind nicht bloß eine Funktion in Abhängigkeit von der Entfernung vom Werk, wie das an einigen anderen Industriestandorten der Fall ist, sondern sind vor allem auch durch die Windrichtungen bestimmt. Diese wiederum folgen den Orientierungen der einzelnen Täler. [NEINAVAIE & PIRKL, 1996] verweisen auch auf die verschiedenen produktionsbedingten Emissionsformen und damit verbundenen Partikelgrößen. Kleine Partikel aus Hochtemperaturprozessen werden weiter verbreitet, wodurch sich die Ausbreitungs- und räumlichen Depositionsmuster weiter verkomplizieren.

Sehr werknahe Punkte haben trotzdem z. B. deutlich höhere Eisen- oder Chromwerte als werkferne. Dasselbe gilt für die Quecksilberemissionen aus der Sinteranlage (D4, D5). Bei den weiter entfernten Punkten hängt die Konzentration auch stark von ihrer Lage ab. Die Punkte D6 und D10 zeigen bei vergleichbarer Entfernung wie D8 und D9 deutlich geringere Konzentrationen. D8 und D9 liegen aber exakt in der Verlängerung des Vordernbergertales. D8 weist zusätzlich eine Exposition Richtung Werk auf, und somit auch noch höhere Werte für Eisen, Chrom und Schwefel als D9. Besonders auffallend ist dieses Phänomen bei Punkt D11, der vom Galgenberg Richtung Werk abgeschirmt wird und trotz relativer geringer Luftlinien-Entfernung allgemein niedrigere Konzentrationen aufweist.

Die stark erhöhten Quecksilberwerte an den Punkten D4 und D5 spiegeln eindeutig Quecksilberemissionen aus der Sinteranlage wieder. Beide Punkte sind die der Sinteranlage am nächsten liegenden Probestellen. Besonders am Punkt D4 sind die Konzentrationen enorm (0,45 µg/g TG). Dies ist der mit Abstand höchste Wert aller Sammelpunkte in ganz Österreich. Auch in einer Studie des Umweltbundesamtes von 1996 wies ein Sammelpunkt für Fichtennadeln an ähnlicher Stelle die bei weitem höchsten Quecksilberwerte auf. Die Studie verweist bereits 1996 auf die Bedenklichkeit der landwirtschaftlichen Nutzung angrenzender Flächen. Auf D4 weist auch Cadmium die höchsten im Raum Donawitz-Leoben gemessenen Werte auf. Auch dies stimmt mit den Ergebnissen der Studie überein, ähnliches gilt für Blei [UMWELTBUNDESAMT, 1998c].

Der Punkt D3 liegt am Annaberg in unmittelbarer Umgebung der Schlackenhalde. Der Punkt wird in der Clusteranalyse deutlich von allen anderen getrennt. Die gemessenen extrem hohen Konzentrationen auf D3 sind nicht auf aktuelle Werksemissionen zurückzuführen (wie an allen anderen Standorten), sondern hier gibt es großflächig freiliegende Halde, auf denen die Staubentwicklung vor allem in Trockenphasen sehr hoch ist. Fast alle Elemente weisen an diesem Punkt Spitzenwerte auf. Die Chromkonzentrationen sind absoluter Spitzenwert aller bisher in Österreich gemessenen Konzentrationen und liegen 50 x über dem Österreichmittelwert, Blei und Cadmium sind immerhin dreifach erhöht. Diese Schwermetallablagerungen sind wahrscheinlich zumindest in der näheren Umgebung ökotoxikologisch relevant und sollten unter Kontrolle gebracht werden.

D7, D8, D9 und mit Einschränkung D11 (siehe oben) könnten unmittelbaren Depositionen des Stahlwerkes unterliegen.

Zusammenfassend kann angemerkt werden, dass vor allem die Quecksilberimmissionen in der Nähe der Sinteranlage bedenklich erscheinen. Auch bei Eisen, Chrom, Nickel, Cadmium und Schwefel sind die aktuellen Immissionen immer noch überdurchschnittlich. Während die Emissionen dieser Stoffe seit langer Zeit bekannt sind, sollte in Zukunft auch auf Molybdän geachtet werden, das bislang in keiner Untersuchung aufscheint, aber offensichtlich zu den aktiv freigesetzten Schwermetallen gehört. Die Halde als Quelle von enormen Schwermetallfreisetzungen ist ein Problemfeld, das dringender Überlegungen zur Lösung (z. B. Minderung der diffusen Staubemissionen) bedarf.

4.10 Zusammenfassung

Industrieanlagen

Donawitz ist seit langer Zeit ein traditionsreicher Standort zur Stahlherstellung, der sich auf Langprodukte, wie Schienen und Walzdraht, spezialisiert hat.

Heute ist an dem Standort die voestalpine AG mit den drei Konzerngesellschaften voestalpine Stahl Donawitz GmbH, voestalpine Schienen GmbH und voestalpine Austria Draht GmbH (Walzwerk Donawitz) ansässig. Die Energieerzeugung wurde 1999 an den Energiepark Donawitz (EPD) der STEWEAG-STEAG ausgliedert.

Luftemission – Luftimmission – Wirkobjekte

Die wichtigsten gefassten Emissionsquellen am Standort sind die Sinteranlage, das Kraftwerk, das Stahlwerk sowie mehrere Hubbalkenöfen. Seit Juni 2002 gelten auch für Altanlagen die Grenzwerte der Verordnungen zur Begrenzung der Emission von luftverunreinigenden Stoffen aus Anlagen zur Erzeugung von Eisen und Stahl (BGBl. II Nr. 160/1997) bzw. aus Anlagen zum Sintern von Eisenerzen (BGBl. II Nr. 163/1997). Im Zeitraum 1999–2000 wurde das Stahlwerk zu einem Kompaktstahlwerk umgebaut, mit einer effizienteren Energienutzung und umfangreichen Emissionsminderungsmaßnahmen im Abluftbereich. Bei der Sinteranlage wurde 2002 zum bestehenden Elektrofilter zusätzlich eine Tuchfilteranlage eingebaut.

Mit den am Stahlwerk durchgeführten Maßnahmen sind die Staubemissionen im Zeitraum 1998–2001 von 1.865 t/a auf ca. 1.520 t/a gesunken. Es ist davon auszugehen, dass die Installation der Tuchfilteranlage beim Sinterprozess zu einer weiteren deutlichen Reduktion der Staubemissionen beiträgt, genaue Daten sind hier jedoch nicht verfügbar. Ebenso liegen dem Umweltbundesamt keine Daten vor, inwieweit die oben genannten emissionsmindernden Maßnahmen auch zu einer Reduktion der Schwermetall- und Dioxinmissionen geführt haben. Gemäß Verordnung BGBl. II Nr. 163/1997 gibt es für Altanlagen keinen Emissionsgrenzwert für Dioxine, Messverpflichtungen sind keine vorgesehen.

Die CO Emissionen sind im Zeitraum von 1987 bis 1998 um etwa 76% angestiegen und sanken seit 1999 unter das Niveau von 1989. Die SO₂ Emissionen wurden im Zeitraum 1989–2001/02 von etwa 1.800 t/a auf 1.390 t/a reduziert. Insbesondere bei der Beurteilung der NO_x und der CO₂ Emissionen der voestalpine AG ist zu berücksichtigen, dass der Anteil des Kraftwerks auf Grund der Ausgliederung im Oktober 1999 nicht mehr der voestalpine AG zugeordnet wird. Die NO_x Emissionen sind unter Berücksichtigung der Emissionen des Energieparks Donawitz seit 1989 nahezu unverändert geblieben.

Für Staub, CO und SO₂ gibt es eindeutige Hinweise, dass die Anlagen der voestalpine AG als regionaler Emittent dominieren. Im österreichweiten Vergleich treten bei Immissionsmessungen rund um das Werk erhöhte Werte für Staubbiederschlag und CO auf, auch für Dioxin waren die Werte 1995–1997 in Werksnähe wesentlich höher als im Stadtgebiet Leoben. Für SO₂ ist seit 1996 ein Rückgang zu verzeichnen, seit 1998 auch für CO. Die Schwebstaubbelastung stieg zunächst von 1995 bis 1998 stark an, nahm aber ebenfalls seit 1999 kontinuierlich ab. Der Gehalt an den gemessenen Schwermetallen (Blei und Cadmium in Staubdeposition) sank im Zeitraum 1996–2001. Seit 1996 nahm die Staubdeposition zwar stetig ab, der Grenzwert wurde jedoch 2001 an drei Messstellen überschritten, diese liegen in unmittelbarer Umgebung der Anlagen. Ab 1.1.2003 besteht die Notwendigkeit, nach einer Überschreitung der Grenzwerte eine Stuserhebung gemäß § 8 IG-L zu erstellen.

Bei NO_x ist hingegen ein starker Transport aus dem Stadtgebiet zu beobachten. Für NO_x ist immissionsseitig seit 1990 keine wesentliche Änderung der maximalen Halbstundenmittelwerte zu verzeichnen, die Jahresmittelwerte liegen seit 1999 deutlich unter dem Mittel der

90 er Jahre. Durch Reduzierung der Toleranzmarge für NO₂ im Immissionsschutzgesetz-Luft bis zum Jahr 2012 kann es im Raum Donawitz bei unveränderten Werten zur Überschreitung des Grenzwertes kommen.

Anhand einiger Wirkobjekte kann mit Hilfe eines österreichweiten Vergleichs die Belastung mit Schwermetallen in der näheren Umgebung des Werkes untersucht werden. Seit 1985 werden Untersuchungen an Fichtennadeln durchgeführt. Hinsichtlich einzelner Schwermetalle und bei Schwefel ist demnach Donawitz das am stärksten belastete Gebiet in Österreich und ist auch im internationalen Vergleich auffällig, wobei bei den Schwermetallen die Fichtennadeln v. a. durch anlagernden Staub kontaminiert sind. Auch für PCB und PCDD/F treten vielfach erhöhte Gehalte in den Fichtennadeln im Vergleich zu unbelasteten Gebieten auf. Ein Zusammenhang erhöhter Gehalte mit der Hütte Donawitz konnte zumeist abgesichert werden. Anhand von Zeitreihen im Rahmen des Forstlichen Bioindikatornetzes bzw. im Rahmen von Untersuchungen an einzelnen Standorten konnte bei einzelnen Elementen bzw. an einzelnen Standorten eine Abnahme der Belastung festgestellt werden. So nehmen die maximalen Schwefelnadelgehalte im Bezirk Leoben seit 1985 signifikant ab. Zeitreihen für drei Standorte zeigen auch sinkende Eisen-, Blei-, Cadmium- und Zinkgehalte in den Fichtennadeln einzelner Standorte während des Zeitraums 1995 bis 2001.

Für den Zeitraum 1999–2001 stehen Messungen an Moosen zur Verfügung. Anhand der untersuchten Moose sind die Belastungen mit Schwefel, Molybdän, Eisen, Chrom, Cadmium und Blei nachweislich auf das Werk zurückführbar.

Im Nahbereich der Hütte Donawitz sind in Fichtennadeln wiederholt bedenklich hohe Quecksilbergehalte nachgewiesen worden. In einer Untersuchung des Umweltbundesamtes aus dem Jahr 1996 wurde deshalb auf weiteren Handlungsbedarf, weiterführende Untersuchungen von landwirtschaftlichen Nutzpflanzen, hingewiesen. Die Untersuchung von Moosen bestätigt diese erhöhten Quecksilbergehalte. Zudem sind durch die Staubentwicklung bei den Schlackehalden an der in unmittelbarer Nähe befindlichen Messstelle bei Moosen fast alle Werte, besonders jedoch Chrom, Blei und Cadmium erhöht.

Defizite und Empfehlungen

Für Schwermetalle im emittierten Staub liegen die Messwerte laut Betreiberangaben in einem sehr niedrigen Bereich, Daten liegen dem Umweltbundesamt jedoch keine vor. Ebenso liegen keine detaillierten Angaben zu Dioxinemissionen aus der Sinteranlage vor. Damit kann auch nicht beurteilt werden, inwieweit die getroffenen emissionsmindernden Maßnahmen auch zu einer Reduktion der Schwermetall- und Dioxinemissionen geführt haben.

Zur weiteren Reduktion der Staubemissionen sollte die für 2006 geplante Gießhallenentstaubung der Hochöfen umgehend umgesetzt werden.

Zudem stellt die Schwermetallfreisetzung der Halden ein Problem dar, das einer dringenden Überlegung zur Lösung bedarf. Hier wären Maßnahmen zur Minderung der diffusen Staubemissionen zu prüfen.

Abwasseremissionen-Fließgewässer

Die Abwasserwerte liegen laut Werksangaben vor der Einleitung in den Vorfluter unterhalb der Grenzwerte laut Einleiterbescheid. Durch Schließen von Wasserkreisläufen und Optimierungen im Schmiermittelbereich konnte der Wasserverbrauch im Zeitraum 1992–2001 auf ca. 40 % gesenkt werden. Einzelne Teilbereiche (Hochofen, Kraftwerk und Stahlwerk) werden vor der Einleitung in den zentralen Abwasserkanal physikalisch-chemisch sowie mechanisch vorgereinigt. Bei der rein mechanischen Abwasserreinigungsanlage sind in den letzten 10 Jahren keine wesentlichen Änderungen vorgenommen worden. Geplant sind Maßnahmen zur Minderung des Schwermetalleintrages und der Kohlenstofffracht zur Einhaltung der ab

2005 auch für Altanlagen geltenden Abwasseremissionsverordnung AEV Eisen- und Metallindustrie.

Der Standort wird vom Vordernbergerbach durchflossen. Die Grenzwertvorschläge des Entwurfs der Immissionsverordnung für Berglandgewässer werden von den gemessenen Parametern an der 1,9 km flussabwärts gelegenen Messstelle bei Cadmium, Zink, Kupfer und Blei überschritten, wobei für Kupfer und in geringerem Maße auch für Cadmium teilweise bereits eine Vorbelastung an der Messstelle 15,5 km flussaufwärts besteht. Im Zeitraum seit 1997 bis Anfang 2000 stieg die Belastung mit Cadmium an, sie zeigt nach 2000 zunächst eine fallende Tendenz und ist seit September 2001 wieder über den Grenzwertvorschlag des Entwurfs der Immissionsverordnung angestiegen. Der Kupfergehalt liegt ständig oberhalb des Grenzwertvorschlages des Entwurfs der Immissionsverordnung. Der Eisengehalt zeigt sich uneinheitlich, der Grenzwertvorschlag wird häufig bei nur geringer Vorbelastung überschritten. Der Zinkgehalt zeigt allgemein eine steigende Tendenz und liegt ständig oberhalb des Grenzwertvorschlages.

Empfehlungen

Die geplanten Maßnahmen zur Minderung des Schwermetalleintrages und der Kohlenstofffracht zur Einhaltung der ab 2005 auch für Altanlagen geltenden Abwasseremissionsverordnung AEV Eisen- und Metallindustrie sollten umgehend durchgeführt werden.

Deponie-Grundwasser

Seit mehr als 100 Jahren werden auf der Deponie Hüttenabfälle abgelagert, ohne dass damals technische Maßnahmen zum Grundwasserschutz erfolgten. Mit der Sicherung der Deponie wurde 1990 begonnen und der Großteil der Maßnahmen wurde von 1992–1998 durchgeführt. Die Sanierung ist noch nicht abgeschlossen. Durch die Belastung der Halde besteht weiterhin eine massive Beeinträchtigung der Quellwässer unterhalb der Halde. Die bewilligte Sickerwasserbehandlung kann die Einhaltung der Einleitergrenzwerte gemäß der Allgemeinen Abwasseremissionsverordnung nicht gewährleisten, es kommt insbesondere bei organischen Parametern zu Überschreitungen.

Die hangabwärts der Deponie gelegenen Quellwässer zeigen eine stark erhöhte Gesamtmineralisation, an mehreren Quellen treten Belastungen durch Ammonium, Nitrit, Sulfat (betonaggressiv), CSB, Blei, Chrom, Aluminium, Barium und leicht flüchtige CKW auf.

Bei allen sechs WGEV-Grundwassermessstellen im Gebiet liegen die meisten der gemessenen Werte unterhalb des Grundwasserschwellenwertes bzw. des Parameterwertes laut Trinkwasserverordnung, wobei für Sulfat kein Wert angegeben ist. Der Grundwasserschwellenwert für Zink wurde an einer Grundwassermessstelle teilweise überschritten und zeigt seit 1996 eine abnehmende Tendenz, die letzte Schwellenwertüberschreitung trat 01/1997 auf. Der Eisengehalt an dieser Messstelle ist kontinuierlich niedrig und zeigt nur vereinzelt Überschreitungen gemäß Trinkwasserverordnung. Für Chloroform und Trichlorethen wurden vereinzelt Messwerte über der Bestimmungs- bzw. Nachweisgrenze festgestellt. Der Verursacher ist nicht feststellbar. Molybdän und Kobalt sind im Messumfang der WGEV nicht enthalten.

Abfall

Den größten Anteil an den gefährlichen Abfällen haben LD-Staub, der zum großen Teil deponiert wird, und anorganische Säuregemische, die einem externen Entsorger übergeben werden. Der Anteil der metallurgischen Schlacken, Krätzen und Stäube (LD-Staub) steigt kontinuierlich an.

Als nicht gefährliche Abfälle fallen hauptsächlich Konverterschlacke, Hüttenschutt, Krätzen, Schrott und Zunder an. Die Schlacke wird größtenteils im Straßenbau und in der Zementindustrie weiterverarbeitet oder, wo das nicht möglich ist, deponiert. Schrott und Zunder werden im Hochofen wieder eingesetzt.

Die Masse an gefährlichen Abfällen, die im gesamten Gemeindegebiet Leoben mit Begleitschein gemeldet werden, steigt seit 1991 kontinuierlich an.

Allgemeine Empfehlung

Die in der Umwelterklärung vorgeschlagenen Maßnahmen und Untersuchungen sollten zügig durchgeführt werden.

Umsetzung der im Industriestandortbericht 1992 angeführten Empfehlungen

Die im Industriestandortbericht 1992 geforderte Sanierung der Sinteranlage wurde mit der Installation einer Tuchfilteranlage im Jahr 2002 durchgeführt, womit eine deutliche Reduktion insbesondere der Staubemissionen zu erwarten ist. Detaillierte Daten über die Emissionen der Sinteranlage liegen jedoch nicht vor.

Die CO Emissionen der Hütte Donawitz, welche reduziert werden sollten, liegen nach einem deutlichen Anstieg bis zum Jahr 1998 nunmehr etwas unterhalb dem Niveau von 1989.

Gemäß der Empfehlung im Industriestandortbericht 1992 wurden diffuse Staubemissionen durch die Errichtung einer Sekundärentstaubungsanlage im Bereich des Stahlwerks reduziert. Die ebenfalls geforderte Errichtung einer Gießhallenentstaubung im Bereich Hochofen ist für 2006 geplant.

Die im Industriestandortbericht 1992 geforderte Fortsetzung des Sanierungsprogramms für die Sicherung der Deponie ist erfolgt. Der Großteil der Maßnahmen wurde von 1992 – 1998 durchgeführt; die Sanierung ist jedoch noch nicht abgeschlossen.

Entsprechend der Empfehlung im Industriestandortbericht 1992 werden Luft-Immissionsmessungen bzw. Messungen an Wirkobjekten für die Parameter CO, Dioxine, Schwermetalle und Kohlenwasserstoffe seit Mitte bis Ende der 90er Jahre durchgeführt.

Weiters wurde empfohlen, eine Messung von Phenolen und AOX im Abwasser der Betriebskläranlage durchzuführen. Dem Umweltbundesamt liegen keine Messergebnisse von Phenolen und AOX im Abwasser der Betriebskläranlage vor. Dem Umweltbundesamt liegen lediglich die AOX-Emissionen (Jahresfrachten) der voestalpine Austria Draht GmbH vor, welche in die zentrale Abwasserkläranlage geleitet werden. Die Abwassersituation betreffend sind Minderungsmaßnahmen zur Einhaltung der ab 2005 auch für Altanlagen geltenden AEV Eisen- Metallindustrie (BGBl. II Nr. 345/1997) geplant.

Es wurde auch angeraten, Bodenuntersuchungen im Hinblick auf Schwermetalle und Dioxine und Furane im Umkreis des Betriebes durchzuführen. In der Region Donawitz – Leoben wurden im Auftrag der voestalpine Stahl Donawitz GmbH 1993 umfangreiche Schwermetalluntersuchungen in Böden durchgeführt. Die Ergebnisse wurden dem Umweltbundesamt zugänglich gemacht, eine Publikation fand jedoch nicht statt. Es wurden stichprobenartige Untersuchungen auf Dioxine im Boden und im Grünlandaufwuchs vom Umweltbundesamt im Auftrag des Umweltschutzes des Landes Steiermark vor Sanierung der Sinteranlage durchgeführt.

4.11 Literatur

Allgemein und Industrieanlagen

AEIOU (2003): Österreichisches Internetlexikon. www.aeiou.at.

EPD (2003): persönliche Mitteilungen (mail) von R. Schwarz, K. Marbler und A. Theußl, Enegiepark Donawitz GmbH&Co.KG.

LEOBEN (2004): Stellungnahme der BH Leoben vom 29.04.2004.

SCHÖLLNHAMMER, H. et al. (2002): Schöllnhammer, H., Wolf, G., Erker, M., Brandl, W., Koll, H.: Das neue LD-Kompaktstahlwerk bei voestalpine Stahl. In: stahl und eisen 122 (2002) Nr. 3, S. 37–43.

STEINBERGER, S. RAUSCHER, H. STOCKNER: persönliche Mitteilungen der Umweltmanagement-Beauftragten der voestalpine AG am Standort Donawitz.

UMWELTBUNDESAMT (1992): Bericht über die Umweltsituation an ausgewählten langjährigen Industriestandorten. Umweltbundesamt. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (1998a): Gara, S. & Schimpf, S: Behandlung von Reststoffen und Abfällen in der Eisen- und Stahlindustrie. Umweltbundesamt. Monografie, Bd. M-92. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2002a): Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund, Stand Juli 2002. Umweltbundesamt. Wien. www.umweltbundesamt.at.

VA DRAHT (2001): voestalpine Austria Draht GmbH-Walzwerk Donawitz, Umwelterklärung 2001.

VA DRAHT (2003): Firmenhomepage der voestalpine Austria Draht GmbH. www.voestalpine.com/austriadraht/de.

VASD (1999): voestalpine Stahl Donawitz GmbH. Umwelterklärung.

VASD (2001): voestalpine Stahl Donawitz GmbH. Umwelterklärung.

VASD (2003): voestalpine Stahl Donawitz GmbH. Umwelterklärung.

VASD (2003a): Firmenhomepage der voestalpine Stahl Donawitz GmbH. www.voestalpine.com/stahldonawitz/de.

VA SCHIENEN (1998): voestalpine Schienen GmbH. Umwelterklärung.

VA SCHIENEN (2001): voestalpine Schienen GmbH. Umwelterklärung.

VA SCHIENEN (2002): voestalpine Schienen GmbH. Umwelterklärung.

VA SCHIENEN (2003): voestalpine Schienen GmbH. Umwelterklärung.

VA SCHIENEN (2003a): Firmenhomepage der voestalpine Schienen GmbH. www.voestalpine.com/schienen/de.

Luft

UMWELTBUNDESAMT, (1998b): Moche, W., Thanner, G.: Dioxinmessungen in Leoben-Donawitz. Umweltbundesamt. Bericht, Bd. BE-110. Wien.

WHO – World Health Organization (2000): Air Quality Guidelines for Europe, 2nd Edition. WHO Regional Publications. European Series, No. 91. Copenhagen.

Immissionsschutzgesetz – Luft (IG-L, BGBl. I Nr. 115/1997): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit denen die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden (Immissionsschutzgesetz-Luft, (IG-L).

Verordnung zum IG-L (BGBl. II Nr. 298/2001): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation.

Wasser

- BMLF – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (1995): Allgemeine Immissionsverordnung Fließgewässer-Entwurf. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2003): Arbeitskreis Chemie-Überwachung und Ziele (AK CHÜZ): Wasserrahmenrichtlinie. Qualitätsziele für chemische Stoffe in Oberflächengewässern. BMLFUW. Wien.
- Grundwasserschwellenwertverordnung (GSwV, BGBl. 502/1991, 213/1997, i.d.F. 147/2002): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend Schwellenwerte für Grundwasserinhaltsstoffe.
- Trinkwasserverordnung (TWV, BGBl. II Nr. 304/2001): Verordnung des Bundesministers für soziale Sicherheit und Generationen über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch.
- Wassergüte-Erhebungsverordnung (WGEV, BGBl. 338/1991 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Erhebung der Wassergüte in Österreich.

Boden-Vegetation-Bioindikation

- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG (1998): Lick H.& Dorfer A.: Schwermetallbelastung der Wälder in der Steiermark. In: Der Zustand des Steirischen Waldes 1996/97. Fachabteilung für das Forstwesen. Graz. S. 34–52.
- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG (2001): Luftgüte in der Steiermark – Jahresbericht 2000. Fachabteilung 1a. Graz.
- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG (2002): Bioindikatornetz Steiermark. Graz. http://www.verwaltung.steiermark.at/cms/dokumente/10002320/ea657a11/BIN_allg_2002.pdf.
- FÜRST, A. (2003): Österreichisches Bioindikatornetz: Online Datenbank. Bundesamt und Forschungszentrum für Wald. <http://fbva.forvie.ac.at/600/1034.html>.
- NEINAVAIÉ & PIRKL (1996) Bewertung von Schwermetallverteilungen in Böden und Flußsedimenten mit Hilfe angewandt mineralogischer und geostatistischer Werkzeuge. Berichte der Geologischen Bundesversuchsanstalt 34. S. 1–67.
- UMWELTBUNDESAMT (1997): Trimbacher, C. & Weiss, P.: Wachsqualität, Nähr- und Schadstoffkonzentrationen von Fichtennadeln an belasteten und unbelasteten Standorten in Österreich – Untersuchungsergebnisse 1995. Umweltbundesamt. Monographie, Bd. M-90. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (1998c): WEISS P. & TRIMBACHER C.: Nadeloberflächenparameter und Elementgehalte von Fichtennadeln ausgewählter Industriestandorte – Gesamtergebnisse 1996. Umweltbundesamt. Report, Bd. R-154, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (1999): Weiss, P.: Elementgehalte von Fichtennadeln, Pappel- und Ahornblättern. Umweltbundesamt. Bericht, Bd. BE-143. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2002b): WEISS, P.: Organische Schadstoffe an entlegenen Waldstandorten Sloweniens und Kärntens. Umweltbundesamt. Bericht, Bd. BE-195. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004a, i.V.): Offenthaler, I.; Reisenberger, J.; Schröder, P.; Trimbacher, C.; Wimmer, J. & P. Weiss: Biomonitoring von Nährstoffen und Schwermetallen, organischen Schadstoffen und enzymatischen Reaktionen an Bäumen im Raum Linz. Umweltbundesamt. Monographie (in Vorbereitung). Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004b, i.V.): Weiss P.: Bericht in Vorbereitung. Umweltbundesamt. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004c, i.V.): Weiss P., Trimbacher C.: Ergebnisse zur Schadstoffbelastung in Leoben/Donawitz anhand von Fichtennadelanalysen (vorläufiger Titel). Umweltbundesamt. Monographie, (i.V.). Wien.
- Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. 199/1984): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über forstschädliche Luftverunreinigungen (Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen).

5 HALLEIN

5.1 Beschreibung des Standortes

5.1.1 Lage

Die Region Hallein ist der bedeutendste Wirtschaftsstandort des Landes Salzburg. Die Stadt liegt ca. 15 km südlich von Salzburg auf einer Höhe von ca. 460 m am Rande eines weiten Talbeckens und ist mit 19.700 Einwohnern die zweitgrößte Stadt des Landes Salzburg. Dieses Talbecken wird im Süden und im Westen durch die Salzburger Kalkalpen sowie im Osten durch die Osterhorngruppe begrenzt. Nach Norden öffnet sich das flachwellige Hügellande des Alpenvorlandes [BEZIRKSHAUPTMANNSCHAFT HALLEIN, 2003]. Die klimatische Situation ist in Kapitel 5.6 näher beschrieben.

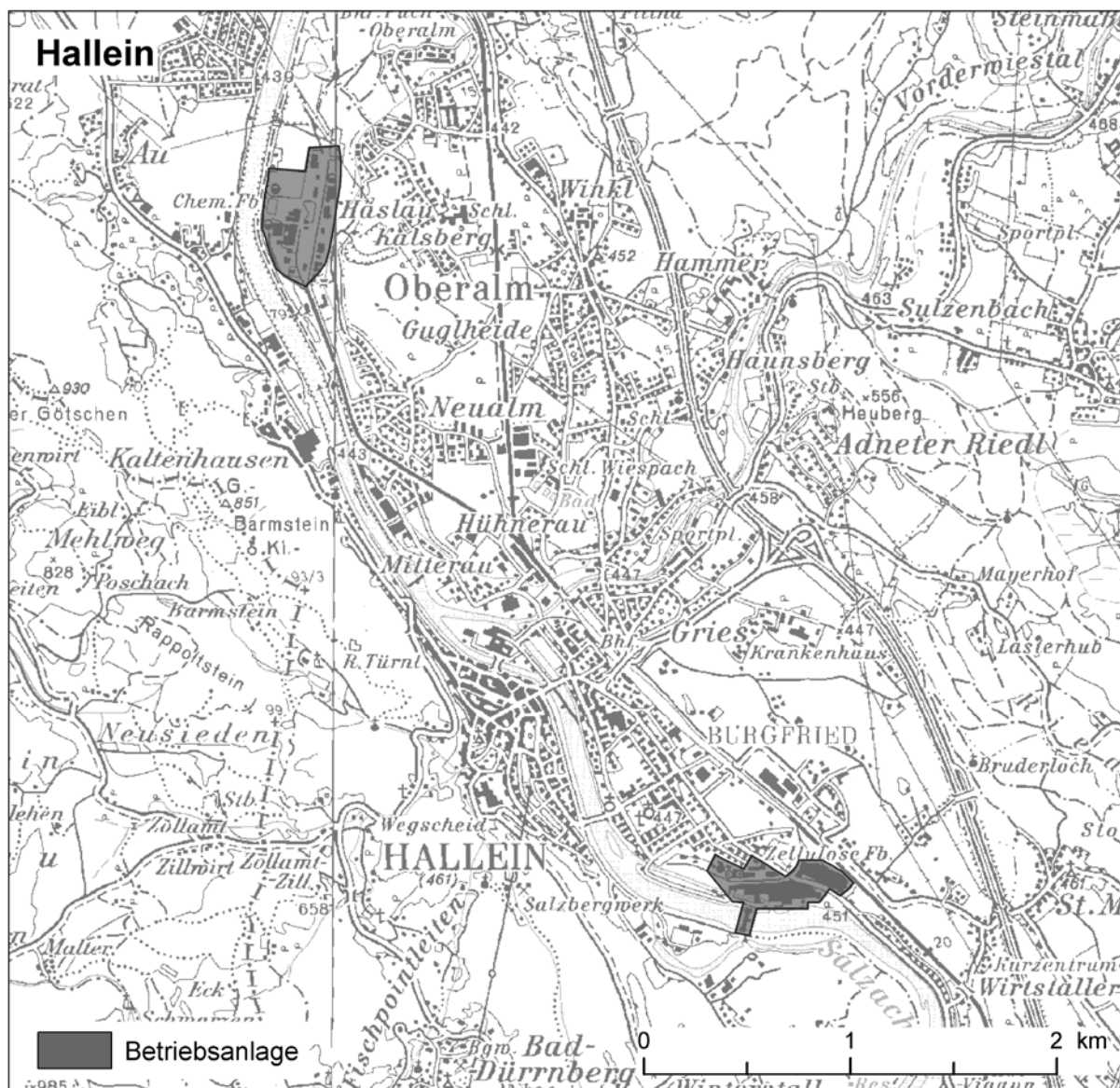


Abbildung 5.1: Plan von Hallein mit den Standorten der MDF Hallein GmbH & Co. KG und der M-real Hallein AG

5.1.2 Relevante Emittenten

5.1.2.1 Betriebsanlagen im Raum Hallein

MDF Hallein GmbH & Co.KG:

Nach der Schließung einiger Chemie- und Kunststoffproduktionsstätten (Solvay Halvic) im Vorort von Hallein baute die Bindergruppe 1999 auf diesem Gelände ein MDF-Plattenwerk mit einer Gebäudefläche von 48.000 m² für die Fabrik.

M-real Hallein AG

Seit 1890 wird an diesem Standort Papier und Zellstoff hergestellt.

5.1.2.2 Andere wesentliche Emissionsquellen

Eine Auswertung des Emissionskatasters der Salzburger Landesregierung für die Gemeinde Hallein ist in Abbildung 5.2 geordnet nach Verursacherguppen dargestellt.

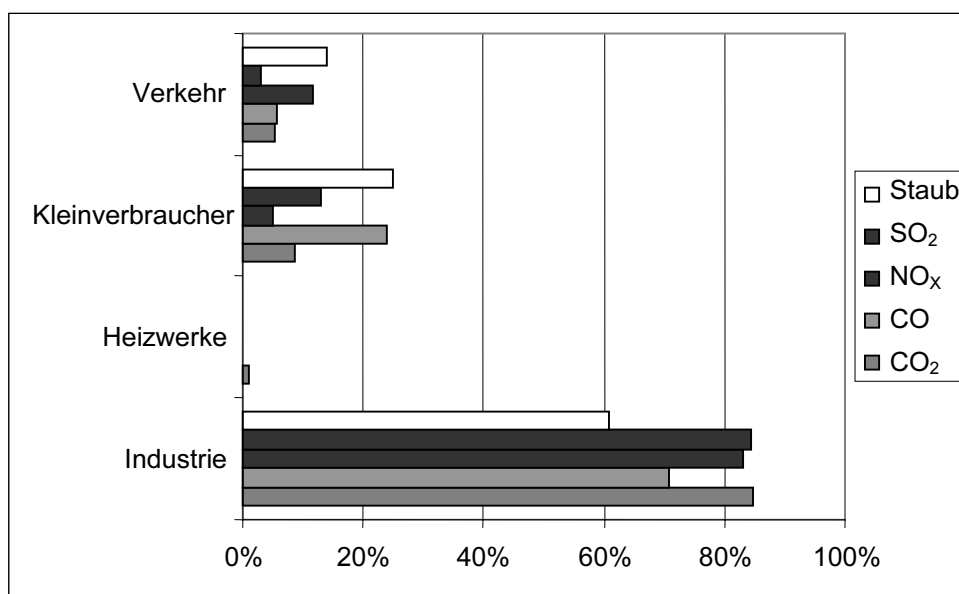


Abbildung 5.2: Auswertung des Emissionskatasters für die Gemeinde Hallein [FOELSCH-TRUMMER, 2004]

Neben der Industrie stellen auch der Verkehr und Kleinverbraucher abhängig vom betrachteten Schadstoff wesentliche Emittentengruppen dar. Bei der Verkehrsbelastung ist die Tauernautobahn (A10) mit bis zu 44.000 Kfz pro Tag und der Salzachtal-Bundesstraße (B159) mit ca. 10.500 Kfz pro Tag relevant [AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG, 2000].

5.2 Beschreibung der wesentlichen Betriebsanlagen

5.2.1 MDF Hallein GmbH & Co.KG

Das MDF-Plattenwerk wurde 1999 auf dem ehemaligen Betriebsgelände der Solvay Halvic auf einer Fläche von 10,5 ha errichtet und beschäftigt 120 Mitarbeiter. Die Anlage zur Herstellung Mitteldichter Faserplatten (MDF-Platten) wurde zunächst im Versuchsbetrieb gefahren, um die Anlage an die Umweltauflagen anpassen zu können. Seit April 2000 wird im kontinuierlichen 4-Schichtbetrieb gearbeitet. Die unbefristete Betriebsgenehmigung wurde Anfang 2002 erteilt.

Produkte

MDF Hallein stellt MDF-Platten beliebiger Länge her, die in der Möbelindustrie und für Fußböden eingesetzt oder zu Profiltteilen weiterverarbeitet werden. Die Gesamtproduktion von MDF-Platten betrug im Jahr 2001 ca. 170.000 m³/a und erreicht nun jährlich ca. 220.000 m³/a.

Rohstoffe und Energieeinsatz

Die wichtigsten Rohstoffe zur Herstellung der Faserplatten sind Fichtenhackgut, Harnstoff-Formaldehyd-Leim (UF), Härter, Paraffine sowie Schmiermittel, wobei der Holzanteil von MDF-Platten ungefähr 84% beträgt [VHI, 2002]. Es dürfen keine chloridhaltigen Substanzen und keine phenolhaltigen Bindemittel eingesetzt werden. Das Hackgut stammt vorwiegend von einheimischen Fichten.

Als Brennstoffe für die Feuerungsanlage werden unbehandelte Holzreste (inklusive melaminbeschichteter Platten) ohne chloridhaltige Härter verfeuert, wobei ca. ein Drittel der Brennstoffwärmeleistung über Produktionsausschuss (schwankende Menge) und ca. zwei Drittel über zugekaufte Biomassesortimente (z. B. Rinde) eingebracht werden. Zusätzlich wird Erdgas in geringen Mengen zur Spitzenlastabdeckung verwendet. Harnstofflösung wird zur Reduzierung der Stickoxide zudosiert.

Produktionslinien

- **Holzplatz/Hackgutaufbereitung:** Das Hackgut wird entladen, gereinigt, zwischengelagert, von Feinst- und Grobanteilen befreit, gewaschen, entwässert und vorgedämpft.
- **Zerfaserung:** Das Hackgut wird durch eine Pfpfenschnecke verdichtet und in den Vorwärmer eingebracht. Dort wird es mittels gesättigten Dampfs thermo-mechanisch aufgeschlossen. Die Zerfaserung des geweichten Hackgutes passiert zwischen den Mahlscheiben des Defibrators, von wo sie mittels Dampf in die Blasleitung gelangen.
- **Beleimung:** Die Eindüsung von Leim und anderen Komponenten erfolgt in der Blasleitung. Der Leim wird automatisch mit dem Härter, Wasser und Harnstoff gemischt. Die Paraffinemulsion wird extra vor dem Defibrator zugefügt.
- **Trocknung:** Das Faser-Leim-Wasser-Gemisch wird in den zweistufigen Stromtrockner eingebracht. In Stufe 1 erfolgt die Faservortrocknung mittels Heißgas. In Stufe 2 werden die beleimten Holzfasern mit geringerem Energieaufwand bis zur gewünschten Endfeuchte (8–12 %) getrocknet.
- **Faserhandling:** Im Fasersichter werden Fremdpartikel, Faserbällchen und Leimklumpen aus dem Faserstrom abgeschieden. Der Faserbunker dient als Zwischenlager nach der Trocknung.

- **Formstraße:** Hier erfolgt die Formung einer kontinuierlichen Fasermatte mittels Uniformer, Dosierbunker und Formkopf. Die Fasermatte wird gewogen, deren Feuchte gemessen und mittels Vorpresse verdichtet, besäimt, beidseitig besprüht und auf Metallteilchen geprüft.
- **Heißpressen:** Das Heißpressen erfolgt in der Küsters-Presse, in welcher die Fasermatte durch hohen Flächendruck und Temperatur komprimiert wird. Gleichzeitig erfolgt die Aushärtung des Leimes. Die Endlosplatte verlässt die Presse und wird anschließend in die gewünschte Breite und Länge geschnitten.
- **Kühlen, Stapeln, Konditionieren:** Die Kühlung erfolgt im Sternkühler zur Vermeidung der Hydrolyse des UF-Harzes. Das Transport-, Abstapelungs- und Lagerungssystem arbeitet vollautomatisch. Im Reifelager erfolgt eine Konditionierung der Platten im Stapel.
- **Schleifen, Besäumen, Transport:** Die „gereiften“ Platten werden in der Schleifanlage kalibriert und feingeschliffen. Danach werden sie abgestapelt, je nach Bedarf paketweise in Fixformate aufgeteilt und versandt.

Der Transport soll so weit wie möglich auf die Schiene verlagert werden, hier wird ein Anteil von 50 % angestrebt, z. B. ist der Transport von Fertigwaren bereits teilweise auf die Schiene verlagert worden. In den nächsten zwei Jahren soll ein Projekt zur Produktion von Ökostrom umgesetzt werden.

Biomassefeuerungsanlage

Die Feuerungsanlage besteht aus einer Verbrennungskammer mit Vorschubrost und Staub- und Erdgasbrenner. Im Vorschubrost werden die unbehandelten Holzreste (Rinde, Kappholz sowie Produktionsausschussteile) eingesetzt. Der Schleifstaub wird über spezielle Brenner verbrannt. Die Wärmeleistung beträgt maximal 48,6 MW. Die Wärmeausnutzung erfolgt bis zu einer Temperatur von ca. 60°C. Der Hauptabnehmer der Wärmeleistung ist mit 50 % Anteil der Trockner, die Presse benötigt 25 % und der Dampfgenerator 20 % der Energie. Für Heizzwecke werden 5 % verwendet. Ein Thermoölerhitzer auf Gasbasis mit einer Leistung von 5,3 MW steht als Notherhitzer zur Verfügung.

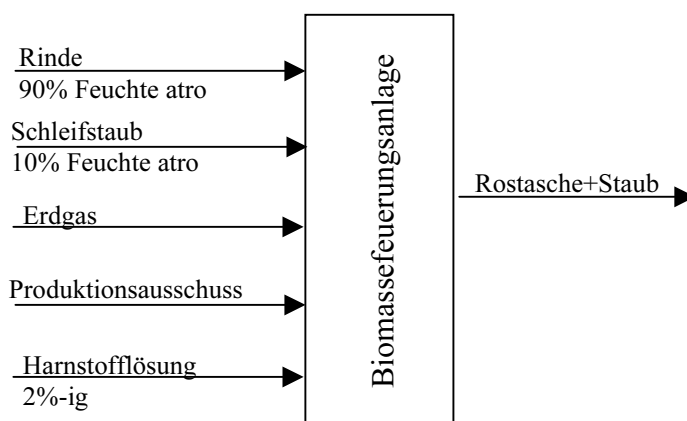


Abbildung 5.3: Input und Output der Biomassefeuerungsanlage

5.2.2 M-real Hallein AG

Die M-real Hallein AG erzeugt nach dem Magnefit-Verfahren Papierzellstoff und gestrichene Druck- und Schreibpapiere für Bücher, Zeitschriften und Prospekte. 2003 wurden 262.000 t Papier und 143.000 t Zellstoff erzeugt (davon 108.000 t Eigenverbrauch), der Umsatz betrug 237,9 Mio €, die Zahl der Beschäftigten 764.

Das Unternehmen hat eine Umwelterklärung gemäß EMAS erstellt.

Geschichte

- 1890 Englische Gründung „The Kellner-Partington Paper Pulp Co. Ltd.“
- 1918–79 war die norwegische Holding „Borregaard“ Gesellschafter, danach mehrheitliche Übernahme durch die PWA Grafische Papiere GmbH
- 1981 Umbenennung in Hallein Papier AG.
- 1995 Übernahme durch den schwedischen SCA-Konzern
- 1996 Umbenennung in SCA FINE PAPER Hallein GmbH
- 1999 Umbenennung auf Modo Paper Hallein GmbH (nach Bildung der Modo Paper AB aus den Feinpapier- und Großhandelsdivisionen der schwedischen Konzerne SCA und MoDo).
- 2000 Kauf durch den finnischen Konzern Metsä-Serla
- 2001 Umbenennung in M-real Hallein AG

Rohstoffe und Energieeinsatz

Holz: Im Jahr 2003 wurden 714.000 fm Holz (vorwiegend Fichte) verarbeitet. Zum Großteil wird Industrierestholz (Hackschnitzel) eingesetzt, das aus einem Umkreis von ca. 200 km angeliefert wird. Der Anteil von PEFC¹-zertifiziertem Holz lag 2003 bei 45% [RAMSAUER, 2004].

Bulk-Chemikalien

Die Chemikalien für die Zellstoffproduktion werden so weit wie möglich im Kreis geführt. Die Verluste bei der Kochung werden als Magnesiumoxid (MgO) und Schwefeldioxid (SO₂) ersetzt. Letzteres wird durch Verbrennung von elementarem Schwefel erzeugt. Das Flüssig-SO₂-Lager ist wegen seines Gefährdungspotentials gemäß RL 96/82 EG („Seveso II“-Richtlinie) nicht mehr in Verwendung.

Zur Zellstoffbleiche wird Wasserstoffperoxid (H₂O₂) eingesetzt. Aufgrund der Anforderungen des Umweltzeichens „Nordic Swan“, das für den Verkauf in Skandinavien gewünscht wird, werden keine Komplexbildner (EDTA) mehr verwendet.

Für die Papiererzeugung werden Pigmente (vorwiegend Kalziumcarbonat (CaCO₃)), Fremdzellstoffe, Binder und diverse Additive benötigt. Einen Überblick über die wichtigsten Einsatzstoffe bietet Tabelle 5.1.

¹ Pan-European Forest Certification

Tabelle 5.1: Rohstoffeinsatz der M-real Hallein AG für die Papier -und Zellstofferzeugung im Jahr 2003

Holz	714.200 fm	Magnesiumoxid	5.251 t
Schwefel	2.932 t	Wasserstoffperoxid (50%ig)	9.966 t
Schwefelsäure	6.438 t	Natronlauge	6.741 t
Fremdzellstoffe	52.645t	Füllstoffe	11.062 t
Pigmente	146.919 t	Binder	23.581 t
Stärke	3.817 t	Additive für Abwasserbehandlung	1.499 t
Frischwasser (Brunnen)	19,2 Mm ³	Diverse	5.708 t

Energie

Die eingesetzte elektrische Energie stammt zum Großteil aus eigener Produktion. Energieträger sind vor allem Dicklauge und Erdgas. Weiters wird Biogas aus der anaeroben Abwasserbehandlung und Heizöl schwer eingesetzt. Die wichtigsten Eckdaten sind in Tabelle 5.2 zusammengestellt.

In Abbildung 5.4 ist dargestellt, wie sich die CO₂-Emissionen aus der Energiegewinnung entwickelt haben. Deutlich ist der Trend sinkenden fossilen Brennstoffeinsatzes zu sehen. Gründe dafür sind: Substitution von Heizöl schwer durch Erdgas und Biogas (seit 1999), sowie eine generelle Steigerung der Energieeffizienz bei etwa gleichbleibender Menge an verbrannter Lauge.

Tabelle 5.2: Energieeinsatz der M-real Hallein AG für die Papier -und Zellstofferzeugung im Jahr 2003

Stromeinsatz gesamt	226.376 MWh
davon Wasserkraft	20.778 MWh
davon Fremdstrom	24.485 MWh
Auskopplung	1.791 MWh
Dampf	3.894.470 GJ
Dicklauge	309.476 t
Heizöl schwer	7.226 t
Erdgas	46.639.000 m ³
Biogas	2.334.000 m ³

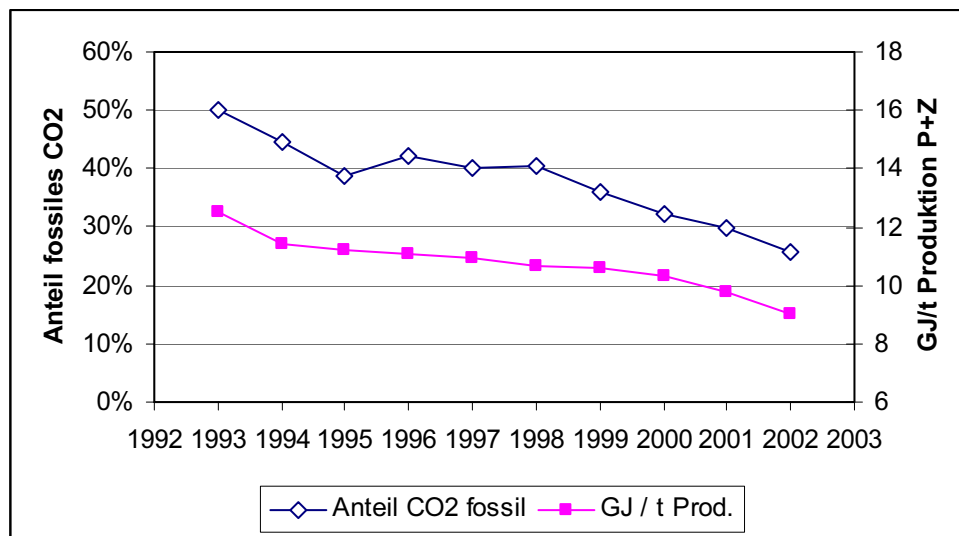


Abbildung 5.4: Die Rauten (linke Skala) zeigen den Anteil fossiler Brennstoffe an den gesamten CO₂-Emissionen. Zur Entwicklung der Energieeffizienz: Die Quadrate (auf der rechten Skala) zeigen den Wärmeenergieverbrauch je Tonne Produktion (Summe Papier + Zellstoff). [RAMSAUER, 2003]

Anlagen der Zellstofferzeugung (ZE)

- **Holzplatz:** Die Hackschnitzel werden auf einem Ringpile (Fassungsvermögen ca. 100.000 t) bis zu 7 Wochen gelagert, wobei vor allem Harz biologisch abgebaut wird.
- **Kochung:** In sieben Kochern zu je 225 m³ werden diskontinuierlich die Hackschnitzel mit der aufbereiteten Kochsäure bei ca. 139 °C und 8 bar verkocht, wobei Lignine und Hemizellulosen in Lösung gehen. Es entsteht Dicklauge. Der gewünschte Zellstoff (vorwiegend Zellulose) bleibt ungelöst.
- **Erfassung und Sortierung:** Der Zellstoff wird im Gegenstrom gewaschen, und über Siebe werden Äste und andere grobe Verunreinigungen entfernt.
- **Bleiche:** Das Restlignin im Zellstoff färbt den Zellstoff störend braun, weshalb mehrere Bleichschritte nötig sind. Bei M-real Hallein wird ausschließlich TCF (totally chlorine free) gebleicht. Die eingesetzte Chemikaliensequenz ist: Basische Bleiche (H₂O₂ + Mg(OH)₂), saure Wäsche (H₂SO₄) und Nachbleiche (H₂O₂ + NaOH).
- **Entwässerung:** Der für den Verkauf vorgesehene Zellstoff wird mechanisch entwässert, auf ca. 25 % oder 55 % Restfeuchte getrocknet (je nach Kundenwunsch), geschnitten, in Ballen verpackt und versandt. Der Zellstoff für den internen Verbrauch wird ohne Entwässerung zur Papiererzeugung gepumpt.

Chemikalienrückgewinnung

- **Eindampfanlage (EDA):** Die Dicklauge aus der Kochung wird in einer mehrstufigen Eindampfanlage auf ca. 56 % Trockensubstanz eingeeengt.
- **Strippung:** Der konzentriertere Teil der Brüden aus der EDA wird einer Strippung unterzogen. Dabei wird vor allem SO₂ ausgetrieben, das bei der biologischen Kläranlage stören würde. Das SO₂ gelangt in die REA des Laugenverbrennungskessels.
- **Laugenverbrennungskessel (LVK):** Die konzentrierte Dicklauge wird im LVK gemeinsam mit dem Biogas aus der Anaerobie und etwas Heizöl schwer (Stützfeuerung) zur Energie-

gewinnung verbrannt. Die Brennstoffwärmeleistung beträgt 85 MW, der Hochdruckdampf wird über eine Gegendruckturbine verstromt und danach in das Betriebsdampfnetz eingespeist. Die Asche des Kessels und der Elektrofilterstaub bestehen zu einem Großteil aus dem für die Kochung benötigten MgO. Es wird mit Wasser aufgeschlämmt und dient in der Rauchgasentschwefelungsanlage (REA) zur Absorption des SO₂. Die Suspension wird sodann mit Make-up-MgO und -SO₂ zum Ausgleich von Verlusten versetzt und kommt so als frische Kochsäure in die Kocherei.

Weitere Energieanlagen

- **Dampfkessel:** Vier Dampfkessel mit je 20 MW Brennstoffwärmeleistung sowie ein Kessel mit Brennstoffwärmeleistung 56 MW, die alle in einen gemeinsamen Kamin münden und mit Erdgas betrieben werden, versorgen das Betriebsdampfnetz.
- **IR-Strahler:** In den Papier- und Streichmaschinen erfolgt die erste rasche Trocknung der Papierbahnen mit Erdgas-betriebenen Infrarotstrahlern.

Die zwei vorhandenen Dampfturbinen decken den internen Strombedarf beinahe zur Gänze, aus dem Abgas des LVK wird seit Oktober 2002 Fernwärme für die Gemeinde Hallein ausgekoppelt. Nach Werksangaben beträgt der gesamte Brennstoffnutzungsgrad der Strom- und Wärmeproduktion ca. 80 %.

Papierherzeugung (PE)

- **Pulper:** Hier werden die eigenproduzierten und zugekauften Zellstoffe gemeinsam mit Bindern, Pigmenten, Füllstoffen, diversen Hilfsstoffen und Wasser für die Papiermaschine aufbereitet. Weiters wird das Ausschusspapier (ca. 20 % der Bruttoproduktion) dem Produktionsprozess wieder zugeführt.
- **Papiermaschinen:** Die im Pulper zubereitete Suspension wird auf Endlossieben und Filzen zunächst durch Schwerkraft, dann durch Pressen und zuletzt thermisch entwässert.
- **Streichmaschine:** Zur Veredlung wird das Papier beidseitig beschichtet („gestrichen“).
- **Endfertigung:** Am Kalandrierer erhält die Oberfläche des Papiers zusätzlichen Glanz. Danach wird mit Längs- und Querschneidern das Produkt den Kundenanforderungen angepasst. Sowohl Rollen als auch Formatpapiere werden schließlich verpackt und versandt.

Abwasserbehandlungsanlage

- **Mechanische Kläranlage** (seit 1981, Neubau 1999): Die Abwässer aus der Papierherzeugung werden durch Sedimentation von Feststoffen befreit. Die Abwässer aus der Zellstoffherzeugung werden mittels Sieben und Scheibenfilter mechanisch gereinigt. Danach gelangen beide, von Feststoffen befreiten Abwässer in ein Pufferbecken zur Neutralisation.
- **Anaerobie** (seit 1999): Die gestrippten Brüdenkondensate der EDA werden anaerob behandelt, wobei Biogas (vorwiegend Methan) gewonnen wird, das im LVK mitverbrannt wird.
- **Aerobie** (seit 2001 in Betrieb): Die mechanisch gereinigten und neutralisierten Abwässer aus der Zellstoff- und Papierherzeugung und die anaerob behandelten Brüdenkondensate gelangen in die Belebungsbecken, wo beinahe der gesamte BSB aerob abgebaut wird. Es schließen eine Nachklärung und die Schlammabklärung an. Das Belebungsbecken wird zur Geruchsbekämpfung über ein Kompostfilter abgesaugt.

Sonstiges: In den letzten Jahren wurde ein internes Meldesystem für Störfälle eingerichtet. Die Mitarbeiter wurden geschult, ungewöhnliche Vorkommnisse wie Geruchsausstritte, Einsatz von (alten) Reserveanlagen etc. an eine zentrale Email-Adresse zu melden. Daraus

werden monatlich Berichte erstellt und werksintern Maßnahmen abgeleitet. Weiters können mit diesem System Anrainerbeschwerden oder Anfragen von Behörden auf Grund von Immissionsmessungen einfach und sicher mit betrieblichen Ursachen korreliert werden.

Wesentliche Umweltmaßnahmen der letzten Jahre

Besonders anschaulich ist der Vergleich der Situation von 1979, als die Umweltbelastung nach starken Kapazitätssteigerungen ihr Maximum erreichten, mit der heutigen Situation: Damals betrugen die SO₂-Emissionen ca. 6.000 t/a, heute 154 t/a. Die Abwasserfracht entsprach mit damals bis zu 89 t BSB₅ pro Tag ca. 1,5 Mio. EW₆₀, heute gelangen nur mehr ca. 1,0 t/d BSB₅ in den Vorfluter. Meilensteine zur heutigen Situation waren [RAMSAUER, 2003]:

- 1981 Mechanische Kläranlage für Papierabwässer.
- 1985 Errichtung des Ringpiles am Holzplatz zur Senkung der Staubbelastung.
- 1988 Umstellung von Calcium- auf Magnesiumverfahren. Einführung des Chemikalienkreisprozesses, Erfassung, Eindickung und Verbrennung der Ablauge.
- 1991 Umstellung auf chlorfreie Bleiche.
- 1997 Stilllegung Papiermaschine 1 und Streichmaschine 1.
- 1998 Stripanlage für Brüdenkondensate, Verbesserung des Schwefelkreislaufs.
- 1999 Inbetriebnahme Anaerobie und neue mechanische Kläranlage.
- 2001 Neue Steamblocks.
- 2001 Umbau Papiermaschine 3, Verbessertes Dampf- und Kondensatsystem, Wärmerückgewinnung.
- 2001 Inbetriebnahme Aerobe Kläranlage.
- 2002 Auskopplung von Fernwärme aus Abwärme des Rauchgases des LVK.

5.3 Emissionen, Abfälle und Reststoffe aus relevanten Betriebsanlagen

5.3.1 Luftschadstoffemissionen

5.3.1.1 MDF Hallein GmbH & Co.KG

Beim Bau der Anlage wurden die Biomassefeuerungsanlage und Abwasserreinigungsanlage inklusive der Emissionsminderungsmaßnahmen nach dem Stand der Technik umgesetzt und die Produktion energetisch optimiert. Im Rahmen des Versuchsbetriebes wurde ein Abluftreinigungssystem entwickelt, das eine hohe Reinluftqualität gewährleistet.

Gefasste Emissionsquellen

Die vorgewärmte Luft der einzelnen Prozesse (Pressenkühlung und Pressenhaube) wird zentral in einem nach oben offenen Frischluftkamin gesammelt. Von dort saugen die Biomassefeuerungsanlage und der Trockner ihre Frischluft an. In der Feuerungsanlage wird in der Zuluft enthaltenes Formaldehyd thermisch zerstört. Die Anlage ist mit Multizyklonen für die Staubabscheidung und einer SNCR-Anlage ausgestattet. Die so vorgereinigten Rauchgase werden direkt in den Trockner geführt. Die Abluft von Trockner und Pressenrandabsaugung wird anschließend in der Gesamtabluftreinigungsanlage behandelt. Diese ist mit der biologischen Aufbereitung des Abwassers kombiniert und wird später näher beschrieben. Die staubbeladene Abluft von Sägen, Schleifmaschine, Besäumung etc. wird mit insgesamt vier Gewebefiltern erfasst.

Außer der Freisetzung von Abluft aus dem Schornstein des Gesamtabluftreinigungssystems und den Staubfiltern gibt es keine weiteren gefassten Emissionsquellen.

Diffuse Emissionsquellen

Zur Vermeidung von Geruchsbelästigungen muss der Umschlag der gelagerten Brennstoffe laut Auflagen innerhalb einer Woche erfolgen.

Emissionen

Die Emissionsgrenzwerte laut Bescheid für CO (100 mg/Nm^3 , $13 \% \text{O}_2$), NO_x (240 mg/Nm^3 , $13 \% \text{O}_2$) und Formaldehyd (10 mg/Nm^3 , tr) werden eingehalten und der Bescheidwert von Staub (8 mg/Nm^3) mit Messwerten von $< 5 \text{ mg/Nm}^3$, tr sogar stark unterschritten. Die NO_x - und CO-Emissionswerte der Feuerungsanlage werden als Tagesmittelwerte erfasst. Abbildung 5.5 zeigt die Monatsmittelwerte der NO_x - und CO-Emissionen für den Zeitraum von zwei Jahren.

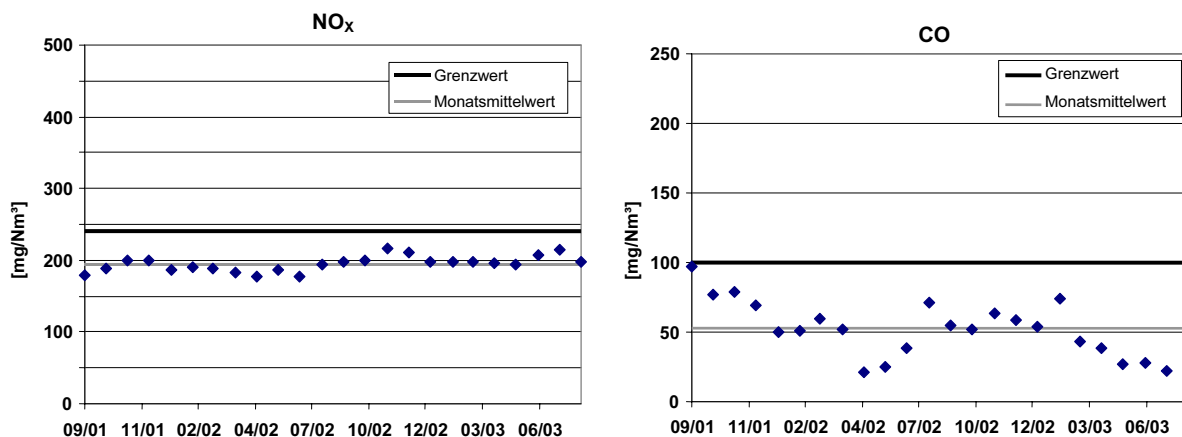


Abbildung 5.5: Monatsmittelwerte für NO_x und CO der Emissionen aus der Feuerungsanlage der MDF-Hallein [PORTENKIRCHNER, 2003]

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens wurde eine Emissionsbilanz erstellt, die auf einer Messung der niederösterreichischen Umweltschutzanstalt (Parameter Staub, Formaldehyd, Terpene, org. Säuren, org. C sowie Ammoniak) vom November 2001 unter Vollbetrieb basiert. Die Messwerte von Staub und Formaldehyd liegen deutlich unterhalb des Grenzwertes. Für die anderen Parameter wurde kein Grenzwert festgelegt.

Gesamtabluft- und Abwasserreinigungsanlage

Dies ist ein kombiniertes Verfahren von Sprühquenze, Biowäscher und Nasselektrofilter, wo Schadstoffe aus Abluft und Abwasser abgebaut und die Formaldehydemissionen reduziert werden. Ein Nasselektrofilter minimiert zusätzlich Staub- und Feinstaubanteil sowie den Gesamtkohlenstoffgehalt.

In Abbildung 5.6 ist das Schema der Gesamtabluft- und Abwasserreinigungsanlage dargestellt. Der Abwasserkreislauf ist weitestgehend geschlossen, lediglich 5 m³/h aufbereitetes Brunnenwasser werden eingespeist. Es erfolgt eine vollständige Aufarbeitung des Abwassers zu Permeat. Der überschüssige Schlamm des Biowäschers wird über einen Dekanter entwässert und in der eigenen Biomassefeuerungsanlage mitverbrannt. Das Abwasser aus dem Biowäscher geht zunächst über einen Multimediafilter in die Abwasserumkehrosmoseanlage. Das Konzentrat aus der Abwasserumkehrosmoseanlage wird im Bearbeitungsprozess zum Leimansatz verwendet. Ausgeschleuste Konzentrate der Anlage werden in die Feuerungsanlage eingedüst. Das gereinigte Abwasser wird nach der Aufbereitung intern verwertet. Lediglich bei Betriebsstörungen ist vorgesehen, Abwässer in das örtliche Kanalnetz abzugeben. Das Wasser aus den bereits auf dem Betriebsgelände vorhandenen Brunnen wird mit einer Umkehrosmoseanlage gereinigt und der meiste Teil davon als Kühlwasser verwendet.

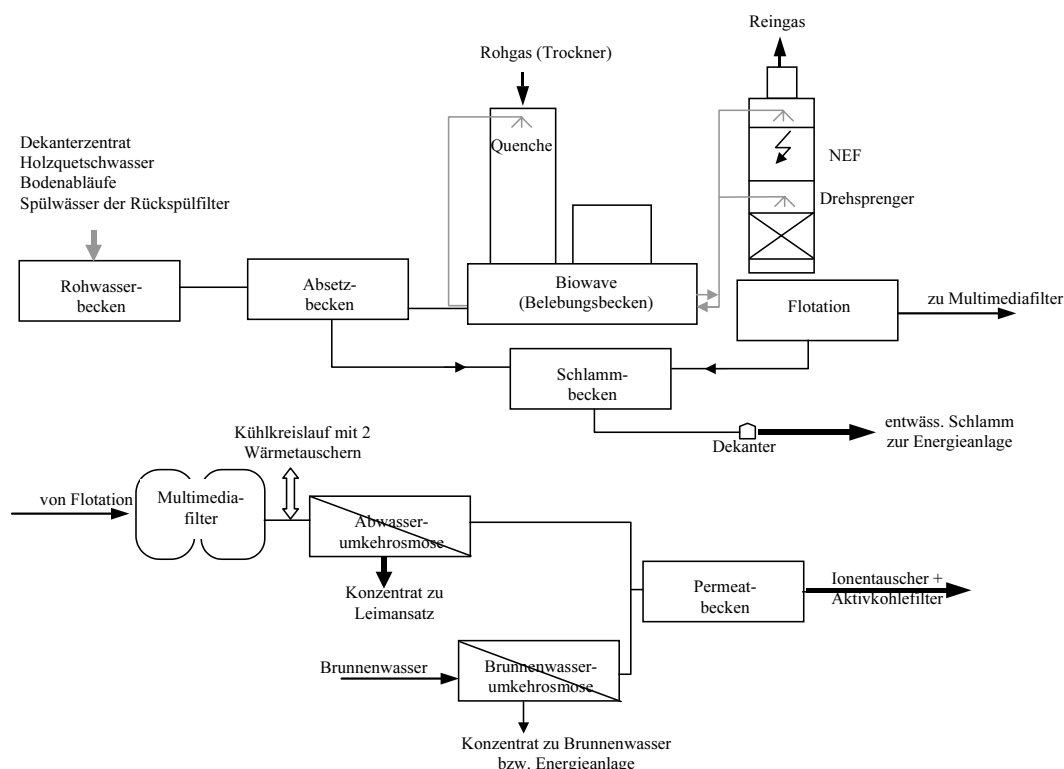


Abbildung 5.6: Schema der kombinierten Abluft- und Abwasserreinigungsanlage der Fa. MDF-Hallein (vereinfacht), ergänzt aus der wasserrechtlichen Bewilligung

5.3.1.2 M-real Hallein AG

Punktförmige Emissionsquellen sind die beiden Kamine der Energieanlage (Laugenverbrennungskessel und die Steamblocks). An Schadstoffen sind SO_2 , NO_x , CO und Staub zu nennen. Weiters treten in der Papier- und Zellstoffindustrie in der Regel nennenswerte Geruchsbelästigungen aus diffusen Quellen auf. Diese sind bei M-real:

- Kocherei: SO_2 -Geruch
- REA, EDA und Strippung: Geruch nach SO_2 und Holzinhaltsstoffen, sowie Essigsäure, Furfural etc.
- Kläranlage und Schlammmentwässerung: „landwirtschaftlicher“ oder Modergeruch

Zur Minimierung der Geruchsbelästigungen wurde im Werk ein Schwachgasentsorgungssystem installiert, mit dem alle Behälter und Aggregate, in denen Geruchsemissionen entstehen können, abgesaugt werden. Diese Luft wird im Ablaugenkessel mitverbrannt. Im Bereich der Kläranlage wurde ein Biofilter installiert.

Abgase aus der Energieanlage

Da außer im Laugenverbrennungskessel nur Erdgas gefeuert wird, sind die Erdgas-Dampfkessel mit keinen Abgasreinigungsanlagen versehen. Der LVK ist mit einer Entstaubungsanlage (Elektrofilter) und einer Rauchgasentschwefelungsanlage (REA) ausgestattet, die Teil des Chemikalienkreislaufs sind. In beiden Kaminen werden kontinuierlich Staub, SO_2 , NO_x und CO gemessen.

Die durchschnittlichen Emissionen 2002 im Rauchgas sind in Tabelle 5.3 angeführt. Die resultierenden Jahresfrachten im Verlauf der letzten Jahre sind in Abbildung 5.7 dargestellt.

Besonders fällt die Reduktion von SO₂ im Jahr 1998 auf, was auf die Inbetriebnahme der Brüdenstrippung und auf die weitgehende Umstellung auf Erdgas zurückzuführen sein dürfte.

Tabelle 5.3: Schadstoffkonzentrationen und Emissionsgrenzwerte (Halbstundenmittelwerte) lt. Bescheid im Rauchgas bei M-real Hallein AG [Emissionserklärung 2003, Bescheid].

Parameter	Gemeinsamer Kamin der Erdgasfeuerungen			Laugenverbrennungs- kessel (LVK)	
	Emission	Grenzwert ^{a)}		Emission	Grenzwert
		Kessel 4	Kessel 1–3		
Rauchgasvolumen, tr	52.000–93.000 Nm ³ /h			119.190–134.345 Nm ³ /h	
SO ₂ [mg/Nm ³]	7 (max. 27)	0 (1100)	0	46 (max. 139)	200 ^{b) c)}
NO _x /NO ₂ [mg/Nm ³]	201 (max. 242)	300 (450)	100	177 (max. 222)	350 ^{b)}
Staub [mg/Nm ³]	8 (max. 10)	10 (50)	5	13 (max. 27)	50 ^{b)}
CO [mg/Nm ³]	45 (max. 63)	100 (115)	80	34,8 (max. 94,7)	175 RW

a) tr, 3% O₂, Angaben bei Kessel 4 bei Befuerung mit Erdgas (in Klammern: Heizöl Schwer)

b) tr, 5% O₂

c) höherer Grenzwert im Sauerbetrieb (z. B. Revision der Eindampfanlage)

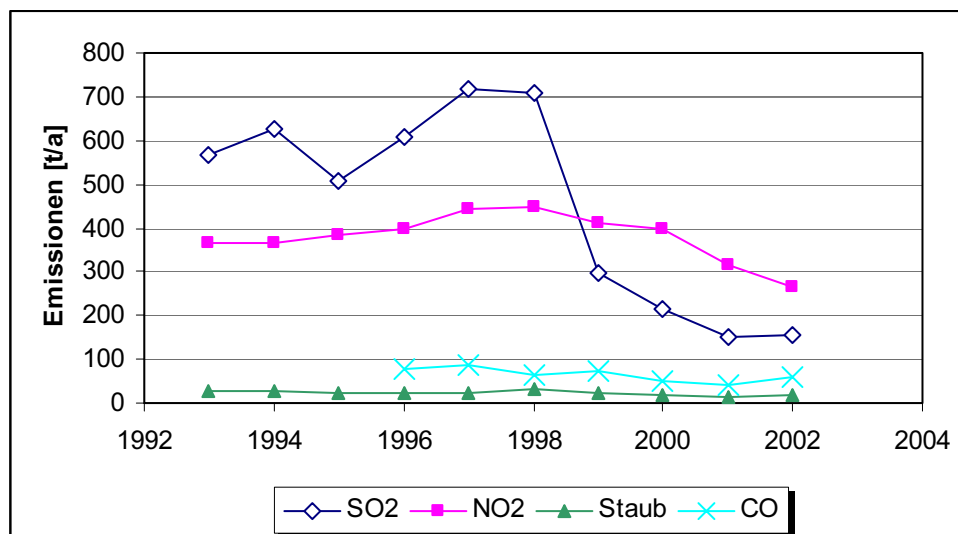


Abbildung 5.7: Jährliche Emissionen wichtiger Luftschadstoffe der M-real Hallein AG in den vergangenen zehn Jahren [RAMSAUER, 2003].

Lärm

An mehreren Messpunkten an relevanten Emittenten im Anrainerbereich werden jährlich Messungen durchgeführt. Der geforderte Wert von 50 dB an der Grundstücksgrenze kann beinahe immer eingehalten werden, bei der Messung 2001 lag ein Wert im nördlichen Anrainerbereich bei 52 dB.

5.3.2 Abwasseremissionen

5.3.2.1 MDF Hallein GmbH & Co.KG

Reinigungsbedürftige Abwässer fallen bei der Hackgutreinigung, der Entwässerung des Hackgutes (Quetschwasser), der Dampfkesselanlage (Abschlammwasser) und anderen Produktionsbereichen an, wobei die Abwassermenge von der Holzfeuchte abhängig ist. Die Abwasserreinigungsanlage wurde bereits im Kapitel 5.3.1.1 beschrieben.

Tabelle 5.4: Bescheidwerte der wasserrechtlichen Bewilligung bei einer Tagesproduktion von 600 t Faserplatten und Grenzwerte bei der Einleitung in ein Fließgewässer der AEV Holzfaserplatten, BGBl. 671/1996

Parameter	Bescheid	AEV	Parameter	Bescheid	AEV
Abwassermenge	10 m³/h		CSB	75 mg/l	1 (2 ^a) kg/t
Temperatur	30 °C	30°C	BSB ₅	25 mg/l	25 mg/l
absetzbare Stoffe	0,3 ml/l (72 l/d)	0,3 ml/l	Ammonium-N	5 mg/l	5 mg/l
pH-Wert	6,5–8,5	6,5–8,5	Phenolindex	0,3 g/t	0,3 g/t

a) gilt bei Abwasser aus der Herstellung von harten Holzfaserplatten mit einer Dichte > 800kg/m³, sofern das Fasermaterial im Stadium der Formgebung einen Wassergehalt von > 20 m% aufweist.

Die Bescheidwerte (Wasserrechtliche Bewilligung 4/251-2551/7-2000, Bescheid der Bezirkshauptmannschaft Hallein vom 26.04.2000) entsprechen den Grenzwerten der AEV Holzfaserplatten (BGBl.Nr. 671/1996), mit Ausnahme des Parameters CSB, für den ein niedrigerer Bescheidwert, entsprechend der AAEV (BGBl.Nr. 186/1996) festgelegt wurde.

Im Normalbetrieb sind die Wasserkreisläufe geschlossen.

5.3.2.2 M-real Hallein AG

Die Chronologie [AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG, 2002] zeigt über den Zeitraum seit Inbetriebnahme der Papier- und Zellstofffabrik in Hallein, wie die ständige Produktionssteigerung mit gleichbleibenden Technologien zu extremen Belastungen der Salzach führt, und dass vom Beginn der Vorschreibung von Sanierungsmaßnahmen 1979 vierundzwanzig Jahre vergehen, bis die Sanierung als erfolgreich abgeschlossen bezeichnet werden kann. Die stärkste Belastung der Salzach führte Ende der siebziger bzw. Anfang der achtziger Jahre mit bis zu 89 t BSB₅ pro Tag (> 1,5 Mio. EW₆₀) von Hallein durchgehend bis zur Landesgrenze zur Gewässergüte IV.

1990: Die Begrenzung der Tagesfrachten von 15 t BSB₅ (250.000 EW₆₀) und 1,7 t AOX/d wird eingehalten. Die Gewässergüte der Salzach erreicht erstmals seit 40 Jahren von Hallein durchgehend bis Oberndorf die Stufe II-III. Ab Oberndorf herrscht Güte II.

1991: Ab August ist als eine der wesentlichsten Sanierungsmaßnahmen die chlorfreie Bleiche in Betrieb, wodurch die bescheidmäßig vorgeschriebene AOX-Tagesfracht von maximal 20 kg mit der abgegebenen Menge von 1–2 kg/d deutlich unterschritten wird. Die Salzach wird schlagartig grün.

1993: Durch marktmäßig bedingte Drosselung der Produktion wird die Salzach über einige Wochen mit BSB₅-Frachten zwischen 7 und 9 Tonnen belastet, was der Schmutzfracht nach Inbetriebnahme der Brüdenkondensatstrippung, Anaerobie und diverser Kreislaufschließungen in der Fabrik entspricht. Bis zur Einleitung der geklärten Abwässer der Kläranlage Siggrawiesen wurde Gewässergüte II erreicht. Durch das verbesserte Nährstoffverhältnis erfolgt

ein verstärkter Abbau der Schmutzfrachten, was die Gewässergüte II-III bis Oberndorf zur Folge hat.

1997: Die Salzach weist bis Vigaun die Gewässergüte II, bei der Hellbrunner Brücke II-III, an der Autobahnbrücke II und in Oberndorf II-III auf.

Der Ausbau der betrieblichen Kläranlage wurde entsprechend dem wasserrechtlichen Bescheid in Etappen durchgeführt:

1999: Fertigstellung der Bauphase I mit Kreislaufschließung, Brüdenkondensatstrippung und Anaerobie. Verringerung der BSB₅-Schmutzfracht auf 8 t/d. Die gesicherte Einhaltung der Grenzwerte ab Beendigung dieser Bauphase ist ab Oktober 1999 Wirklichkeit. Im Zuge der Realisierung der Phase I wurde die tägliche Abwassermenge aus der Zellstoff- und Papierfabrik von vorher 70.000 m³/d auf letztlich 50.000 m³/d ab Oktober 1999 verringert. Im Herbst 1999 weist die Salzach erstmals seit vielen Jahrzehnten durchgehend Gewässergüte II auf.

2002: Baufertigstellung der aeroben Biologie. Die nach Beendigung der Sanierungsmaßnahmen erlaubte BSB₅-Schmutzfracht von 2 t/d entspricht weniger als 2,5% der Belastung in den frühen 80er-Jahren, 13% der 1990 maximal bewilligten Menge, bzw. 25% der Fracht von 1999.

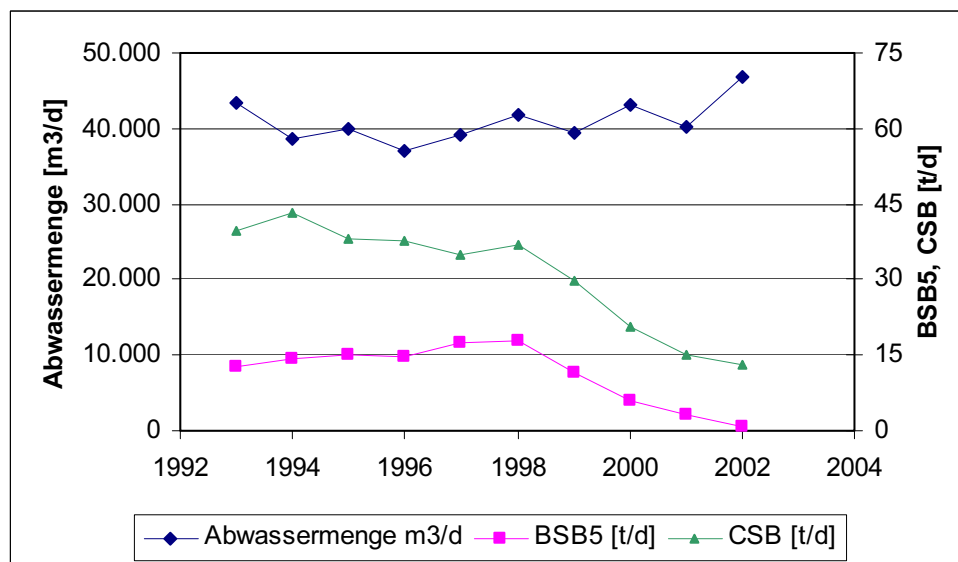


Abbildung 5.8: Entwicklung der Abwasserfrachten der M-real Hallein AG in den vergangenen Jahren. [RAMSAUER, 2003].

Die Funktion der nun in Betrieb befindlichen Abwasserreinigung wurde bereits in Kapitel 5.2.2 beschrieben. Die Entwicklung der Abwasserfrachten in den letzten Jahren ist in Abbildung 5.8 dargestellt. Die Gesamtabwassermenge stieg 2001 wieder leicht an, da das Abwasser vor der aeroben Behandlung verstärkt gekühlt werden muss und daher mehr Kühlwasser anfällt. Bei BSB₅ und CSB sieht man ab 1998 deutliche Abnahmen durch die sukzessive Inbetriebnahme der Biologischen Kläranlage. AOX spielt bei M-real Hallein keine Rolle, da total chlorfrei (TCF) gebleicht wird.

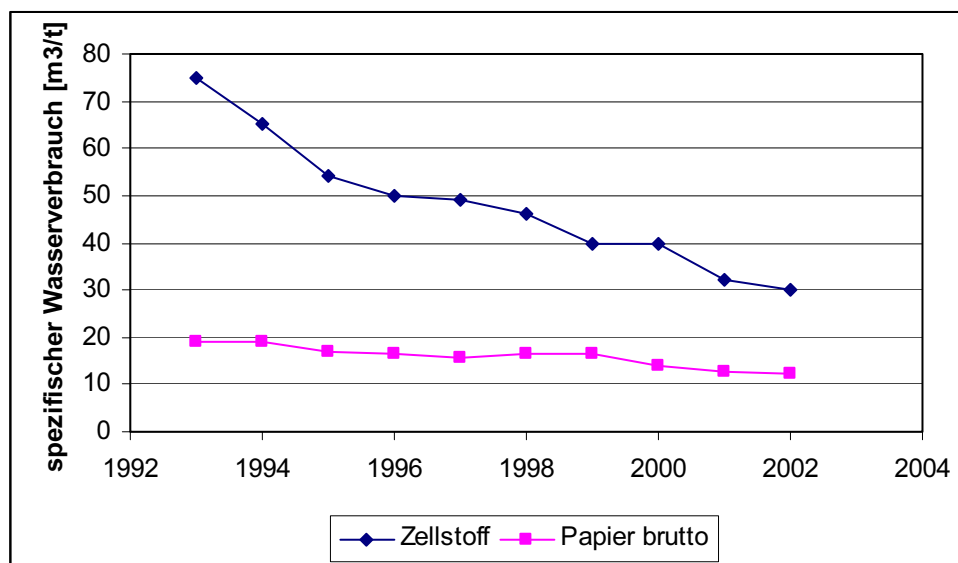


Abbildung 5.9: Spezifischer Wasserverbrauch der Papier- und Zellstoffproduktion. [RAMSAUER, 2003]

Kontinuierliche Verbesserungen im Bereich der Produktion, wie Schließung diverser Wasserkreisläufe, Verbesserungen bei der Bleiche etc. führten in den vergangenen Jahren auch zu einer Senkung des spezifischen Wasserverbrauchs (vgl. Abbildung 5.9). Er liegt nun bei ca. 30 m³/t Zellstoff (lufttrocken) und 12,2 m³/t Papier (brutto). Diese Werte, ebenso wie der spezifische BSB₅ von 1 kg/t und CSB von 31 kg/t Zellstoff, entsprechen dem Stand der Technik [BREF PAPIER- UND ZELLSTOFFHERSTELLUNG, 2001].

5.3.3 Abfälle und Abfallbehandlung

5.3.3.1 MDF Hallein GmbH & Co.KG

Detaillierte Informationen wurden dem Umweltbundesamt von der Firma nicht zur Verfügung gestellt. Der Produktionsausschuss wird in der Biomassefeuerungsanlage verfeuert. Schleifstäube und entwässerter Schlamm aus der Belegung werden dort ebenfalls mit verbrannt. In der Biomassefeuerungsanlage fallen Aschen und Stäube an.

5.3.3.2 M-real Hallein AG

Die Daten wurden dem Abfallwirtschaftskonzept 2000, der Umwelterklärung 2001 und mündlichen Auskünften des Abfallbeauftragten der M-real Hallein AG entnommen.

Tabelle 5.5: Aufkommen der mengenmäßig bedeutendsten, extern entsorgten, gefährlichen Abfälle der M-real Hallein AG für das Jahr 2003 [Abfallwirtschaftskonzept M-real]

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	t/a
54504	Rohölverunreinigtes Erdreich, Aushub und Abbruchmaterial	0,4
54102	Altöle	32,7
54408	Sonstige Öl-Wassergemische	10,2
35322	Bleiakkumulatoren	18,9
54930	Feste fett- und ölverschmutzte Betriebsmittel (Werkstätten-, Industrie- und Tankstellenabfälle)	9,0
54702	Ölabscheiderinhalte (Benzinabscheiderinhalte)	20,25
	Summe gefährliche Abfälle	111,5

Tabelle 5.6: Aufkommen der mengenmäßig bedeutendsten extern entsorgten, nicht gefährlichen Abfälle der M-real Hallein AG für das Jahr 2000 [Abfallwirtschaftskonzept M-real]

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	t/a
17103	Sägemehl und Sägespäne aus sauberem, unbeschichtetem Holz	13.232
94803	Schlamm aus der mechanischen Abwasserbehandlung der Zellstoff- und Papierherstellung	15.993
18101	Rückstände aus der Zellstoffherstellung (Spuckstoffe und Äste)	5.429
17101	Rinde	3.831
31427	Betonabbruch	704
31411	Bodenaushub	26
18720	Altpapier, Papier und Pappe, unbeschichtet	481
35103	Eisen- und Stahlabfälle, verunreinigt	398
91101	Hausmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle	252
17201	Holzemballagen und Holzabfälle, nicht verunreinigt	269,3
54912	Bitumen, Asphalt	21,1
31315	Rea-Gipse	845,5
91401	Sperrmüll	35,3
91206	Baustellenabfälle (kein Bauschutt)	82,1
94902	Rechengut aus Rechenanlagen von Kraftwerken	17,4
31307	Kesselschlacke	61,9
57119	Kunststofffolien	36,7
91201	Verpackungsmaterial und Kartonagen	46,5
94303	Fäkalschlamm aus Hauskläranlagen und Sammelgruben	29,4
35304	SAS-Materialien	19,6
91202	Küchen- und Kantinenabfälle	8,8
35314	Kabel	3,7
	Summe nicht gefährliche Abfälle	38.314

Von 1996 (ca. 42.000 t/a) bis 2000 zeigt das Reststoff- und Abfallaufkommen des Unternehmens insgesamt eine leicht fallende Tendenz – (ohne Berücksichtigung von Produktionsänderungen).

Mit Umstellung auf das Magnesium-Bisulfitverfahren 1988 wird durch Verbrennung der zur Papierherstellung nicht benötigten Holzinhaltsstoffe (Lignin) in der Ablauge 45 % des Primärenergiebedarfs erzeugt.

Altpapier und Kartonagen werden stofflich in anderen Papier- bzw. Zellstofffabriken verwertet. Holzabfälle (ca. 20.000 t) werden an die österreichische bzw. italienische Spanplattenindustrie zur stofflichen Verwertung geliefert. Der Schlamm aus der mechanisch/biologischen Abwasserbehandlung (ca. 7.000–9.000 t/a) wird betriebsextern thermisch verwertet. Extern deponiert werden Flugaschen und -stäube, REA-Gipse, und Kesselschlacken.

Nach Firmenangaben werden ca. 77 % des Abfallaufkommens stofflich verwertet, 19 % thermisch und knapp je 2 % deponiert bzw. kompostiert.

Geplant (Inbetriebnahme ab 2006) ist ein Biomasseheizkraftwerk, bei dem neben Hack- und Schnitzel auch die intern anfallenden Holz- und Produktionsabfälle (Rinde, Sägespäne, Äste und Spuckstoffe) und der Schlamm aus den Abwasserbehandlungsanlagen verfeuert und thermisch entsorgt werden.

Abfallrelevante Maßnahmen haben eine Optimierung der Abfalllogistik (z. B. Beschilderung) und eine Erhöhung der Trennmoral der Mitarbeiter zum Ziel.

Es wurden keine gefährlichen Abfälle ausgestuft.

5.3.4 Gemeindegebiet Hallein: Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund über gefährliche Abfälle

Basis der nachfolgenden statistischen Auswertungen sind Begleitscheindaten aus den Jahren 1991 bis 2001. Ausgewertet wurden die Begleitscheine von allen „Erzeugern gefährlicher Abfälle“ im Gemeindegebiet Hallein (Gemeindekennzahl 50205). [UMWELTBUNDESAMT, 2002]

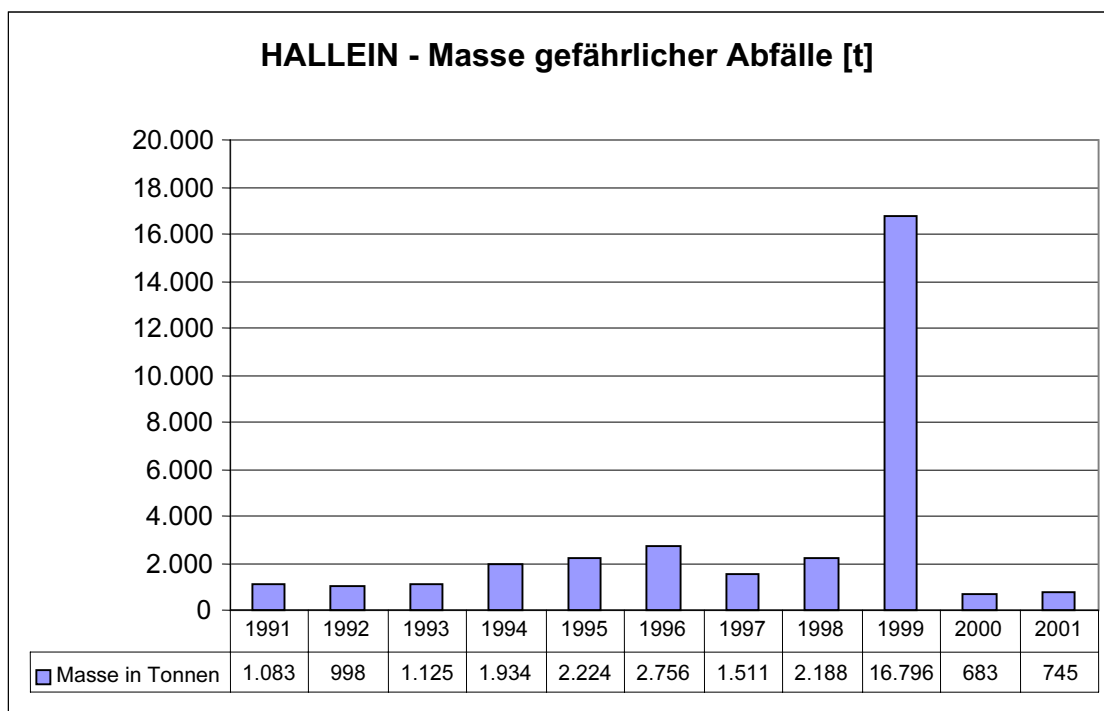


Abbildung 5.10: Als „erzeugt“ gemeldete gefährliche Abfälle im Gemeindegebiet Hallein
[UMWELTBUNDESAMT, 2002]

In Abbildung 5.10 ist zu erkennen, dass lediglich im Jahr 1999 eine auffallend hohe Masse an gefährlichen Abfällen gemeldet wurde (rund 16.800 Tonnen). Ansonsten beträgt das jährliche Aufkommen an gefährlichen Abfällen durchschnittlich rund 1.500 Tonnen. Der Anstieg im Jahr 1999 ist auf die Abfallart 31618 „Carbidschlamm“ zurückzuführen, die mit 82 % signifikant zum Gesamtaufkommen in diesem Kalenderjahr beiträgt (siehe Abbildung 5.11). Nach Auskunft des Amtes der Salzburger Landesregierung wurden diese Abfälle von einer einmaligen Beseitigung einer Altablagerung verursacht und sind nicht für die derzeitige Situation des Standorts Hallein typisch.

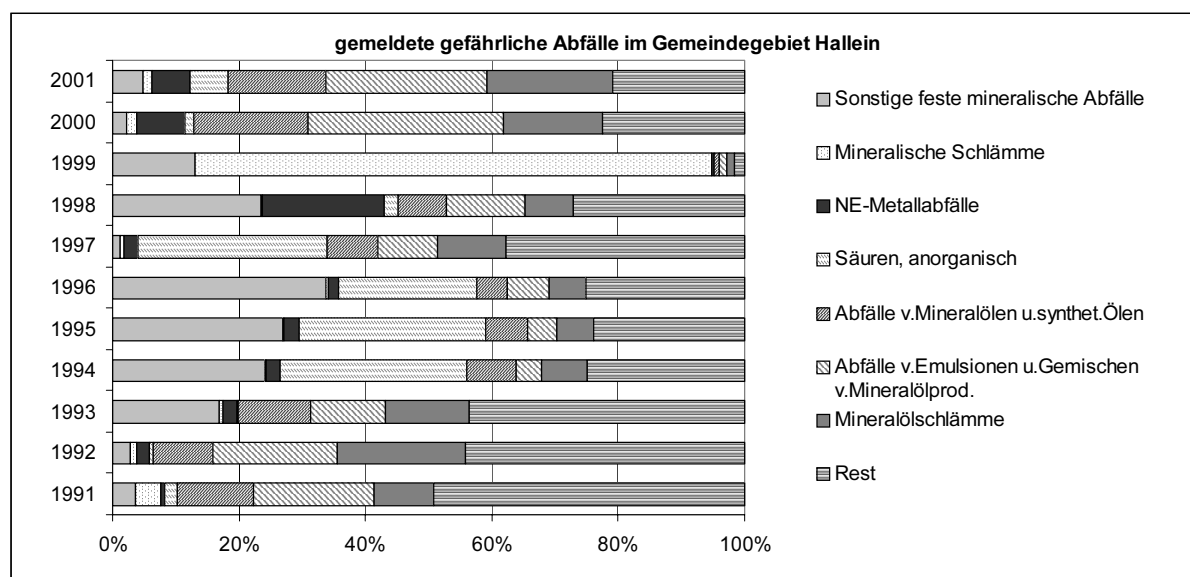


Abbildung 5.11: Prozentualer Anteil der mit Begleitschein übergebenen gefährlichen Abfälle im Gemeindegebiet Hallein für den Zeitraum 1991–2001 [UMWELTBUNDESAMT, 2002]

Die gefährlichen Abfälle, die in Hallein erzeugt werden, tragen mit Ausnahme des Jahres 1999 nur zu einem geringen Teil zum Gesamtaufkommen der gefährlichen Abfälle im Bundesland Salzburg bei. [UMWELTBUNDESAMT, 2002]

Tabelle 5.7: Anteil der gefährlichen Abfälle aus Hallein am Gesamt-Aufkommen in Salzburg

1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
7 %	10 %	3 %	7 %	33 %	1 %	1 %

5.4 Altlasten

Im Gemeindegebiet Hallein sind keine Altlasten bekannt.

5.5 Immissionen Wasser

5.5.1 Übersichtskarte

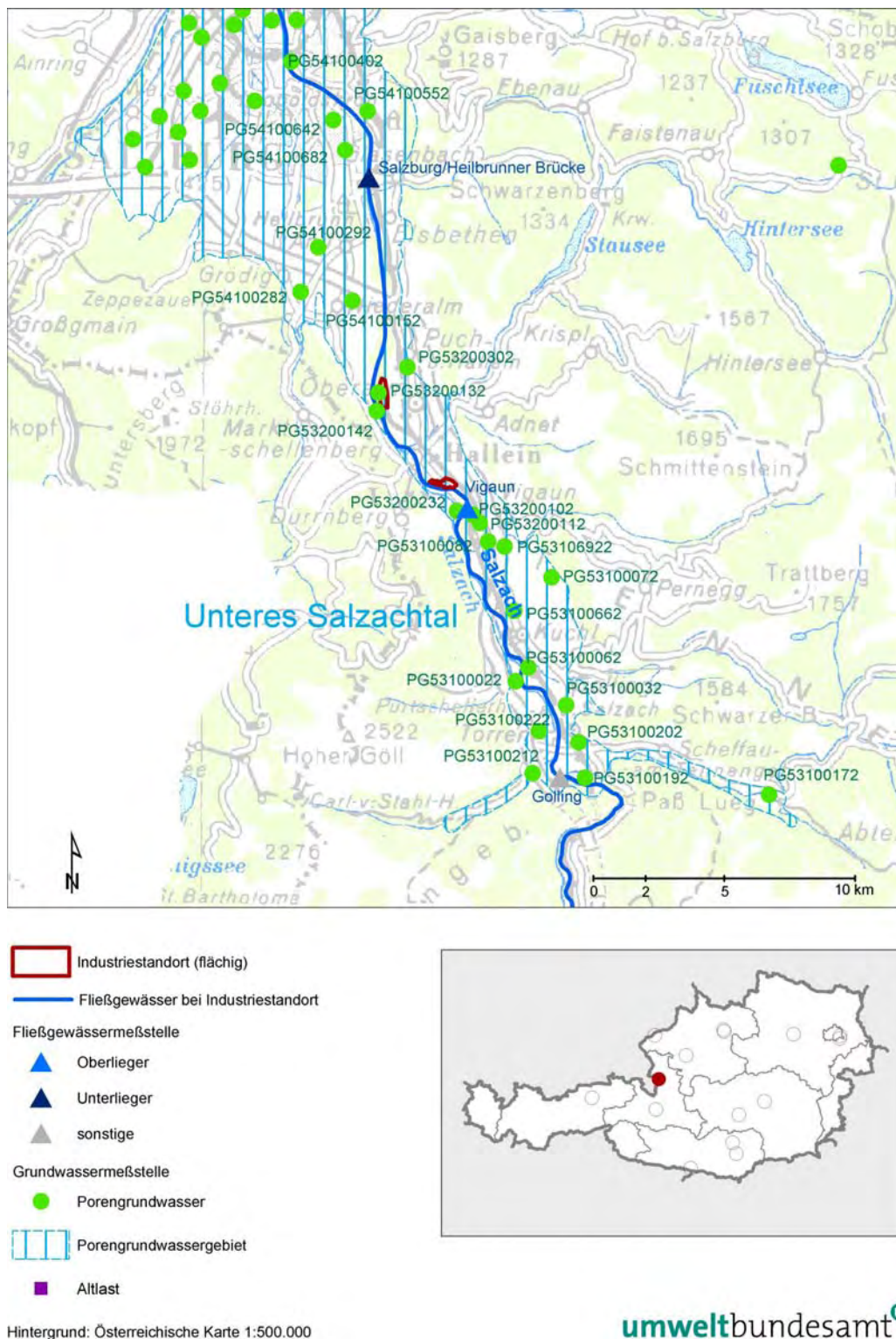


Abbildung 5.12: Standort Hallein mit den Standorten der Firmen MDF-Hallein (nördlich) und M-real (südlich), sowie den für die WGEV-Auswertungen relevanten Messstellen.

5.5.2 Grundwasser

Großräumige Auswertung von Grundwasser-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Der Industriestandort Hallein liegt im Grundwassergebiet „Unteres Salzachtal“, das über 53 Grundwasser-Messstellen verfügt.

Basierend auf einer Stoffliste mit den wichtigsten industrierelevanten Stoffen [WINDSPERGER, HINTERMEIER, 2001; NAGY et al., 2002] und auf dem Bericht „Belastung von Fließgewässern durch die Zellstoff- und Papierindustrie in Österreich“ [DANZER et al., 1989; VOGEL, CHOVANEC, 1989] wurden folgende für die Papier- und Zellstoffindustrie relevanten Schadstoffparameter, die im Rahmen der WGEV erhoben werden, ermittelt: AOX, Chloroform (Trichlormethan), Dichlormethan, Tetrachlorethen und Trichlorethen, sowie die Schwermetalle Zink, Blei, Cadmium und Quecksilber.

Die in der Grundwasserschwellenwertverordnung (BGBl.Nr. 502/1991, i.d.g.F.) angeführten Schwellenwerte für die Parameter Quecksilber, Cadmium und Blei wurden an keiner Messstelle im Grundwassergebiet „Unteres Salzachtal“ überschritten. Der Parameter Zink mit dem Schwellenwert von 1,8 mg/l wurde an der Messstelle PG5410962 teilweise überschritten. Diese Messstelle liegt jedoch nicht im Einflussbereich des Industriestandortes.

Die AOX-Konzentrationen der beprobten Messstellen im Grundwassergebiet „Unteres Salzachtal“ zeigen keine auffälligen Konzentrationen im Bereich des Industriestandortes Hallein.

Im Beobachtungszeitraum von 1996 bis inkl. 2002 wurde an sechs der insgesamt 53 regelmäßig beprobten Messstellen im Grundwassergebiet Unteres Salzachtal Chloroform bei mindestens zwei Probenahmen in geringen Konzentrationen von max. 0,5 µg/l nachgewiesen. Keine dieser Messstellen befindet sich im Einflussbereich des Industriestandortes. Für den Parameter Chloroform liegen weder ein Schwellenwert nach der Grundwasserschwellenwertverordnung noch ein Grenzwert nach der Trinkwasserverordnung (BGBl. II Nr. 304/ 2001) vor.

Der Parameter Trichlorethen wurde an mehreren Messstellen in geringfügigen Konzentrationen über der Bestimmungs- bzw. Nachweisgrenze beobachtet.

Der Grundwasserschwellenwert für den Parameter Tetrachlorethen (6 µg/l) wurde an der Messstelle PG54100362, die sich allerdings nicht im Einflussbereich des Industriestandortes befindet, mit Konzentrationen bis zu 18 µg/l überschritten.

Dichlormethan konnte im Bereich des Industriestandortes nicht festgestellt werden.

5.5.3 Oberflächengewässer

Der Industriestandort Hallein liegt rechtsufrig der Salzach im Flussgebiet Salzach. An der Salzach gibt es eine Messstelle mit der Messstellenbezeichnung Hellbrunnerbrücke und der Messstellennummer FW54110017, die ein Unterlieger des Industriestandortes Hallein ist und von Emissionsbelastungen betroffen sein kann. Die Entfernung zum Industriestandort beträgt etwa 12 km. Die Oberlieger-Messstelle führt die Bezeichnung Vigaun und die Messstellennummer FW53210017 (Entfernung zur M-real Hallein AG ca. 1,5 km).

Der mittlere Durchfluss MQ des nächsten (flussab) gelegenen HZB-Pegels Salzburg beträgt 176 m³/s im Zeitraum 1951–1999.

Parameter

Basierend auf den Berichten [WINDSPERGER, HINTERMEIER, 2001; NAGY et al., 2002] und [DANZER et al., 1989; VOGEL, CHOVANEC, 1989], sowie dem Bericht „Studie zur Ab-

wasserreinigung der Hallein Papier AG“ [UMWELTBUNDESAMT, 1987] wurden die für die Papier- und Zellstoffindustrie relevanten Summenparameter DOC, BSB₅, CSB und TOC, die Gruppenparameter AOX, EOX und POX sowie Einzelparameter wie Schwermetalle (v. a. Quecksilber, Cadmium, Zink, Blei, Chrom und Kupfer), (halogenierte) aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe sowie die Anionen Sulfat und Chlorid als mögliche Schadstoffe der Papier- und Zellstoffherstellung ermittelt.

Tabelle 5.8 zeigt die Ergebnisse der Auswertung der im Rahmen der WGEV untersuchten Parameter an der Fließgewässermessstelle Hellbrunnerbrücke sowie die Anzahl der Messwerte, die seit 1992 erhoben wurden und die Anzahl der Messwerte, die den Grenzwertvorschlag laut Entwurf der Immissionsverordnung (I-VO) überschreiten. Nicht in der Tabelle aufgeführt sind PAK, Dichlorbenzol, Pentachlorophenol, EOX, freies Chlor und Quecksilber. Für diese Parameter lagen alle Messungen unter der Bestimmungsgrenze.

Tabelle 5.8: Ergebnisse der Auswertung der im Rahmen der WGEV untersuchten Parameter an der Fließgewässermessstelle Hellbrunnerbrücke, sowie die Anzahl der Messwerte, die seit 1992 erhoben wurden und die Anzahl der Messwerte, die den Grenzwertvorschlag laut I-VO (für Berglandgewässer mit <300mg/l CaCO₃) überschreiten:

Parameter	Grenzwertvorschlag laut Entwurf I-VO [mg/l]	UQN aus Strategiepapier zur WRRL [mg/l]	Anzahl der Messwerte seit 1992	Anzahl Überschreitungen des I-VO-Grenzwertvorschlags
Kupfer ges.	0,001	0,0016; 0,0053 ; 0,0093 ^{*)}	64	36
BSB ₅ ohne Nitrif.H.	3,5		97	8
Blei ges.	0,002	0,011	64	7
Cadmium ges.	0,0001	0,001	64	6
Chrom ges.	0,002	0,009	64	4
Phenolindex (ber. als Phenol)	0,005	0,03	52	3
DOC (ber. als C)	3		97	1
Nitrit-N	0,03	0,010–0,150 ^{**)}	97	1
Ammoniak-N	0,02	0,01	97	0
Ammonium-N	0,3		97	0
AOX (ber. als Cl)	0,05	0,05	78	0
Chlorid (ber. als Cl)	100		97	0
Nitrat-N	5,5		97	0
Sulfat (ber. als SO ₄)	150		97	0
Zink ges.	0,015	0,0096; 0,021 ; 0,0296 ^{***)}	64	0

^{*)} Abhängig von Wasserhärte: <50 mg CaCO₃/l: Grenzwert 0,0016 mg Cu/l; 50–100 mg CaCO₃/l: 0,0053 mg Cu/l; für >100 mg CaCO₃/l: 0,0093 mg Cu/l.

^{**)} Abhängig von Chloridgehalt: 0–3 mg Cl⁻/l: 0,010 mg N/l; 3–7,5 mg Cl⁻/l: 0,050 mg N/l; 7,5–15 mg Cl⁻/l: 0,090 mg N/l; 15–30 mg Cl⁻/l: 0,120 mg N/l; >30 mg Cl⁻/l: 0,150 mg NO₂-N/l.

^{***)} Abhängig von Wasserhärte: <50 mg CaCO₃/l: Grenzwert 0,0096 mg Zn/l; 50–100 mg CaCO₃/l: 0,021 mg Zn/l; für >100 mg CaCO₃/l: 0,0296 mg Zn/l.

Hinsichtlich des Parameters Kupfer gesamt, der an der Unterliegermessstelle insgesamt 36 mal den Grenzwertvorschlag laut Entwurf der I-VO von 0,001 mg/l überschreitet, ist anzumerken, dass auch die Oberlieger-Messstelle 36 über dem Grenzwertvorschlag laut Entwurf der I-VO hinausgehende Messwerte aufweist. Die Ursache der hohen Kupferkonzentrationen kann am Kupfer-Bergbau liegen, der im Einzugsgebiet der Salzach stattgefunden hat [WEBER, et.al, 1997].

Auch Chrom, Cadmium und Blei treten an der Oberliegermessstelle bereits in teilweise erhöhten Konzentrationen auf.

Der Phenolindex (ber. als Phenol) überschreitet den Grenzwertvorschlag laut Entwurf der I-VO von 0,005 mg/l 1992 (0,006 mg/l), 1999 (0,009 mg/l) und 2000 (0,015 mg/l) je einmal, an der Oberliegermessstelle treten keine Überschreitungen des Grenzwertvorschlages laut I-VO auf.

Die BSB₅-Konzentrationen überschreiten den Grenzwertvorschlag laut Entwurf der I-VO von 3,5 mg/l an der Messstelle Hellbrunnerbrücke bis 1999 insgesamt acht Mal (bei einem Maximum von 6,2 mg/l). Seit 1999 wurden keine Überschreitungen des Grenzwertvorschlages laut Entwurf der I-VO mehr gemessen. An der Oberliegermessstelle wird der Grenzwertvorschlag laut Entwurf der I-VO zwei Mal (1992 und 1996) überschritten.

5.6 Immissionen Luft

Klimatische Situation

Die Hauptwindrichtungen in Hallein sind, entsprechend der Lage des Salzachtales, aber durch die lokale Topographie etwas modifiziert, Südsüdost (Talauswind) und Westnordwest (Taleinwind). Talauswind tritt in der Regel nachts auf und ist mit 1,5 m/s im Mittel deutlich schwächer als der tagsüber beobachtete Taleinwind mit 3,5 m/s.

Der Raum Hallein weist vergleichsweise ungünstige Ausbreitungsbedingungen mit hoher Inversionshäufigkeit auf. Betrachtet man das Temperaturprofil zwischen Gamp und Winterstall/Temperaturprofil 1 (610 m, d.h. 170 m über Talboden), so machen Fälle mit stabiler Temperaturschichtung 72 % aus, davon 41 % Inversionen (Zeitraum 1999–2001).

Messstellen

Die Produktionsprozesse der MDF Hallein führen zu maßgeblichen betriebsbedingten Emissionen von VOC, Staub und NO_x, von der M-real Hallein sind Emissionen von NO_x, Staub und SO₂ zu erwarten. Mit Ausnahme von VOC werden diese Schadstoffe durch folgende vom Amt der Salzburger Landesregierung betriebenen Messstellen im Raum Hallein registriert (Abbildung 5.13):

- Hallein Hagerkreuzung auf dem Talboden des Salzachtales, östlich des Stadtzentrums von Hallein, ca. 1 km nördlich des M-real Werksgeländes und ca. 2,5 km südöstlich des MDF-Werksgeländes. Die Messstelle besteht seit 1978 und erfasst SO₂, Stickstoffoxide, PM₁₀ (bis 2000 Schwebstaub), CO und meteorologische Parameter.
- Hallein Gamp auf dem Talboden südlich von Hallein am westlichen Salzachufer, ca. 100 m südöstlich des M-real-Werksgeländes (durch den Fluss getrennt). Die Messstelle besteht seit 1994 (seit 2002 Betrieb durch die M-real, ohne Datenarchivierung) und erfasst SO₂ und meteorologische Parameter.
- Hallein Winterstall auf dem Hang westlich des Salzachtales 210 m über dem Talboden, ca. 1 km in südwestlicher Richtung vom M-real-Werksgelände entfernt. Die Messstelle besteht seit 1985 und erfasst SO₂, Ozon und meteorologische Parameter, sowie seit Oktober 2002 auch NO_x.

- Die Messung des Staubbiederschlags und von dessen Inhaltsstoffen Blei und Cadmium erfolgt seit 1974 an den Messstellen Hallein Burgfried, Gamp, Neualm, Rif, Taxach, in Vigaun und Puch bei Hallein.

Die Konzentration von verschiedenen VOCs wurde in einem Sondermessprogramm des Landes Salzburg untersucht (siehe unten).

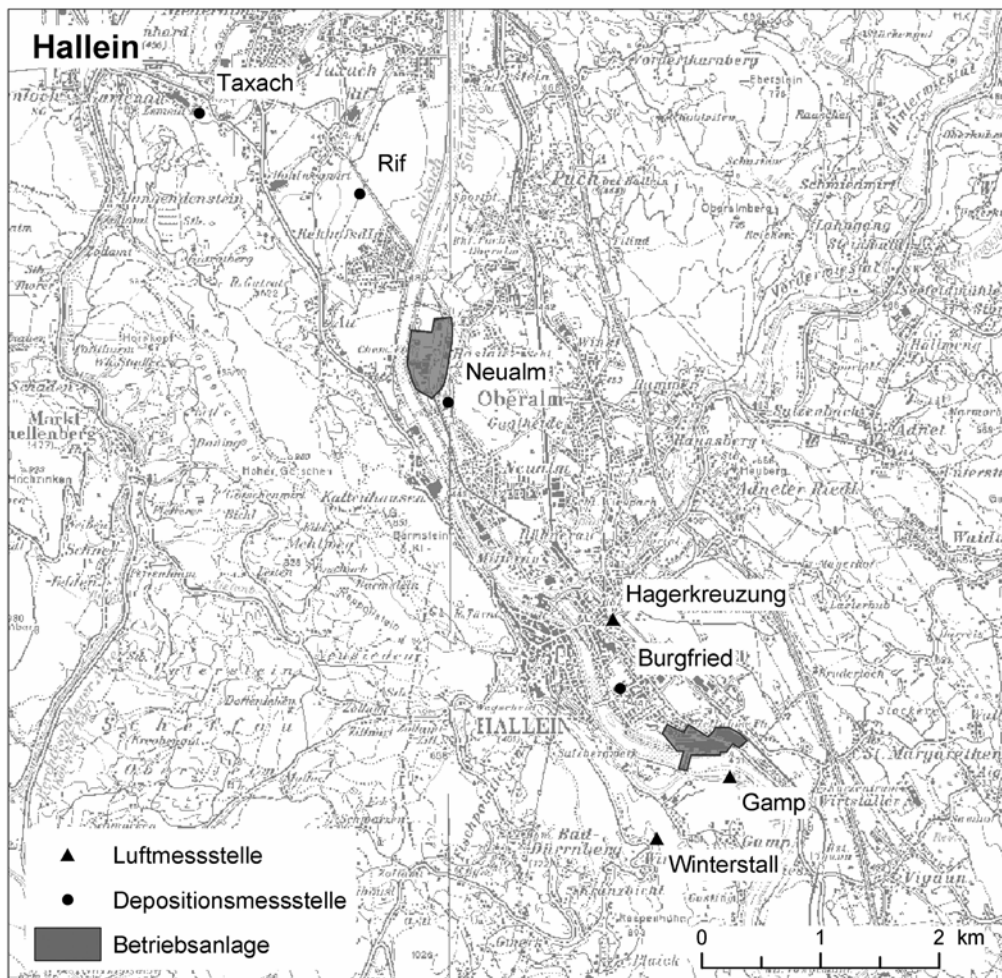


Abbildung 5.13: Plan von Hallein. Eingezeichnet sind die kontinuierlichen und die Depositionsmessstellen. Grau markiert sind die Betriebsgelände der MDF Hallein (nördlich von Hallein) bzw. der M-real Hallein (südöstlich).

5.6.1 Beschreibung der Ist-Situation

Aktuelle Belastung (2001) in Hinblick auf Grenzwerte² des IG-L

Abgesehen von einer Ausnahme wurden an den Messstellen in Hallein die Grenzwerte des IG-L für SO₂ eingehalten, ebenso für NO₂³, PM10 und CO. Nur in Hallein Gamp wurde am 29.7.2001 (mit einem maximalen Halbstundenmittelwert von 440 µg/m³) der Grenzwert des IG-L für SO₂ überschritten. Dieses Ereignis war auf einen Störfall in der M-real Hallein AG zurückzuführen.

Tabelle 5.9: Maximaler Halbstundenmittelwert und maximaler Tagesmittelwert, sowie Jahresmittelwert der SO₂-Belastung in Hallein, 2001, Werte in µg/m³

	max HMW	max TMW	JMW
Hagerkreuzung	67	25	7
Gamp	440	37	4
Winterstall	107	14	4

Während für die kurzzeitigen Spitzenbelastungen in Gamp die Emissionen des M-real Werkes verantwortlich sind, dürften bei der Langzeitbelastung (Jahresmittelwert, JMW) Emissionen der Stadt Hallein einen wesentlichen Beitrag liefern, wie der Vergleich der Jahresmittelwerte zwischen der werksnahen Messstelle Gamp und der zentrumsnahen Messstelle Hagerkreuzung zeigt. Die SO₂-Schadstoffwindrose von Hallein Hagerkreuzung zeigt weder bei Wind aus Richtung der MDF noch der M-real eine erhöhte SO₂-Belastung.

Insgesamt ist festzuhalten, dass die mittlere SO₂-Belastung im Raum Hallein im österreichweiten Vergleich relativ niedrig ist. Die Grenzwerte für SO₂ zum Schutz der Ökosysteme wurden an allen Messstellen im Raum Hallein eingehalten, auch an den Messstellen, die nicht zum Schutz der Vegetation betrieben werden.

Die Grenzwerte für Staubbiederschlag, Blei und Cadmium im Staubbiederschlag wurden an allen Messstellen im Raum Hallein eingehalten.

Im Rahmen eines Sondermessprogramms des Landes Salzburg wurden in Hallein im Zeitraum von März 2000 bis November 2001 an verschiedenen Standorten in der Umgebung der MDF Hallein Staub-, Aldehyd- und VOC-Messungen durchgeführt. Laut Salzburger Landesregierung kann gesagt werden, „dass die Messergebnisse in der Umgebung der beiden Anlagen gegenüber Vergleichsmesswerten bzw. gegenüber Vergleichswerten aus früheren Messungen keine Auffälligkeiten zeigen. Mit Ausnahme einer Messung, die möglicherweise zu einer geruchlichen Wahrnehmbarkeit geführt hat, ist der Einfluss der beiden Anlagen auf die Immissionskonzentrationen der gemessenen Parameter nicht nachweisbar.“

Die Daten des Messberichts [AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG, 2001b] zeigen, dass in unmittelbarer Nähe zum Werk höhere Werte als an etwa 1 km entfernt gelegenen Standorten auftreten, jedoch liegen die Werte z. B. für Formaldehyd mit max. 10 µg/m³ deutlich unter den in [WHO, 2000] empfohlenen Schwellenwerten.

² Bei den nachfolgenden Betrachtungen von Grenzwertverletzungen werden die in der aktuellen Fassung des IG-L angegebenen Werte herangezogen. Eine Tabelle mit den derzeit gültigen Grenzwerten ist im Anhang zu finden.

³ Allerdings wurde im Jahr 2002 der NO₂-Kurzzeitgrenzwert an der stark verkehrsbelasteten Station Hallein Hagerkreuzung überschritten, im Jahr 2003 wurde an dieser Station auch die Anzahl der zulässigen PM10-Tagesmittelwerte über 50 µg/m³ überschritten. In einer von der Salzburger LR durchgeführten Statuserhebung wurde bei NO₂ als überwiegender Verursacher der Straßenverkehr genannt. Über die PM10-Überschreitung im Jahr 2003 liegt noch keine Statuserhebung vor.

Vorbelastung

Die Abschätzung der großflächigen Vorbelastung im Raum Hallein ist nicht möglich, da die topographische Situation großräumigen Luftmassenaustausch nur sehr eingeschränkt ermöglicht.

Für die Beurteilung der lokalen Vorbelastung im Salzachtal lassen sich die Passivsammler-Messungen in Vigaun (im Rahmen der Kurorterrichtlinie) heranziehen (Oktober 2001 – Oktober 2002)⁴. Diese ergaben für SO₂ einen Jahres- und Wintermittelwert um 1 µg/m³. Der Jahresmittelwert von NO₂ lag an dem am niedrigsten belasteten Messpunkt Vigaun Riedl bei 15 µg/m³.

Räumlicher Einflussbereich der Emissionen der M-real und der MDF Hallein

Anhand der Schadstoffwindrose von Hallein Hagerkreuzung lässt sich feststellen, dass hier im Mittel kein nennenswerter Einfluss der MDF (ca. 2,5 km nordwestlich) wie der M-real (ca. 1 km südöstlich) zu beobachten ist. Der Einfluss dieser Werke ist also auf deren direkte Umgebung beschränkt.

Bei der Staubdeposition zeigt eine Messreihe der Salzburger Landesregierung in der Umgebung der MDF Hallein ein Einflussgebiet, das sich in nordwestlicher Richtung bis in eine Entfernung von maximal 1 km vom Werk erstreckt.

5.6.2 Beschreibung von Trends (1990–2001)

Bei SO₂ zeigt sich in den Jahren 1990–2001 bei allen Messstellen in Hallein eine deutliche Reduktion sowohl der Spitzenbelastung⁵ (maximale HMW), als auch der Langzeitbelastung (JMW) (Abbildung 5.14). Die Spitzenbelastung lag zu Beginn der 90er Jahre noch deutlich höher als etwa in Salzburg, seit Mitte der 90er Jahre liegt die Belastung auf einem vergleichbaren niedrigen Niveau.

Für die Entwicklung der SO₂-Belastung waren im wesentlichen die lokalen Emissionen verantwortlich, nicht das Ausmaß von Ferntransport: Die SO₂-Belastung an der Hintergrundmessstelle Hochburg-Ach variierte im Jahresmittelwert zwischen 2 µg/m³ 1993, 5 µg/m³ 1996 und 3 µg/m³ 1997.

Obwohl nach Abbildung 5.2 in der Gemeinde Hallein der überwiegende Anteil der Emissionen aus dem Sektor Industrie stammt, zeigt die Messstelle Hallein Hagerkreuzung aufgrund des starken Einflusses durch den Verkehr bei den klassischen Luftschadstoffen keine erkennbare Beeinflussung durch die Industrie. Die Höhe der Belastung entspricht den für diesen verkehrsnahen Standort zu erwartenden Werten.

Ein ähnliches Bild zeigt sich bei der Messung der Staubdeposition. Hier wurden die höchsten Werte (die in den letzten Jahren etwa die Hälfte des Grenzwertes betrug) an einem industriefernen Messpunkt (Hallein Burgfried) registriert.

⁴ Amt der Salzburger Landesregierung. Passivsammlermessungen Land Salzburg (2001–2002)

⁵ Die Grenzwertüberschreitung an der Messstelle Gamp im Jahr 2001 war auf einen Störfall in der Papierfabrik zurückzuführen.

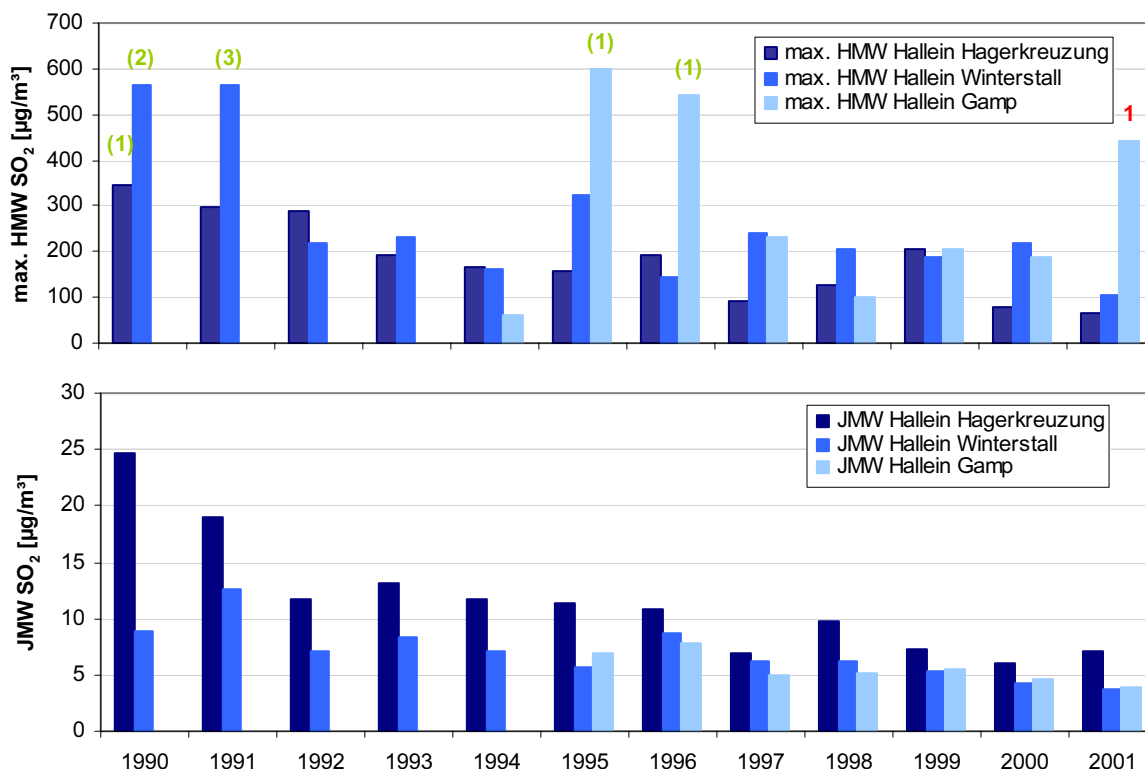


Abbildung 5.14: Oben: maximale Halbstundenmittelwerte SO₂ dreier Messstellen in Hallein 1990–2001. Unten: Jahresmittelwerte SO₂ dieser Messstellen. Die Zahlen geben die Anzahl der Grenzwertüberschreitungen (Grenzwert gültig ab 1997) gemäß IG-L an.

5.7 Boden – Vegetation – Bioindikatoren

5.7.1 Bioindikation mit höheren Pflanzen

Das verdichtete forstliche Bioindikatornetz (Netz 85) des Bundesamtes und Forschungszentrums für Wald zeigt für den Bezirk Hallein von 1985 bis 2002 eine signifikante Abnahme der maximalen Schwefelgehalte im 1. und 2. Nadeljahrgang, wobei zusätzlich zu beachten ist, dass die Grenzwerte für den Schwefelgehalt in den Nadeln laut Zweiter Verordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. Nr. 199/1984) an den Netzpunkten in diesem Bezirk auch sehr selten überschritten wurden [FÜRST, 2003].

5.7.2 Bioindikation mit Grünkohl

5.7.2.1 Methode und Parameter

Im Rahmen des Grünkohl-Biomonitorings im Land Salzburg wurden Wirkungsuntersuchungen für organische Luftschadstoffe im Zeitraum 1995 bis 1998 durchgeführt [AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG, 1999].

Mit dieser Methode werden vor allem fettlösliche organische Luftschadstoffe erfasst. Diese Schadstoffe reichern sich in der ausgeprägten Wachsschicht der Grünkohlpflanzen an und

können mit chemisch-analytischen Methoden quantitativ nachgewiesen werden. Im speziellen handelt es sich in diesem Fall um

- polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH), Benzo(a)pyren (BaP)
- polychlorierte Biphenyle (PCB)
- Polychlorierte Dioxine und Furane (PCDD/F)

5.7.2.2 Standorte/ Messzeitraum

(3) Hallein/Hagerkreuzung /1995 und 1996

(4) Hallein/Gamp /1995 und 1996

(8) Hallein/Rehhof /1996 und 1998

(9) Hallein/Oberalm /1996 und 1998

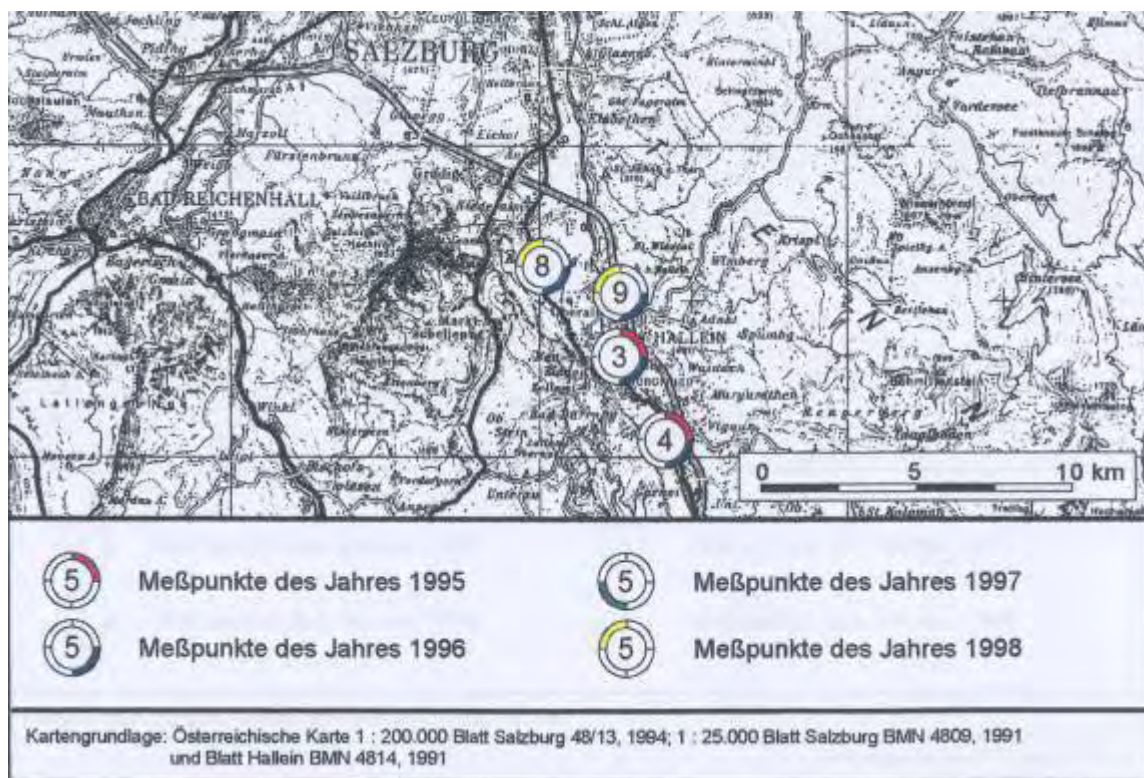


Abbildung 5.15: Depositionsstandorte in Hallein (Karte modifiziert) [AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG, 1999]

5.7.2.3 Zeitreihen und Interpretation der Ergebnisse

PAH

Die in Tabelle 5.10 dargestellten Ergebnisse der Gesamt-PAH-Anreicherungen in den Jahren 1995 bis 1998 in Hallein lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Die in den Grünkohlpflanzen festgestellten Gesamt-PAH-Anreicherungen waren nachweislich an allen Messpunkten auf die Einwirkungen von Luftbelastungen zurückzuführen.

- Im Vergleich zu Erfahrungswerten aus Österreich und Deutschland sind die Anreicherungen überwiegend einem niedrigen bis mittleren Niveau zuzuordnen und als typisch für ländliche bzw. Stadtrandgebiete anzusehen.
- Aus dem festgestellten Spektrum der PAH-Einzelkomponenten ist an den höher belasteten Messpunkten im Stadtzentrum (Hagerkreuzung) der Kfz-Verkehr als maßgebliche Emissionsquelle abzuleiten. An anderen Messpunkten wie z. B. Hallein/Oberalm ist bei ebenfalls hohen Belastungen der Kfz-Einfluss als eher gering anzunehmen und es müssen andere Quellen, wie Hausbrand oder spezifische Emittenten, in Betracht gezogen werden.
- Tendenz: im Verlauf der Jahre ergibt sich an der verkehrsexponierten Messstelle (Hagerkreuzung) – im Zuge der Einführung des Kfz-Abgaskatalysators sowie neuerer emissionsärmerer Motorgenerationen – eine deutliche quantitative Abnahme der Gesamt-PAH-Belastungen. An den anderen Messstellen ist im zeitlichen Verlauf von einer eher gleichbleibenden Belastungssituation auszugehen.

Tabelle 5.10: polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (Summe aus 20 Komponenten)

PAH (µg/kg TS)			
	1995	1996	1998
(3) Hallein/Hagerkreuzung	1920	657	-
(4) Hallein/Gamp	619	604	-
(8) Hallein/Rehhof	-	900	993
(9) Hallein/Oberalm	-	1370	1455

Quelle: Günkohl-Biomonitoring im Land Salzburg, 1999

Benzo(a)pyren (BaP)

Die in Tabelle 5.11 dargestellten Ergebnisse der Benzo(a)pyren-Anreicherung in den Jahren 1995 bis 1998 in Hallein lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Die in den Grünkohlpflanzen festgestellten BaP-Gehalte sind nur in den stärker belasteten Messpunkten nachweislich auf die Einwirkung von Luftbelastungen zurückzuführen. An anderen Messpunkten sind die Gehalte nicht statistisch nachweisbar gegenüber Kontrollpflanzen aus schadstofffreier Luft erhöht.
- Die relativ höchsten Werte sind wiederum im Bereich Hallein/Hagerkreuzung festzustellen. Der Wert beträgt 28 µg/kg TS und ist somit einem mittleren Belastungsniveau zuzuordnen.
- Tendenz: im zeitlichen Verlauf zeigte sich an der verkehrsexponierten Messstelle eine deutliche Abnahme. An den übrigen Messpunkten ist von einer eher gleichbleibenden Belastung auszugehen.

Tabelle 5.11: Benzo(a)pyren [AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG, 1999]

BaP (µg/kg TS)			
	1995	1996	1998
(3) Hallein/Hagerkreuzung	28	1,2	–
(4) Hallein/Gamp	4,0	2,9	–
(8) Hallein/Rehhof	–	3,4	3,7
(9) Hallein/Oberalm	–	5,9	7,8

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Die in Tabelle 5.12 dargestellten Ergebnisse der PCB-Anreicherung in den Jahren 1995 bis 1998 in Hallein lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Deutlich gegenüber den Kontrollwerten erhöhte und deshalb mit hoher Wahrscheinlichkeit auf Immissionsbelastungen zurückzuführende PCB-Gehalte in den Grünkohlpflanzen finden sich an den stark Kfz-Verkehrs-belasteten Messpunkten im Bereich Hallein (Diese Zuordnung ist möglich, da von der Zusammensetzung der PCB-Profile auf die mögliche Emissionsquelle geschlossen werden kann).
- Der von einer Landesanstalt (LÖLF) im BRD-Bundesland Nordrhein-Westfalen empfohlene vorläufige Prüfwert für Pflanzen auf landwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Flächen von 5 µg/kg TS wird hier zum Teil sehr deutlich überschritten.
- Tendenz: die erhöhten PCB-Belastungen der Messpunkte 8 und 9 zeigen im zeitlichen Verlauf eine signifikante Abnahme.

Tabelle 5.12: polychlorierte Biphenyle (Summe von 6 PCB nach DIN 51527) [AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG, 1999]

PCB (µg/kg TS)			
	1995	1996	1998
(3) Hallein/Hagerkreuzung	9,7	9,1	–
(4) Hallein/Gamp	9,0	10,6	–
(8) Hallein/Rehhof	–	18,8	6,3
(9) Hallein/Oberalm	–	10,3	5,1

Dioxin/Furan (PCDD/F)

Die in Tabelle 5.13 dargestellten Ergebnisse der PCDD/F-Anreicherung in den Jahren 1995 und 1996 in Hallein lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Die festgestellten Dioxin-/Furan-Gehalte sind einem sehr niedrigen Niveau zuzuordnen.
- Die Messwerte liegen in der gleichen Größenordnung wie die Kontrollwerte der unter schadstofffreien Bedingungen gehaltenen Pflanzen.
- Tendenz: Es ist ein gleichbleibender Verlauf der PCDD/F-Belastung festzustellen.

Tabelle 5.13: Dioxine und Furane [AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG, 1999]

PCDD/F (ng ITE/kg TS)			
	1995	1996	1998
(3) Hallein/Hagerkreuzung	–	–	–
(4) Hallein/Gamp	0,9	–	–
(8) Hallein/Rehhof	–	0,6	–
(9) Hallein/Oberalm	–	–	–

5.8 Zusammenfassung

Industrieanlagen

Hallein ist einer der wichtigsten Industriestandorte Salzburgs. Die bedeutendsten Anlagen sind die Papier- und Zellstoffproduktion der M-real Hallein AG (Magnefit-Verfahren) mit über 100 jähriger Tradition, sowie das Werk zur Produktion mitteldichter Faserplatten der Firma MDF Hallein GmbH & Co KG, die am Gelände des früheren Kunststoffproduzenten Solvay Halvic 1999 errichtet wurde.

Beiden Anlagen ist die Verarbeitung großer Holzmengen gemeinsam, auch die Feuerungsanlagen beider Produzenten werden daher größtenteils mit Biomasse betrieben. Diese Feuerungsanlagen sind die (industriellen) Hauptemittenten von SO₂, NO_x, CO und Staub. Auf Grund der modernen Ausstattung beider Anlagen sind die Schadstoffkonzentrationen verhältnismäßig niedrig. Schwermetallemissionen aus Industrieanlagen sind in Hallein unbedeutend.

Abwasseremissionen (vor allem organische Frachten) sind vor allem aus der Anlage der M-real signifikant, während die MDF im Normalbetrieb abwasserfrei betrieben wird.

Luftemission – Immissionen – Wirkobjekte

Die Entschwefelung ist ein integraler Bestandteil des Chemikalienkreislaufs der Zellstoffproduktion. Unter anderem durch Integration der anaeroben Abwasserreinigung (Einleitung der Strippgase in den Laugenverbrennungskessel) sind die SO₂-Emissionen der M-real in den letzten Jahren deutlich gesunken. Über SO₂-Emissionen der MDF Hallein ist nichts bekannt, sie dürften jedoch ebenfalls niedrig sein, da vorwiegend Biomasse verfeuert wird. Die Entwicklung ist auch bei den Immissionen beobachtbar. Sowohl die Jahresmittelwerte von SO₂, als auch die Schwefelgehalte in Fichtennadeln sind zwischen 1990 und 2001 deutlich gesunken. Im österreichischen Vergleich sind die SO₂-Belastungen in Hallein verhältnismäßig niedrig.

Abgesehen von einer Ausnahme (Station Hagerkreuzung) wurden an den Messstellen in Hallein im Jahr 2001 die Grenzwerte des IG-L für NO₂, PM₁₀ und CO eingehalten. Die stark verkehrsbelastete Station Hagerkreuzung wies 2002 Überschreitungen des NO₂-Kurzzeitgrenzwertes gemäß IG-L auf, die Ursache liegt überwiegend in der starken Verkehrsbelastung. An dieser Messstelle kam es 2003 zu einer Überschreitung der zulässigen PM₁₀-Tagesmittelwerte über 50 µg/m³, eine Statuserhebung dazu liegt noch nicht vor. Der Grenzwert des IG-L für SO₂ wurde mit einer Ausnahme (auf Grund eines Störfalls in der M-real Hallein AG kam es an einer Messstation zu einer Grenzwertüberschreitung) im Jahr 2001 eingehalten.

Ebenso haben Untersuchungen von PAHs, PCBs und PCDD/F an Grünkohl zwischen 1995 und 1998 relativ niedrige an einzelnen Messpunkten tendenziell sinkende Befunde gebracht, die ebenfalls nicht die Industrie als Ursache aufweisen. Schließlich zeigen auch Messungen von Staubdeposition und deren Schwermetallgehalte keine Grenzwertüberschreitungen.

VOC Emissionen (vor allem Aldehyde und Terpene) sind vom Spanplattenwerk zu erwarten. In einem Sondermessprogramm des Landes Salzburg 2000/2001 erfolgten Immissionsmessungen der Parameter Staub, Aldehyd und VOC in der Umgebung der MDF-Hallein. Die gemessenen Werte sind gegenüber Vergleichsmessungen nicht auffällig, mit Ausnahme einer Messung, die möglicherweise zu einer geruchlichen Wahrnehmbarkeit geführt hat.

Abwasseremissionen – Fließgewässer

Die größte Veränderung am Standort Hallein in den vergangenen Jahren ist die stufenweise Installation einer biologischen Kläranlage bei der M-real Hallein AG. Während die Salzach stromab von Hallein in den 70er Jahren noch die biologische Güteklasse IV aufwies, was durch BSB₅-Frachten von ca. 1,5 Mio EW₆₀ verursacht wurde, wurden die Frachten bis 1990 durch Maßnahmen wie chlorfreie Bleiche und Einführung des Chemikalienkreislaufs (Laugenverbrennung) bei gleichzeitigen signifikanten Produktionssteigerungen auf ca. 200.000 EW₆₀ (15 t/d BSB₅) gesenkt. Doch erst durch den Bau der Kläranlage 1999–2001 wurden die BSB₅-Frachten unter 2 t/d gesenkt, was schließlich dauerhaft die Güteklasse der Salzach auf II verbesserte.

Auf Seiten der Immissionen treten nun keine Überschreitungen bei organischen Parametern mehr auf, lediglich beim Phenolindex kam es in Ausnahmefällen zu Überschreitungen des Grenzwertvorschlages gemäß Entwurf I-VO. Dagegen treten bei einzelnen Schwermetallen, vor allem bei Kupfer, seltener bei Blei, Cadmium und Chrom Überschreitungen des Grenzwertvorschlages laut Entwurf der I-VO auf. Dieselben Überschreitungen finden sich jedoch auch am Oberlieger, so dass der Industriestandort Hallein als Ursache ausgeschlossen werden kann. Vielmehr ist anzunehmen, dass die Ursache bei ehemaligen Kupfer-Bergbau-gebieten im Einzugsgebiet der Salzach zu suchen ist.

Grundwasser

Im Gebiet Hallein wurden keine erhöhten Schwermetallkonzentrationen im Grundwasser gefunden. Auch bei chlorierten Kohlenwasserstoffen gibt es mit wenigen Ausnahmen keine Grenzwertüberschreitungen. Letztere sind jedoch nicht dem Einzugsgebiet der Industriestandorte zuzuordnen.

Abfall – Deponie – Altlasten

Im Gemeindegebiet Hallein fallen nur verhältnismäßig geringe Mengen an gefährlichen Abfällen an (einmalige Ausnahme 1999 bei der Beseitigung einer Altablagerung). Sofern Daten von M-real bekannt sind, handelt es sich hauptsächlich um Flugaschen und Stäube aus Feuerungen, sowie Werkstättenabfälle, Altöl etc., die sich in Art und Menge kaum von anderen Industriebetrieben unterscheiden. Die nicht gefährlichen Abfälle wiederum sind hauptsächlich Holzabfälle und Faserschlämme. Diese werden extern teils stofflich, teils thermisch verwertet.

Es sind in Hallein keine Altlasten ausgewiesen.

Hallein wurde im Industriestandortbericht 1992 nicht untersucht.

5.9 Literatur

Industrieanlagen

- AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG (2000): Verkehrsstärken im Straßenverkehr. Homepage des Amtes der Salzburger Landesregierung. Salzburg.
<http://www.salzburg.gv.at/themen/ve/verkehr/verkehr1/verkehrsstaerken.htm>.
- AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG (2001a): Sperka, G.: Befund und Gutachten des chemisch-umwelttechnischen Amtssachverständigen, Amt der Salzburger Landesregierung. Abteilung 16, Umweltschutz. Zahl: 21603-640/2001. Salzburg.
- AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG (2002): Die Gewässergüte der Fließgewässer. Chronologie einer Belastung. Die Papier- und Zellstofffabrik in Hallein und die Entwicklung ihrer Emissionen in die Salzach. Salzburg.
www.salzburg.gv.at/themen/nuw/gewaesserschutz.htm/guete.htm/fw.htm/chronologie.htm.
- BEZIRKSHAUPTMANNSCHAFT HALLEIN (2000): Wasserrechtliche Bewilligung 4/251-2551/7-2000. Bescheid der Bezirkshauptmannschaft Hallein vom 26.04.2000. Hallein.
- BEZIRKSHAUPTMANNSCHAFT HALLEIN (2003): Homepage der BH Hallein. Hallein.
<http://www.land-sbg.gv.at/bh-hallein>.
- BREF PAPIER- UND ZELLSTOFFHERSTELLUNG (2001): Reference Document on Best Available Techniques in the Pulp and Paper Industry. Angenommen von der EU Kommission im Dezember 2001. www.eippcb.jr.es.
- FOELSCH-TRUMMER, E. (2004): persönliche Mitteilungen. Amt der Salzburger Landesregierung. Mail vom 4.3.2004. Salzburg.
- MDF-HALLEIN (2002): Homepage der Firma MDF-Hallein GmbH&Co.KG. Hallein. www.mdf-hallein.at.
- M-REAL (2001a): Umwelterklärung der M-real Hallein AG. Hallein.
- M-REAL (2001b): Emissionserklärung der M-real Hallein AG. Hallein.
- M-REAL (2003): Homepage der Firma M-real Hallein AG. Hallein. <http://www.m-real.com>.
- M-REAL: Von Menschen und Papier. Firmenbroschüre der M-real Hallein AG. Hallein.
- PLATTE (2003): Homepage des Fachverbands der Holzindustrie Österreichs. Berufsgruppe Platte. Wien. www.platte.at/platte.
- PORTENKIRCHNER, K. (2003): persönliche Mitteilungen, Umweltbeauftragter der MDF-Hallein GmbH&Co. KG. Hallein.
- RAMSAUER, R. (2003): persönliche Mitteilungen bei Firmenbesuch am 2.4.2003. Hallein.
- UMWELTBUNDESAMT (2002): Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund, Stand Juli 2002. Umweltbundesamt. Wien. www.umweltbundesamt.at.
- VHI – Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie (2002): Artikel „Ökologische Bewertung von Holzwerkstoffen“. Homepage des Verbands der Deutschen Holzwerkstoffindustrie. April 2002. Gießen. <http://www.vhi.de/aktuelles/intro.htm>.

Luft

- AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG (2001b): Messbericht MDF-Hallein / Fa. Kaindl. Amt der Salzburger Landesregierung. Abteilung 16, Umweltschutz. Luftmessnetz – SALIS vom 31.10.2001. Salzburg.
- WHO – World Health Organization (2000): Air Quality Guidelines for Europe. 2nd Edition. WHO Regional Publications, European Series No. 91. Kopenhagen.
- Immissionsschutzgesetz – Luft (IG-L, BGBl. I Nr. 115/1997): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit denen die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden (Immissionsschutzgesetz-Luft, (IG-L).

Wasser

- NAGY, M., FÜRHACKER, M., MÖBES-HANSEN, B., RAUCHBÜCHL, A. & WIMMER, M. (2002): Gefährliche Stoffe in Oberflächengewässer – Fachgrundlagen für österreichische Programme nach Artikel 7 der Richtlinie 76/464/EWG. Textband. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (1987): Kossina, I., Streichfuß, D., Flechseder, H., Dworski, R., Velimirov, B., Peter, M., Struwe, W.: Studie zur Abwasserreinigung der Hallein Papier AG. Umweltbundesamt. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (1989a): Vogel, W. & Chovanec, A.: Belastung von Fließgewässern durch die Zellstoff- und Papierindustrie in Österreich – Teil B. Umweltbundesamt. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (1989b): Danzer, M., Hruschka, A. & Fleckseder, H.: Belastung von Fließgewässern durch die Zellstoff- und Papierindustrie in Österreich – Teil A. Umweltbundesamt. Wien.
- WEBER, L.; CERNY, I.; EBNER, F.; FRITZ, I.; GÖD, R.; GÖTZINGER, M. A.; GRÄF, W.; PAAR, W.H.; PROHASKA, W.; SACHSENHOFER, R.F.; SCHROLL, E.; SCHULZ, O.; STERK, G. & VAVTAR, F. (1997): Metallogenetische Karte von Österreich 1:500.000. Archiv für Lagerstättenforschung Nr. 19. Geologische Bundesanstalt. Wien.
- WINDSPERGER, A., HINTERMEIER, G. (2001): Ableitung gefährlicher Substanzen in Oberflächengewässer. Institut für Industrielle Ökologie. St.Pölten.
- Grundwasserschwellenwertverordnung (GSwV, BGBl. 502/1991, 213/1997, i.d.F. 147/2002): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend Schwellenwerte für Grundwasserinhaltsstoffe.
- Trinkwasserverordnung (TWV, BGBl. II Nr. 304/2001): Verordnung des Bundesministers für soziale Sicherheit und Generationen über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch.

Boden-Vegetation-Bioindikation

- AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG (1999): Glaeser, O. (Hrsg.): Grünkohl-Biomonitoring im Land Salzburg. Wirkungsuntersuchungen für organische Luftschadstoffe im Zeitraum 1995 bis 1998. Amt der Salzburger Landesregierung. Abteilung 16 – Umweltschutz. Salzburg.
- FÜRST, A. (2003): Österreichisches Bioindikatornetz: Online Datenbank. Bundesamt und Forschungszentrum für Wald. <http://fbva.forvie.ac.at/600/1034.html>.
- Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. 199/1984): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über forstschädliche Luftverunreinigungen (Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen).

6 LEND

6.1 Beschreibung des Standortes

Lend liegt an der Mündung der Gasteiner Ache in die Salzach im nördlichen Teil des Pinzgaues im Land Salzburg, mit einer Einwohnerzahl von ca. 1.600 in einer Seehöhe von 636 m. Die klimatische Situation wird im Kapitel 6.5.1 näher beschrieben.

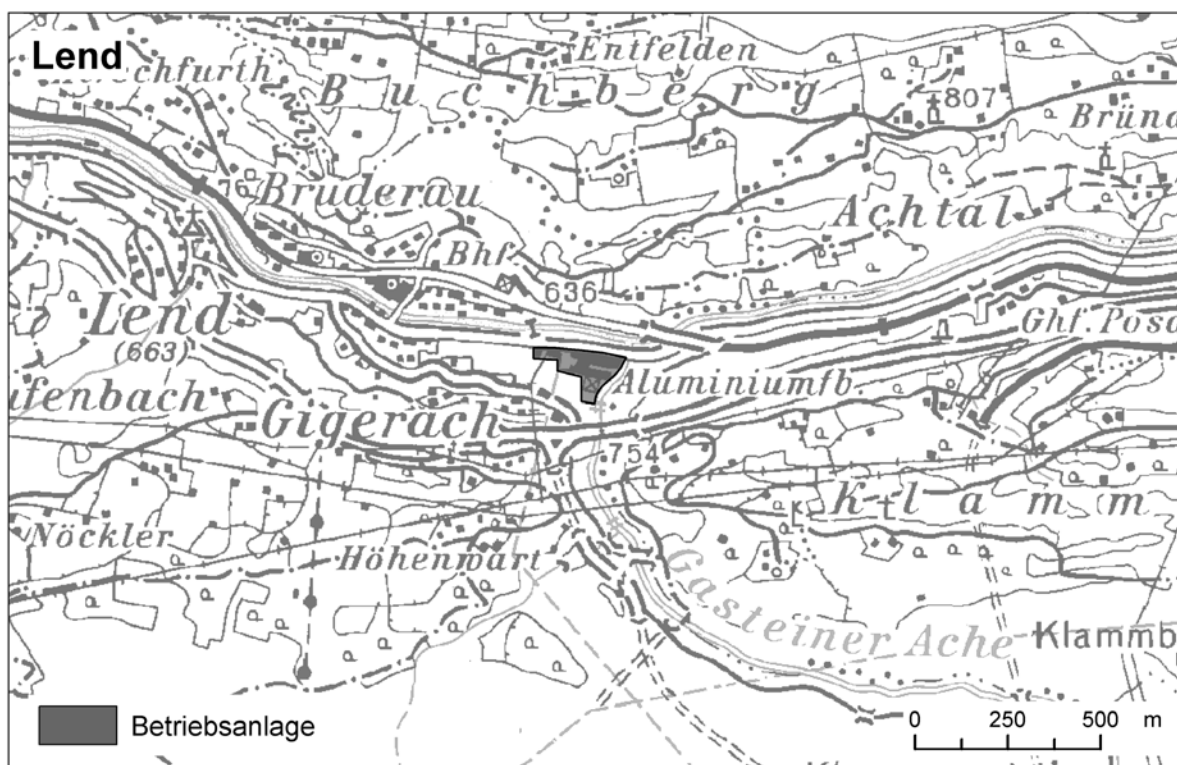


Abbildung 6.1: Plan von Lend mit dem Standort der SAG Lend

6.2 Beschreibung der wesentlichen Betriebsanlagen

6.2.1 Historischer Abriss

Der Betrieb einer Schmelzhütte an der Mündung der Gasteiner Ache (im so genannten Unterlend) ist seit 1547 nachweisbar; seit 1555/56 ist auch der Betrieb einer zweiten Schmelzhütte für goldhaltiges Erz im heutigen Oberlend dokumentiert. Die über einen Zeitraum von rund 300 Jahren (1547–1863) verarbeiteten arsenreichen Gold- und Silbererze wurden größtenteils in den Bergbaugebieten des Gasteiner und Rauriser Tales abgebaut. Zur Anreicherung und zur endgültigen Abtrennung der Edelmetalle wurde mit nicht unerheblichen Mengen an Kupfer (Zuschlagerze), Blei (Bleischmelzen) und Quecksilber (Amalgamation) manipuliert. 1887 wurde auf dem Gelände eine Asbestwarenfabrik errichtet, welche 1891 durch einen Brand vernichtet wurde. 1898 kam es zur Gründung der Aluminium-Industrie-AG als eine Filiale und ab 1939 als selbständige Tochtergesellschaft der Schweizer Aluminium AG (ALUSUISSE). Die errichtete Aluminiumelektrolyse wurde in den folgenden Jahrzehnten

schrittweise ausgebaut, wobei die im Jahre 1939 in Betrieb genommenen Söderbergöfen auf Grund der fluorhaltigen Emissionen zu signifikanten Umweltbeeinträchtigungen und somit zu entsprechenden Schäden für die Land- und Forstwirtschaft führten. Im Jahre 1992 wurde das Werk aus dem Schweizer Konzern durch ein management buy out ausgegliedert und wird seither als Aktiengesellschaft (Salzburger Aluminium Aktiengesellschaft, SAG) geführt. Aufgrund der Stilllegung der Söderbergöfen (1966), Investitionen im Umweltsektor (1991) und der Einstellung der Aluminiumelektrolyse (1992) kam es zu einer erheblichen Verbesserung der Umweltsituation.

Das Unternehmen SAG beliefert neben der Automobil- auch die Luftfahrtindustrie, sowie die europäischen Eisenbahnindustrie. Die SAG exportiert nach Europa, USA, Dubai, Japan und Brasilien. Die Exportquote des Unternehmens liegt bei 85 %. Zu den größten Kunden zählen unter anderen Daimler Chrysler, VW und Audi.

Am Standort Lend befinden sich das Verwaltungszentrum der SAG und folgende Tochtergesellschaften:

Aluminium Lend GmbH & Co KG

Umsatz 2001: 88 Mio. €, Mitarbeiter 2001: 94

Vertriebsprogramm: Thixotrop umformbare Aluminiumlegierungen, Gusslegierungen, Pressbolzen, Stromschienen, gegossene Stangen zum Schmieden.

THIXALLOY® Components GmbH & Co KG

Umsatz 2001: 2.9 Mio. €, Mitarbeiter 2001: 18

Vertriebsprogramm: Verschiedenste Strukturteile für die Automobilindustrie und die Elektrotechnikbranche (Mobilfunk).

Kapazität: 500 t/a bzw. ca. 1.000.000 Formteile/Jahr

Die Produktion befindet sich im Werk I, Lend.

Alutech GmbH

Zahlenangaben für den Standort Lend und Schwarzach:

Umsatz 2001: 30,9 Mio. €, Mitarbeiter 2001: 116

Vertriebsprogramm: Druckluftbehälter, Aluminium-Sonderfertigungen (Lend), Kraftstoffbehälter (Schwarzach).

SAG Alurecycling GmbH

Zahlenangaben für den Standort Lend und Guntramsdorf:

Umsatz: 5,6 Mio. €, Mitarbeiter 2001: 12

Aktivität: Aufbereitung und Handeln mit Schrott;

am Standort Lend: Schrottaufbereitung für die Aluminium Lend GmbH & Co KG.

SAG Engineering und Kraftwerke

Umsatz 2001: 5,9 Mio. €, Mitarbeiter 2001: 39

Aktivität: Energieerzeugung, Anlagenwartung, ständige Modernisierung und Automatisierung der Anlagen für die Aluminium Lend GmbH & Co KG.

Konzernverwaltung

Mitarbeiter 2001: 31

6.2.2 Emissionsrelevante Anlagen

Der wesentliche Anteil der Emissionen am Standort wird von den Anlagen der Werke II und III der Aluminium Lend GmbH & Co KG verursacht. Die Anlagenkapazität der Aluminium Lend GmbH & Co KG im Jahre 2001 betrug 40.000 Tonnen im Jahr.

Produktionslinie 1 (Werk III):

Im Werk III werden jährlich ca. 6.500 Tonnen Pressbolzen, 5.500 Tonnen Stromschienen, 70 Tonnen sonstige Produkte wie Platten oder Schmiedebolzen und rund 3.000 Tonnen Thixobolzen hergestellt, wobei davon rund 700 – 800 Tonnen im Werk I weiterverarbeitet werden.

Anlagen des Werkes III:

Schmelz- und Warmhaltevorrichtungen:

Kippbarer Herdgießofen 8: Fassungsvermögen: 30 t, Energieträger: Erdgas, durchschnittlicher Energiebedarf pro Tonne Aluminium: 268 kWh/t.

Kippbarer Herdschmelzofen 9: Fassungsvermögen: 30t, Energieträger: Erdgas, durchschnittlicher Energiebedarf pro Tonne Aluminium: 1.072 kWh/t.

Impellerbehandlung: Stationäres Aggregat, eingesetztes Gas: Argon. Die Impellerbehandlung dient der Qualitätsverbesserung durch Verringerung des Wasserstoffgehaltes und der Aluminiumoxide sowie der Spurenelemente wie Na, Ca, Li.

Gießanlagen: zwei Horizontalstranggussanlagen (Gießleistung: ~4t/h pro Anlage). Zur Kokillenschmierung wird ein organisches Trennmittel (Rüböl) verwendet.

Produktionslinie 2 (Werk II):

Im Jahr 2001 wurden im Werk II rund 25.000 Tonnen Gusslegierungen erzeugt.

Anlagen des Werkes II:

Schmelz- und Warmhaltevorrichtungen:

Stationärer Herdschmelzofen 3: Fassungsvermögen 12 t, Energieträger: Erdgas (3 Erdgasbrenner), durchschnittlicher Energiebedarf pro Tonne Aluminium: 1.005 kWh/t.

Kippbarer Warmhalteofen 4: Fassungsvermögen 12 t, Energieträger: Erdgas (2 Erdgasbrenner), durchschnittlicher Energiebedarf pro Tonne Aluminium: 185 kWh/t.

Closed Well Schmelzofen 5: Fassungsvermögen: 30 t, Energieträger: Flüssiggas, durchschnittlicher Energiebedarf pro Tonne Aluminium: 1.407 kWh/t, Ausstattung: 4 Rekuperativbrenner, Magnetührer.

Kippbarer Warmhalteofen 6: Fassungsvermögen 12 t, Energieträger: Erdgas (2 Erdgasbrenner), durchschnittlicher Energiebedarf pro Tonne Aluminium: 245 kWh/t.

Impellerbehandlung der Schmelze aus den beiden Warmhalteöfen (stationäres Aggregat, eingesetztes Gas: Argon).

Gießen: Horizontalstranggussanlage (Gießleistung: ~4t/h pro Anlage). Zur Kokillenschmierung wird ein organisches Trennmittel (Rüböl) verwendet.

Probeofen: Herdofen 7: Energieträger: Flüssiggas. Der Probeofen dient zur Analyse der Einsatzstoffe (Schrotte).

6.2.3 Ressourcen

Die Daten zu Energie-, Einsatzstoff und Wasserverbrauch sind den von der SAG dem Umweltbundesamt zugesendeten Unterlagen entnommen.

Als **Einsatzstoffe** wurden 2001 bei der Aluminium Lend GmbH & Co KG eingesetzt:

- 13.000 t Rohmaterial (Primäraluminium)
- 19.000 t externe Abfälle (Al-Profile, Al-Draht, geringe Mengen an reinen Dosen und Folien)
- 3.000 t interne Abfälle (Ausschuss, Produktionsabfälle)
- 2.500 t Legierungselemente (Si, Mg, Ti, B, Cu,....)
- 7.500 t Umarbeitungen (Rohaluminium, Thixalloy-Abfälle, Späne,...).

Aufgrund der Schließung des Elektrolysebetriebes werden nun 100% des benötigten Rohaluminiums zugekauft. Die Altschrotte werden von der SAG-Tochter Alurecycling bezogen, welche auch die Schrottvorbereitung durch Sortieren, einfache Magnetabscheidung und Paketieren vornimmt. Die Schrotte werden überdacht und auf befestigtem Untergrund gelagert.

Auflagen bezüglich des Schrotteinsatzes im Werk II:

Einsatz nur von Schrotten, bei welchem nach dem Beilstein Test kein Chlor nachweisbar ist. Polychlorierte Biphenyle, PVC-Beschichtungen, Polyurethanschäume oder sonstige Halogenträger dürfen nicht enthalten sein.

Auflagen bezüglich des Schrotteinsatzes im Werk III:

Einsatz nur von blankem Aluminium, d.h. keine beschichteten Aluminiumschrotte (Schmelzofen 9).

Energieverbrauch

Von 1998 bis 2001 erfolgte die Umstellung der Brennereinrichtungen der Schmelzaggregate und der Raumheizungen der Betriebsgebäude von Heizöl leicht auf Erdgas.

Tabelle 6.1: Jährlicher Energieeinsatz nach Energieträgern und Werken der SAG-Betriebe am Standort Lend

Energieverbrauch Standort Lend 2001		Werk I	Werk II	Werk III	Verwaltung	Gleichrichter	Summe
Erdgas	[Nm ³]	153.438	938.599	2.308.985	27.036		3.428.058
	[kWh]	1.707.765	10.446.607	25.699.003	300.911		38.154.286
Öl	[kg]	22.515	681.793				704.308
	[kWh]	256.673	7.772.440				8.029.113
Butan	[kg]		1.636.886				1.636.886
	[kWh]		20.788.457				20.788.457
Propan	[kg]		6.332	7.305		3.343	16.980
	[kWh]		81.487	94.015		43.024	218.526
Summe [kWh]		1.964.438	39.088.991	25.793.018	300.991	43.024	67.190.362

Tabelle 6.2: Jährlicher Energieeinsatz der einzelnen Produktionsanlagen nach Energieträgern und Angaben des Energieaufwandes pro Kilogramm verkaufsfähigem Aluminium

Produktion	Werk II		Werk III	
Erdgas (Nm ³)	207.054 416.780 281.035	Ofen 4 Ofen 3 Ofen 6	448.712 1.814.647	Ofen 8 Ofen 9
Heizöl (kg)	681.793	*Ofen 3	-	-
Butan (kg)	1.108.827 3.252 521.222	Ofen 5 Impeller Ofen 7	-	-
Propan (kg)	6.332		7.305	
Gesamtenergieverbrauch (kWh)	39.088.991		25.793.018	
Energiebedarf/kg Aluminium (kWh/kg)	ca. 1,58		ca. 1,70	

* Die Umstellung des Energieträgers von Heizöl leicht auf Erdgas des Herdschmelzofens (Ofen 3) ist im August 2001 erfolgt.

Wasserverbrauch

Das vorwiegend für die Gießmaschinen benötigte Kühlwasser wird über ein Einlaufbauwerk des firmeneigenen Wasserkraftwerkes der Gasteiner Ache entnommen, eine gesonderte behördliche Genehmigung besteht nicht. Laut einer Erhebung des Betriebes werden jährlich rund 475.000 m³ Abwasser in die Salzach geleitet.

6.3 Emissionen, Abfälle und Reststoffe aus relevanten Betriebsanlagen

6.3.1 Luftschadstoffemissionen

1992 erfolgte die Schließung der Elektrolyseanlage, deren Jahresproduktion an Aluminium zu Beginn der 90 er Jahre rund 11.000 t/a betrug. Der Elektrolysebetrieb emittierte vor der Schließung jährlich unter anderem rund 15 t Fluoride (gasförmig und an Staub gebunden), ca. 77 t Schwefeldioxid, und ca. 26 t Staub [UMWELTBUNDESAMT, 1992].

Aufgrund der Umstellung des Energieträgers Heizöl leicht auf Erdgas bzw. teilweise Flüssiggas bei den Produktions- und Beheizungsanlagen und der Erhöhung der Energieeffizienz durch die Modernisierung der verwendeten Brennertechnologie bei den Öfen erfolgte eine deutliche Reduktion der Emissionen an SO₂, NO_x, Staub, CO₂ (siehe Abbildung 6.2 und nachfolgende Tabelle) und CO. So wurden beispielsweise alleine im Werk II im Jahre 1989 noch 2.000 t Heizöl eingesetzt und 20 t Schwefeldioxid emittiert.

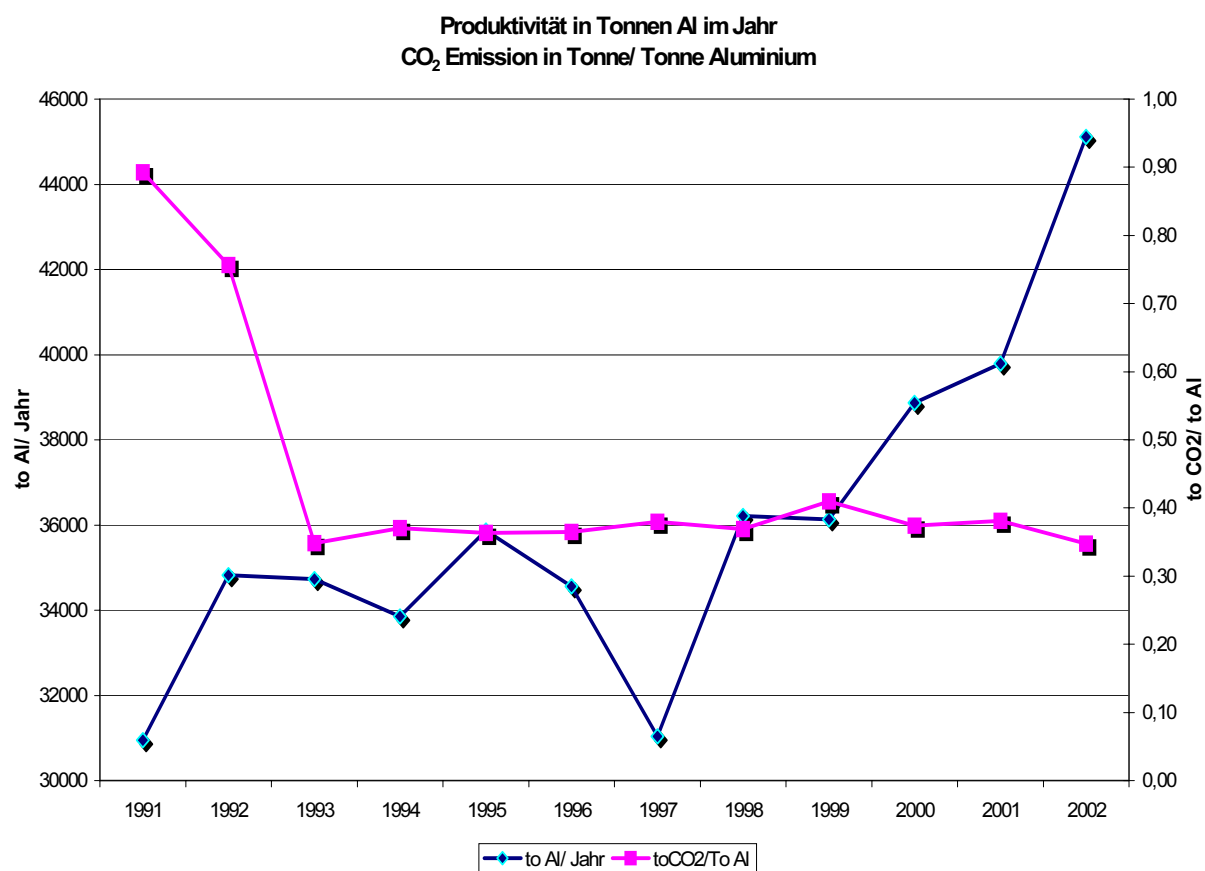


Abbildung 6.2: Verlauf der CO₂-Emissionen je Tonne Aluminium für den Zeitraum 1991 bis 2002 der Aluminium Lend GmbH & Co KG

Tabelle 6.3: Emissionsfaktoren der Schmelz und Heizanlagen der Standorte Lend und Schwarzach

		1998	2001
CO	(kg / t Aluminium)	0,29	0,15
org. C	(kg / t Aluminium)	0,09	0,06
SO ₂	(kg / t Aluminium)	0,35	0,006
NO _x	(kg / t Aluminium)	0,16	0,08

Rund 98,5% der angeführten Emissionen stammen laut Auskunft des Betriebes vom Standort Lend. Als Datengrundlage der berechneten Emissionen dienten dem Betrieb die Verbrauchswerte der einzelnen Energieträger.

Die Emissionsgrenzwerte der Verordnung über die Begrenzung der Emission von luftverunreinigenden Stoffen aus Anlagen zur Erzeugung von Nichteisenmetallen (BGBl. II Nr. 1/1998) sind in Tabelle 6.4 den BAT-Werten aus dem [BREF NICHT-EISEN-METALLE, 2001] gegenübergestellt.

Tabelle 6.4: Vergleich der Grenzwerte des BGBl. II Nr. 1/1998 mit BAT-Werten bei Sekundäraluminiumerzeugung [BREF NICHTEISENMETALLE, 2001]

	BGBl. II Nr. 1/1998	BAT-Wert (TMW)
	mg/Nm ³	mg/Nm ³
Staub	20	1-5
Gesamt C davon: Benzo(a)pyren	50 0,1	<5-15 / <5-50 kein Wert
HCl	30	<5
HF	5	<1
SO₂	300 ^{a)} , 500 ^{b)}	<50–200
CO	100 ^{c)} , 175 ^{d)} , 250 ^{b)}	kein Wert
NO₂	300 ^{e)} , 500 ^{f)}	<100 / <100–300
Emissionen in Dampf- und / oder Partikelform		
Pb, Zn, Cr, Cu, Mn, V, Sn	insgesamt 5	kein Wert
As, Co, Ni, Cr (VI), Se, Te	insgesamt 1	kein Wert
Cd, Be, Hg, Tl	insgesamt 0,2 davon: Cd 0,05 Be + Hg 0,1	kein Wert
Dioxine	kein Wert	<0,1–0,5 ng/Nm ³
Cl₂	3	kein Wert

a) bei Verwendung von gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen

b) bei Verwendung von festen Brennstoffen

c) bei Verwendung von gasförmigen Brennstoffen

d) bei Verwendung von flüssigen Brennstoffen

e) bei Verwendung von gas- oder ölbefeuerten Schmelzbrennern ohne Vorwärmung der Verbrennungsluft

f) bei Vorwärmung der Verbrennungsluft oder bei Verwendung einer Verbrennungsluft mit einem Sauerstoffgehalt von > 25%

Seit 1992 handelt es sich bei der SAG Lend um einen reinen Sekundäraluminiumerzeuger. Die wesentlichen Schadstoffe der Sekundäraluminiumherstellung sind Staub inkl. staubförmiger Schwermetalle, unverbrannte Kohlenwasserstoffe, halogenierte Verbindungen wie Dioxine und Furane, Stickstoffoxide, Schwefeloxide, Kohlendi- und -monoxid, und gasförmige anorganische Chlor- und Fluorverbindungen.

Abgasreinigungsanlage der Aluminium Lend GmbH & Co KG, Werk II

Die Abgasreinigungsanlage der Aluminium Lend GmbH & Co KG ist für das **Werk II** in Abbildung 6.3 schematisch dargestellt.

Die Schrotte werden in der Schrottkammer des Closed well Ofens abgeschwelt. Die dabei entstehenden organisch belasteten Abgase werden gemeinsam mit einem Teilstrom der abgesaugten Luft über der Chargieröffnung einer Nachverbrennung unterzogen und in die Brennkammer geführt. Die Abgase der Brennkammer passieren einen Wärmetauscher (zur rekupe-rativen Luftvorwärmung), werden anschließend mittels Verdampfungskühler gekühlt und gemeinsam mit den Abgasströmen des Herdschmelzofen, der Warmhalteöfen und einem Teilstrom der abgesaugten Luft über der Chargieröffnung durch einen Schlauchfilter geführt.

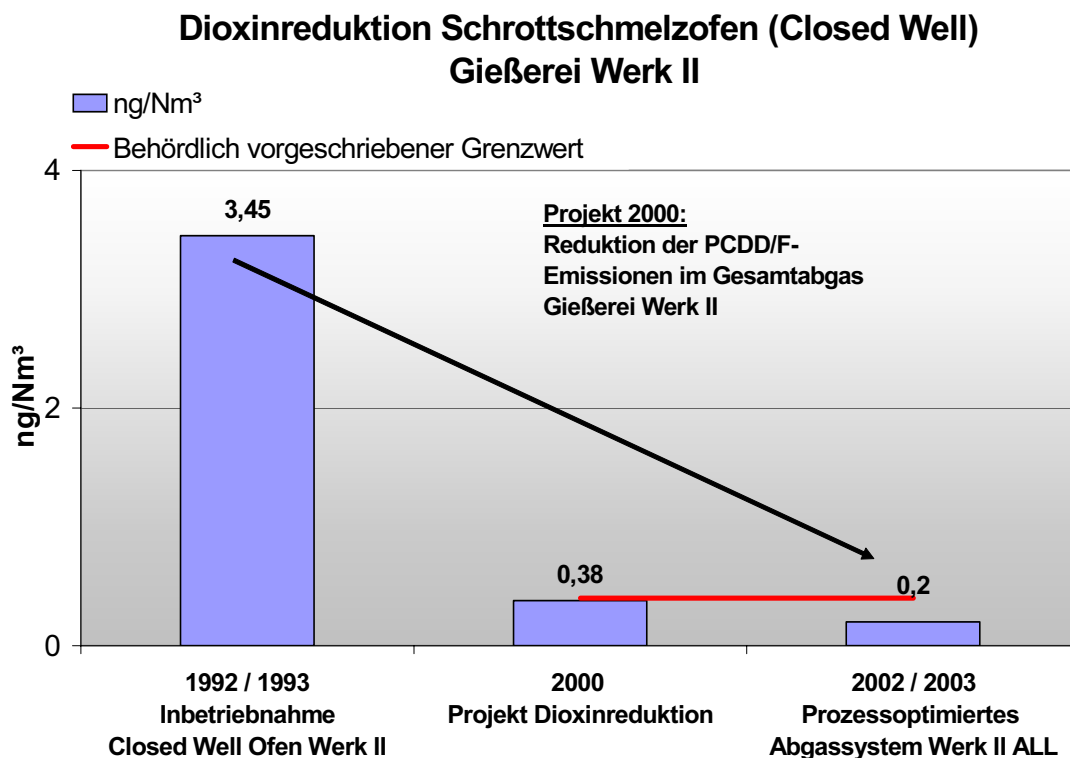


Abbildung 6.4: Dioxinreduktion Aluminium Lend GmbH & Co KG

Tabelle 6.5: Emissionen des Werkes II

Werk II V° = 50.000 Nm ³ /h	Emissionswerte	Bemerkung
HCl (mg/Nm ³)	5,8 / 0,95	gattieren / schmelzen, Sauerstoffbezug: 3% Messstelle: Kamin Messung 2001
HF (mg/Nm ³)	0,4 / 0,25	gattieren / schmelzen, Sauerstoffbezug: 3% Messstelle: Kamin Messung 2001
CO (mg/Nm ³)	0,2	Sauerstoffbezug: 7,5%, Messstelle: Abgas Ofen 5 vor dem Rekuperator Messung 2001
Staub (mg/Nm ³ trocken)	6 / <5	gattieren / schmelzen, Sauerstoffbezug: 3% Messstelle: Kamin Messung 2003

Die Werte basieren auf dreistündigen Messungen bei den Betriebszuständen: Schmelzen und Chargieren. Laut dem letztgültigen Bescheid sind Messungen zur Überwachung der Dioxin/Furan-Emissionen durchzuführen.

Für SO₂, NO_x, org. C und CO₂ liegen dem Umweltbundesamt keine Messwerte vor.

Umstellung des Spülgases im Werk II

Zu Beginn der 90 er Jahre erfolgte bei der Spülgasbehandlung die Umstellung von Hexachlorethan (bei Verbrennung Dioxin bildend) auf ein Gemisch von Argon und SF₆. Da SF₆ ein sehr hohes Treibhausgaspotenzial besitzt wird nun Argon als Reinigungsgas bei der Impellerbehandlung der Schmelze verwendet.

Werk III:

Die Abgase der Öfen des Werkes III werden über einen gemeinsamen Kamin abgeleitet. Es sind keine nachgeschalteten Emissionsminderungsrichtungen aufgrund der eingangseitigen Emissionskontrolle vorhanden. Bei den Einsatzmaterialien handelt es sich um Rohaluminium und blanke Schrotte (keine stark oxidierten oder beschichteten Schrotte) und als Energieträger wird Erdgas eingesetzt. Des Weiteren handelt es sich um einen salzlosen Schmelzprozess. Ebenso wie im Werk II wurde hier die Gasspülung auf Argon umgestellt. Es liegen dem Umweltbundesamt keine aktuellen Messwerte vor.

Schmelzofen 9:

Die aus dem Jahre 1993 stammenden Emissionswerte für Staub (11–31 mg/Nm³, bei 3%igem Bezugssauerstoff), dürften sich, durch die Umstellung der Brennertechnologie von heizölbetriebenen Brenner auf erdgasbetriebene Brenner und den somit nicht mehr vorhandenen Ascheanteil aus dem Heizöl, verringert haben. Hingegen ist der Emissionswert für HCl (Messwert 1993: 17–22 mg/ Nm³, bei 3%igem Bezugssauerstoff) nicht von der Art des Energieträgers, sondern vor allem vom Materialeinsatz bestimmt. Die NO_x-Emissionsmesswerte aus dem Jahre 1993 (550 mg/Nm³, bei 3% Sauerstoffbezug) dürften sich ebenfalls deutlich durch den Wechsel des Energieträgers und der Modernisierung der Brennertechnologie reduziert haben. Diese Umstellung könnte zu einer weiteren Reduzierung der Stickoxidemissionen um rund 30 % geführt haben. Messwerte liegen dem Umweltbundesamt nicht vor.

6.3.2 Abwasseremissionen

Potenzielle Emissionsquellen für Abwasseremissionen sind vor allem erfasste Niederschlagswässer und Kühlwässer. Die Kühlwässer der Gießmaschinen werden mittels Absetzbecken und Ölskimmer zur Entfernung des Rüböls behandelt und anschließend gemeinsam mit den erfassten Niederschlagswässern direkt in die Salzach eingeleitet. Die übrigen Kühlwässer (Ofenkühlung) werden in geschlossenen Systemen geführt. Analysewerte von in die Salzach geleitetem Abwasser sind in Tabelle 6.6 angegeben.

Messungen bezüglich entnommener Mengen der Gasteiner Ache und deren Einleitung in die Salzach sind vom Jahr 2003 vorhanden und Grenzwerten der AEV Nichteisen-Metallindustrie gegenübergestellt:

Tabelle 6.6: Messwerte der Abwasseremissionen vor Einleitung in die Salzach [Analysebericht 27082003] und Grenzwerte gemäß AEV Nichteisen- Metallindustrie (BGBl. Nr. 889/1995)

	Abwasser Werk II	Abwasser Werk III	Grenzwerte bei Einleitung in ein Fließgewässer (für Aluminium)
Allgemeine Parameter			
Temperatur			30°C
Fischtoxizität			4
Abfiltrierbare Stoffe	29 mg/l	32 mg/l	50 mg/l
pH-Wert	7,7	7,8	6,5–8,5
Anorganische Parameter			
Al	0,10 mg/l	0,10 mg/l	0,02 kg/t
Pb			0,5 mg/l
Cr			0,5 mg/l
Co			1 mg/l
Cu	< 0,01 mg/l	< 0,01 mg/l	0,5 mg/l
Ni			0,5 mg/l
Zn			2,0 mg/l
Cl ₂			0,5 mg/l
CN			0,1 mg/l
F			0,3 kg/t
Ammonium, ber. als N			10 mg/l
P ges., ber. als P	< 0,01 mg/l	< 0,01 mg/l	1,0 mg/l
Sulfit, ber. als SO ₃			1,0 mg/l
Organische Parameter			
AOX ber. als Cl	< 0,02 mg/l	< 0,02 mg/l	1,0 mg/l
CSB			0,5 kg/t
Summe KW	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	0,005 kg/t
HCB			0,003 mg/l (0,3 mg/t)

6.3.3 Abfälle und Reststoffe, Abfallbehandlung

Die angegebenen Mengenangaben für das Jahr 2003 wurden von der SAG Lend zugesandt.

Tabelle 6.7: Abfallmengen der SAG Lend

Gefährliche Abfälle	Schlüsselnummer	2003 [t/a]
Filterstaub	31205	4,0
Kontaminiertes Erdreich	31423	29,4
Kalziumentferner	52402	1,2
Natronlauge Reinigungsm.	52404	1,7
Altöl	54102	8,3
Emulsion	54402	46,4
Öl-Wassergemisch (Ruböl/Wasser)	54408	4,8
Sandfang	54701	2,1
Ölabscheiderinhalt	54702	1,5
Werkstättenabfall	54930	5,3
Lösungsmittel/Testbenzin	55370	3,5
Farbstoffrückstände	55507	1,4
Nichtgefährliche Abfälle	Schlüsselnummer	[t/a]
Al-Krätze	31223	2514,7
Ofenausbruch	31103	184,3
Bauschutt	31409	20,0

Wesentliche Rückstände bzw. Abfälle der Sekundärschmelzerei ohne Salz sind Aluminiumkrätzen, Filterstaub und Ofenausbruch.

In den Werken II und III fallen jährlich rund 2500 t aluminiumhaltige Krätze an. Die Krätze wird nach dem „Abkrätzen“ von der Metallschmelzoberfläche sofort gekühlt und mit einem Stempel gepresst. Dieser Vorgang verhindert das Weiteroxidieren des mitgerissenen Aluminiums. Der Aluminiumgehalt der Krätze der Werke II und III beträgt 60%. Die Krätze wird an die Metallindustrie verkauft und dort zu Aluminium verarbeitet.

Die jährlich anfallenden 4 t Filterstaub stammen von der Entstaubungsanlage des Werkes II. Dieser gefährliche Abfall wird an eine Entsorgungsfirma weitergegeben.

Der Ofenausbruch ist nicht als gefährlicher Abfall eingestuft und wird über eine Entsorgungsfirma deponiert.

Aufstellung der Entsorgungsmengen für Emulsion 54402 vom Jahr 2003:

Thixalloy Components Ges.m.b.H.&Co KG	37240 kg
Alutech GmbH Lend / Schwarzach	4810 kg
Salzburger Aluminium AG	1220 kg
Aluminium Lend GmbH & CO KG	3160 kg

Gemeindegebiet Lend:**Zeitliche Entwicklung des Aufkommens an gefährlichen Abfällen**

Basis der nachfolgenden statistischen Auswertungen sind Begleitscheindaten aus den Jahren 1991 bis 2001. Ausgewertet wurden die Begleitscheine von allen „Erzeugern gefährlicher Abfälle“ im Gemeindegebiet Lend (Gemeindekennzahl 50608).

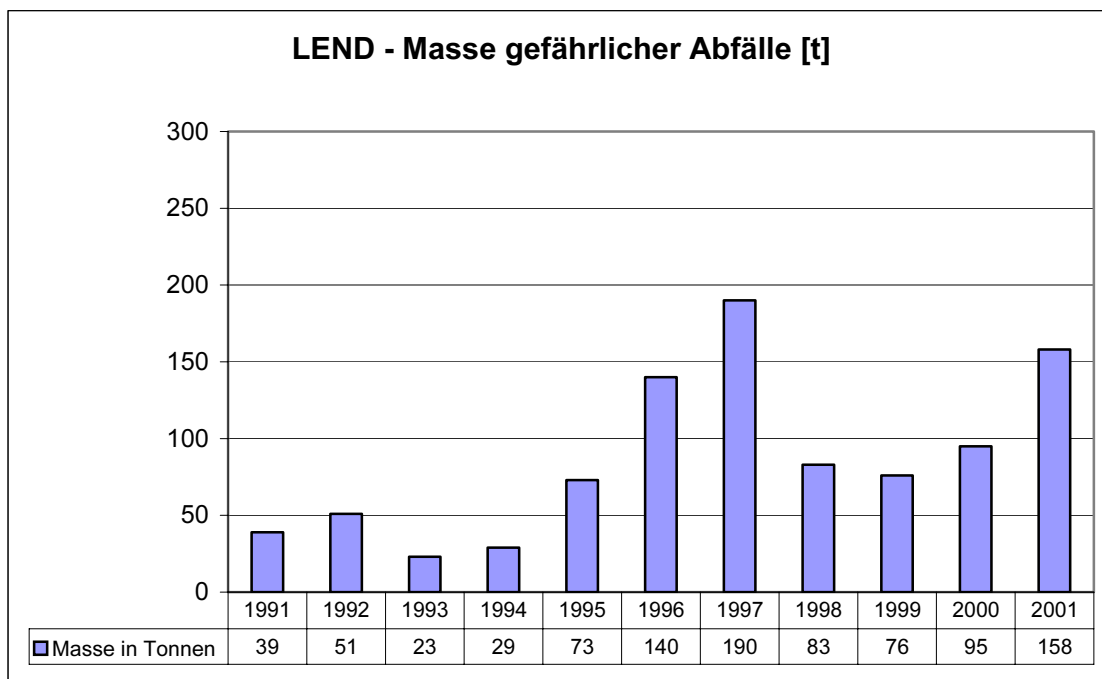


Abbildung 6.5: als „erzeugt“ gemeldete gefährliche Abfälle im Gemeindegebiet Lend
[UMWELTBUNDESAMT, 2002]

Abbildung 6.5 zeigt, dass das Aufkommen an gefährlichen Abfällen in Lend im Zeitraum 1994 bis 1997 kontinuierlich von rund 30 t auf rund 200 t anstieg. In den folgenden drei Jahren wurden durchschnittlich rund 84 t gefährliche Abfälle als erzeugt gemeldet. Im Jahr 2001 stieg das Aufkommen an gefährlichen Abfällen im Gemeindegebiet Lend auf rund 160 t an – dies bedeutet nahezu eine Verdoppelung zu den drei vorangegangenen Jahren. Das erhöhte Aufkommen an gefährlichen Abfällen im Jahr 2001 ist auf ein gegenüber den Vorjahren deutlich gestiegenes Aufkommen an Abfällen der Schlüsselnummerngruppe 544 „Abfälle von Emulsionen und Gemischen von Mineralölprodukten“ zurückzuführen.

Abfälle der Schlüsselnummerngruppe 544 „Abfälle von Emulsionen und Gemischen von Mineralölprodukten“ machen seit 1995 mindestens ein Drittel der jährlich im Gemeindegebiet Lend als erzeugt gemeldeten gefährlichen Abfallmasse aus (siehe Abbildung 6.6). Diese stammen hauptsächlich von der Firma Thixalloy Components GmbH & Co KG.

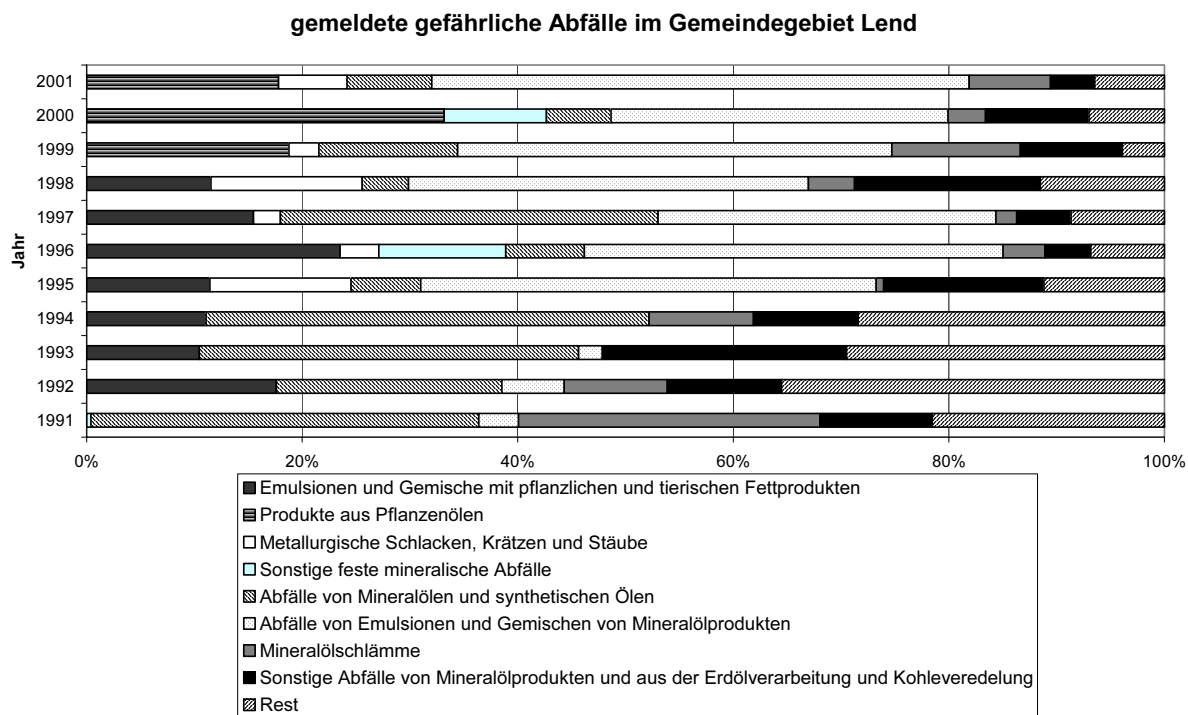


Abbildung 6.6: Prozentualer Anteil der mit Begleitschein übergebenen gefährlichen Abfälle im Gemeindegebiet Lend für den Zeitraum 1991-2001 [UMWELTBUNDESAMT, 2002]

Die gefährlichen Abfälle, die in Lend erzeugt werden, tragen nur zu einem Bruchteil zum Gesamtaufkommen der gefährlichen Abfälle im Bundesland Salzburg bei.

6.4 Immissionen Wasser

6.4.1 Übersichtskarte

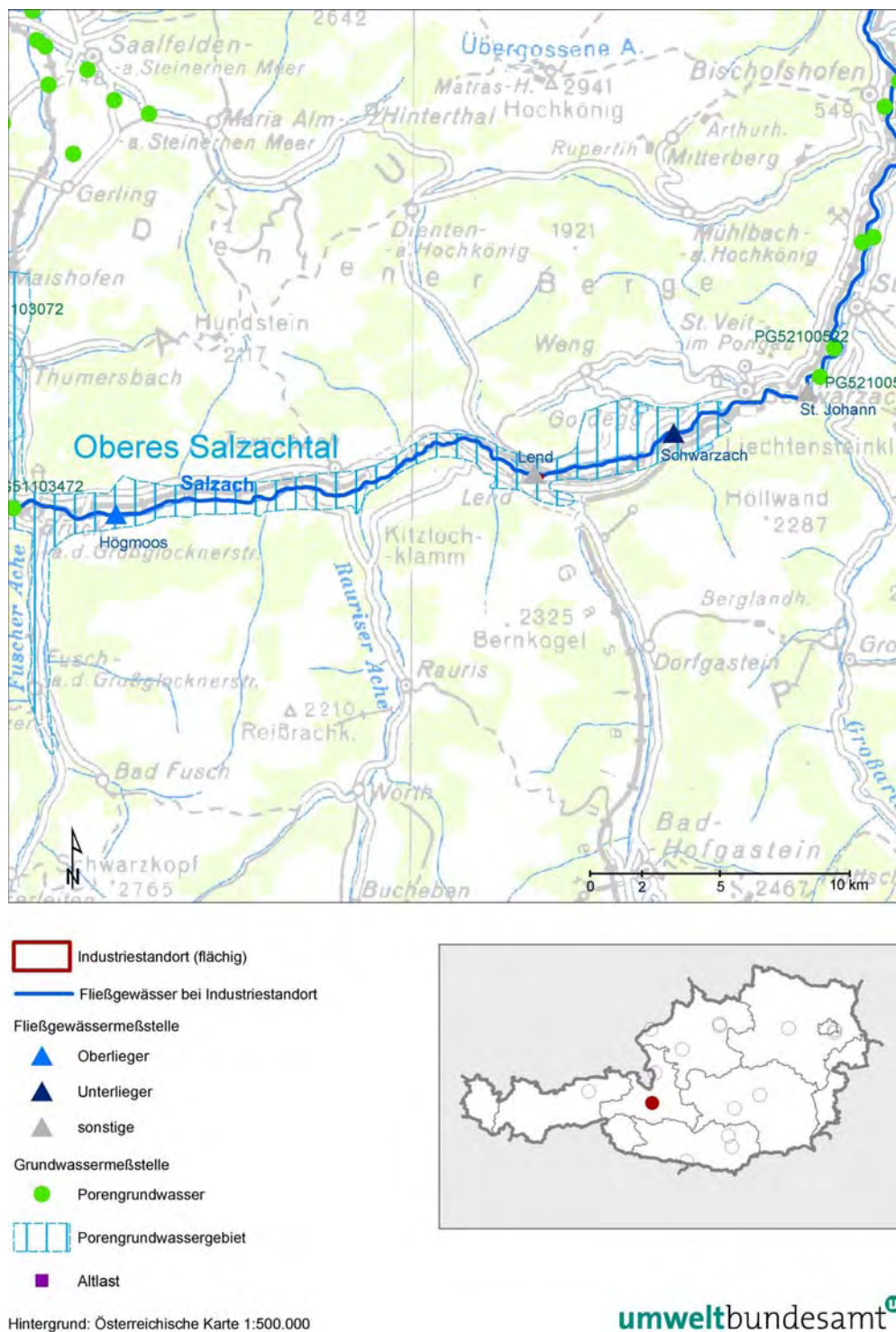


Abbildung 6.7: Übersichtskarte von Lend mit den für die WGEV-Auswertungen relevanten Messstellen

6.4.2 Grundwasser

Großräumige Auswertung von Grundwasser-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Der Industriestandort Lend liegt im Grundwassergebiet Oberes Salzachtal. Das Grundwassergebiet Oberes Salzachtal verfügt über sechs Grundwasser-Messstellen, die jedoch nicht im Einflussbereich des Industriestandortes Lend liegen und die sich für eine Auswertung deshalb nicht eignen.

6.4.3 Oberflächengewässer

Fließgewässer-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Der Industriestandort Lend liegt im Flussgebiet Salzach, unmittelbar an der Salzach. An der Salzach gibt es eine Fließgewässer-Messstelle mit der Messstellenbezeichnung Schwarzach und der Messstellennummer FW52110077, die ein Unterlieger des Industriestandortes Lend ist und von Emissionsbelastungen betroffen sein kann (Entfernung zum Standort: 5,2 km). Die Oberlieger-Messstelle führt die Bezeichnung Gries und die Messstellennummer FW51110127 (Entfernung zum Standort: 17,1 km).

Der mittlere Durchfluss MQ des nächsten (flussauf des Industriestandortes) gelegenen HZB-Pegels Bruck beträgt im Zeitraum 1961-1999 51,1 m³/s.

Parameter

Entsprechend den möglichen Schadstoffparametern für den Industriestandort Lend, an dem die Salzburger Aluminium Aktiengesellschaft (SAG) Aluminiumprodukte herstellt, wurden die für die Aluminiumindustrie relevanten Schadstoffe Ammonium-N, Ammoniak-N, Sulfat, PAK, Cyanid und Fluorid sowie Schwermetalle aus Verunreinigungen der eingesetzten Schrotte untersucht.

Von den relevanten Schadstoffparametern werden folgende im Rahmen der WGEV untersucht:

• Arsen gesamt	• Kupfer gesamt
• Blei gesamt	• Nickel gesamt
• Cadmium gesamt	• Quecksilber gesamt
• Eisen gesamt	• Zink gesamt
• Chrom gesamt	• Sulfat
• Chlorid gesamt	

Die Messwerte für Eisen, Chlorid und Sulfat liegen unter den im Entwurf zur Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend die allgemeine Beschränkung von Immissionen in Fließgewässern (Immissionsverordnung) für Berglandgewässer mit einer Karbonathärte des Wassers unter 300 mg/l angeführten Grenzwertvorschlägen.

Die Arsen ges.-, Cadmium ges.-, Blei ges.-, Chrom ges. und Kupfer ges.- Konzentrationen liegen über den im Entwurf von 1995 zur Immissionsverordnung für Berglandgewässer mit einer Karbonathärte des Wassers unter 300 mg/l angeführten Grenzwertvorschlägen. Folgende Grenzwertvorschläge werden im Entwurf zur Immissionsverordnung sowie dem Strategiepapier zur Wasserrahmenrichtlinie vom 30.4.2003 [BMLFUW, 2003] angeführt:

Tabelle 6.8: Grenzwertvorschläge des Entwurfs zur Immissionsverordnung für Berglandgewässer mit einer Karbonathärte des Wassers unter 300 mg/l sowie Vorschlagswerte für eine Umweltsqualitätsnorm (UQN)

Parameter	Grenzwertvorschlag laut Entwurf I-VO [mg/l]	UQN-Vorschlag [mg/l]
Arsen gesamt	0,005	0,024
Blei gesamt	0,002	0,011
Cadmium gesamt	0,0001	0,001
Chrom gesamt	0,002	0,009
Nickel ges.	0,003	kein Wert angegeben
Kupfer ges.	0,001	0,0016; 0,0053 ; 0,0093 *)
Quecksilber	0,00005	0,001
Zink	0,015	0,0096; 0,021 ; 0,0296 **)

*) Abhängig von Wasserhärte: <50 mg CaCO₃/l: Grenzwert 0,0016 mg Cu/l; 50-100 mg CaCO₃/l: 0,0053 mg Cu/l; für >100 mg CaCO₃/l: 0,0093 mg Cu/l.

**) Abhängig von Wasserhärte: <50 mg CaCO₃/l: Grenzwert 0,0096 mg Zn/l; 50-100 mg CaCO₃/l: 0,021 mg Zn/l; für >100 mg CaCO₃/l: 0,0296 mg Zn/l.

An der Messstelle Schwarzach liegen 4 der insgesamt 57 Messwerte für Arsen über dem Grenzwertvorschlag laut Entwurf I-VO von 0,005 mg/l. (Anmerkung: An der Oberlieger-Messstelle treten teilweise höhere Konzentrationen an Arsen auf als an der Unterlieger-Messstelle).

Der Parameter Quecksilber gesamt, für den seit 1996 Messwerte vorliegen, ist mit 0,00005 mg/l begrenzt, allerdings liegt die Nachweisgrenze bei 0,0001 mg/l. Von den insgesamt 57 Messungen von 1997 bis 2002 an der Unterliegermessstelle Schwarzach liegen sämtliche Messwerte unter der Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze.

Hinsichtlich Nickel gesamt wurden an der Messstelle Schwarzach von insgesamt 57 Messwerten, die von 1997 bis inkl. 2002 erhoben wurden, 11 Messwerte in Konzentrationen bis zu 0,033 mg/l über dem Grenzwertvorschlag laut Entwurf Immissionsverordnung erhoben. Der Grenzwertvorschlag laut Entwurf Immissionsverordnung beträgt für Nickel 0,003 mg/l. Bereits an der Oberliegermessstelle Gries erreichen von insgesamt 57 Messwerten 5 Messwerte Konzentrationen bis zu 0,036 mg/l.

Hinsichtlich Zink gesamt liegen an der Messstelle Schwarzach von 57 Messwerten, die von 1997 bis inkl. 2002 erhoben wurden, 2 Messwerte in Konzentrationen bis zu 0,035 mg/l über dem Grenzwertvorschlag laut Entwurf Immissionsverordnung von 0,015 mg/l. Bereits an der Oberlieger-Messstelle Gries wurden von insgesamt 57 Messwerten 4 Messwerte mit Konzentrationen bis zu 0,032 mg/l erhoben.

Zeitreihen

Folgende Abbildung zeigt den Konzentrationsverlauf des Parameters Blei gesamt an den Fließgewässermessstellen FW52110077 und FW51110127. Die Nachweis- und Bestimmungsgrenzen wurden jeweils durch Null ersetzt. Bis auf seltene Ausnahmen wurden sämtliche der in der Graphik auf der x-Achse angeführten Turnusse beprobt.

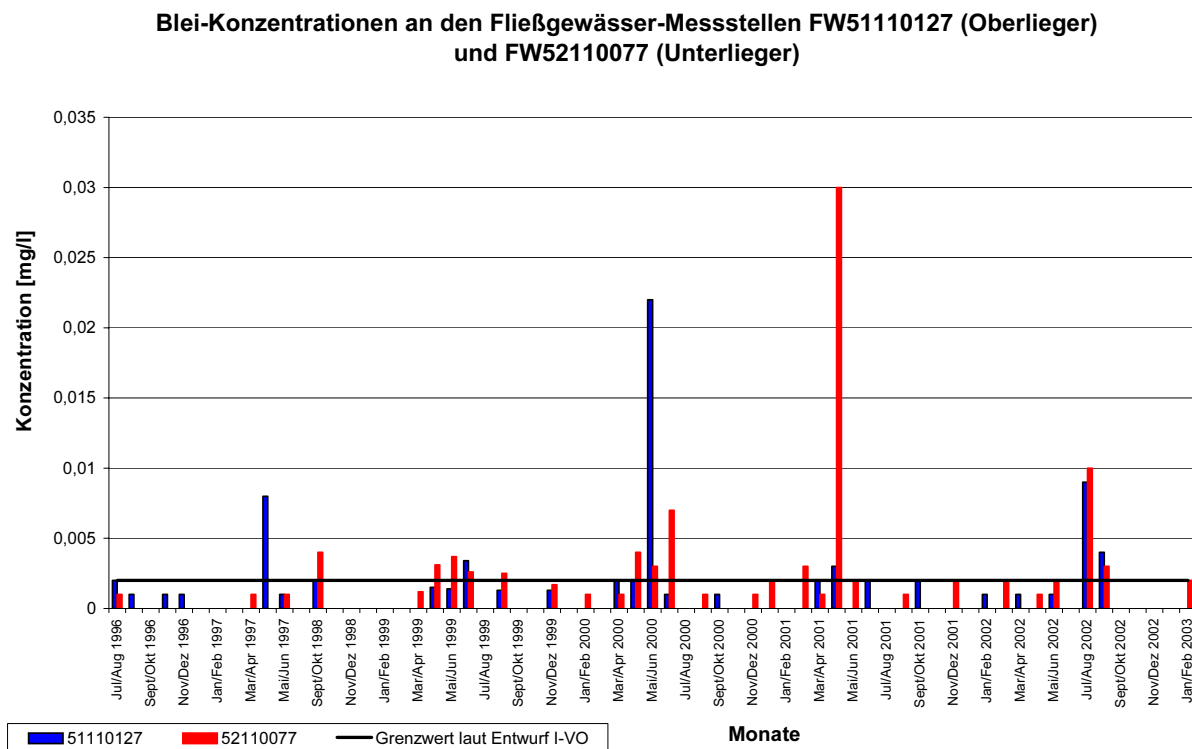


Abbildung 6.8: Blei gesamt an den Fließgewässermessstelle FW52110077 und FW51110127

Hinsichtlich Chrom gesamt liegen an der Messstelle Schwarzach von 57 Messwerten, die von 1997 bis inkl. 2002 erhoben wurden, 7 Messwerte in Konzentrationen bis zu 0,007 mg/l über dem Grenzwertvorschlag laut Entwurf Immissionsverordnung von 0,002 mg/l. Bereits an der Oberlieger-Messstelle Gries wurden von insgesamt 57 Messwerten 5 Messwerte mit Konzentrationen bis zu 0,011 mg/l erhoben.

Abbildung 6.9 zeigt den Konzentrationsverlauf des Parameters Kupfer gesamt an den Fließgewässermessstellen FW52110077 und FW51110127.

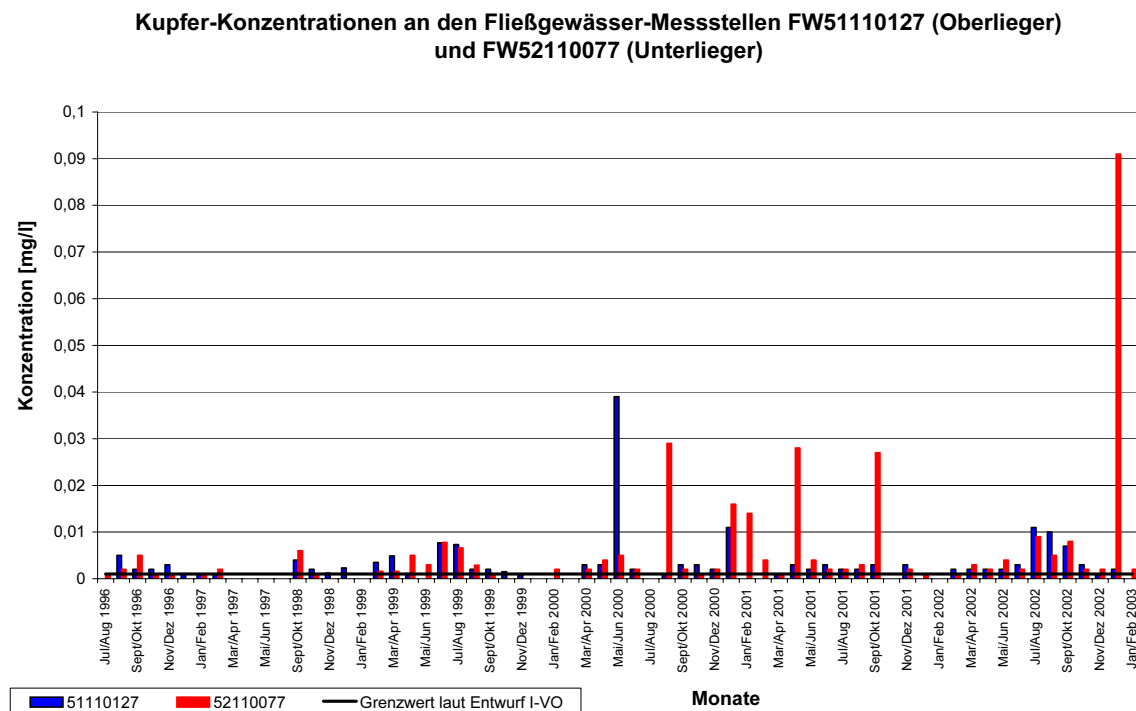


Abbildung 6.9: Kupfer gesamt an den Fließgewässermessstelle FW52110077 und FW51110127

Die Kupfer-Konzentrationen liegen sowohl im Ober- als auch im Unterliegerbereich des Industriestandortes über dem Immissionsgrenzwertvorschlag laut Entwurf I-VO. Aufgrund von Kupfer-Vorkommen im oberen Salzachtal können die zeitweise erhöhten Kupfer-Gehalte gegen bzw. durch Bergbau bedingt sein.“

Abbildung 6.10 zeigt den Konzentrationsverlauf des Parameters Cadmium gesamt an den Fließgewässermessstellen FW52110077 und FW51110127.

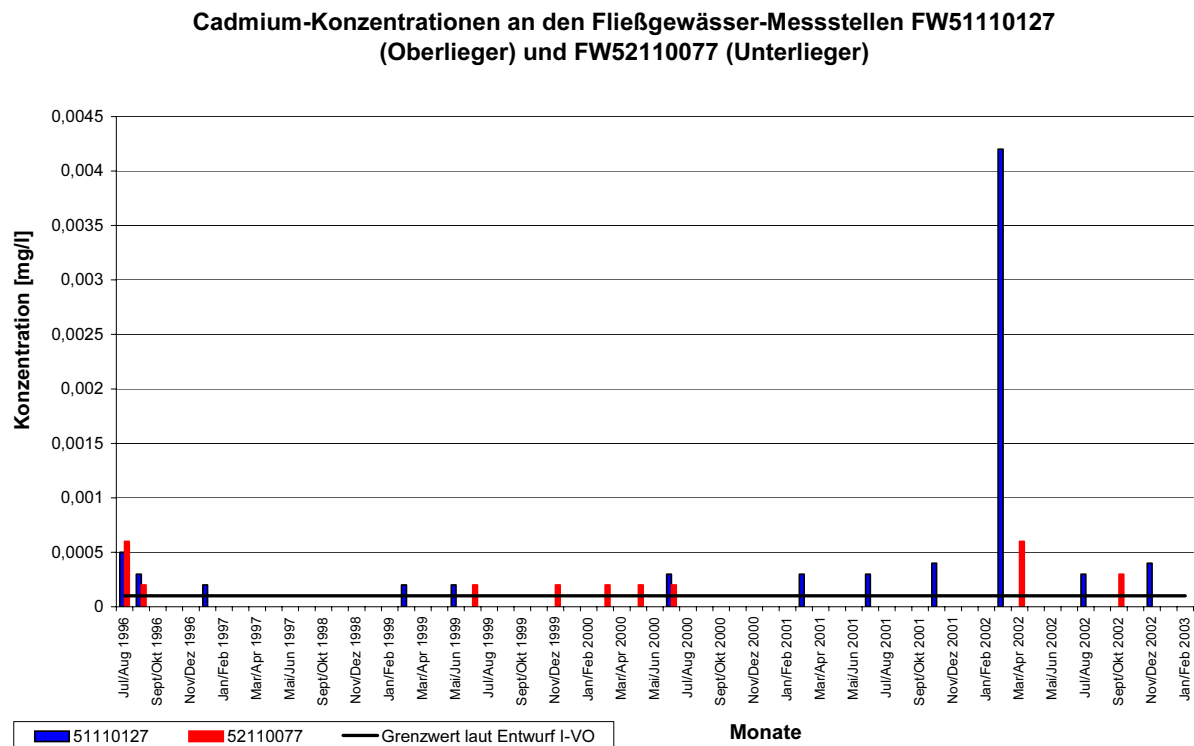


Abbildung 6.10: Cadmium gesamt an den Fließgewässermessstelle FW52110077 und FW51110127

6.5 Immissionen Luft

6.5.1 klimatische Situation

Der Raum Lend weist infolge der Verengung des Salzachtales sowie des Talknickes von West-Ost auf Süd-Nord (flussabwärts betrachtet) einige klimatische Besonderheiten auf, die auch für die Schadstoffausbreitung von Luftschadstoffen von Bedeutung sind. Diese Besonderheiten betreffen:

Windrichtungsverteilung: Diese ist durch die orographischen Einflüsse stark auf die talparallelen Komponenten reduziert und weist zudem recht ausgeprägte tagesperiodische Hang- und Talwindssysteme auf (Talabwinde treten vor allem nachts bis vormittags, Talaufwinde in den Nachmittagsstunden auf). Die häufigste Windrichtung ist 270° (Westwind).

Windgeschwindigkeit: Diese ist durch die starke Abschirmung deutlich herabgesetzt und liegt im Jahresmittel bei 1 m/s. Sie weist einen deutlichen Tages- und Jahresgang auf; besonders häufig sind Calmen (36,4 % der Zeit).

Inversion: Die geringe Besonnung des Talbodens infolge der Horizonteinengung begünstigt während der kalten Jahreszeit die ganztägige Andauer von Inversionen (ca. an 20 % der Tage). Inversionen über mehrere Stunden sind in der kalten Jahreszeit an über 60 % der Tage zu erwarten.

6.5.2 Beschreibung der Ist-Situation

Im Jahr 2001 wurden in Lend Messungen von SO_2 und NO_2 mittels Passivsammler sowie Staubbiederschlagsmessungen durchgeführt. Die Passivsammler wurden in 13 Messperioden von Oktober 2000 bis Oktober 2001 jeweils 28 Tage exponiert. Im Gegensatz zu den kontinuierlichen Messgeräten, die zumeist Halbstundenmittelwerte geben, liefern die Passivsammler einen integrierten Messwert über die Expositionsperiode.

Bei der Passivsammler-Messkampagne wurde die Konzentration an NO_2 und SO_2 bestimmt. Als Jahresmittelwert wurden bei NO_2 $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$, bei SO_2 $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen. Der Wintermittelwert von SO_2 betrug $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Somit lagen die SO_2 - und die NO_2 -Belastung deutlich unter den Grenzwerten der Richtlinie des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (EU-RL 1999/30/EG) bzw. unter der Verordnung zum Schutz der Ökosysteme (BGBl. II Nr. 298/2001). Damit zeigt sich in Lend kein merkbarer Einfluss der Industrie bei den Parametern SO_2 und NO_2 .

Der Jahresmittelwert des Staubbiederschlags betrug im Jahr 2001 $66 \text{ mg}/\text{m}^2\text{d}$, die Deposition der Staubbiederschlagsstoffe Blei und Cadmium betrug $0,0108 \text{ mg}/\text{m}^2\text{d}$ bzw. $0,0003 \text{ mg}/\text{m}^2\text{d}$. Alle Werte liegen somit deutlich unter den Grenzwerten des Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L).

Vorbelastung

Zur Bewertung der großräumigen Hintergrundbelastung oberhalb des Salzachtales können die Messergebnisse der Station St. Koloman (1020 m) herangezogen werden. Diese erfasste 2001 einen SO_2 -Jahresmittelwert von $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, bei NO_2 betrug er $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. St. Koloman ist allerdings repräsentativ für bodenfernere Luftschichten, die kaum von den ungünstigen Ausbreitungsbedingungen in der bodennahen Atmosphäre in den Tälern und im Alpenvorland betroffen sind.

Aussagen über die lokale Vorbelastung sind nicht möglich, da sich im weiteren Umkreis von Lend keine weiteren Luftgütemessstellen befinden.

Defizite bei den aktuellen Daten

Im Bereich Lend liegen keine aktuellen meteorologischen Messdaten vor. Von den Schadstoffen, für welche im IG-L Grenzwerte genannt sind liegen neben Staubbiederschlagsmessungen nur mittels Passivsammlern gewonnene Daten von NO_2 und SO_2 vor, die ausschließlich eine Bewertung der Langzeitbelastung (Jahresmittelwert) ermöglichen

Eine Abschätzung des Einflussbereiches der lokalen Emissionen ist nicht möglich.

6.5.3 Beschreibung von Trends (1990–2002)

In den 80er Jahren wurden in Lend Grenzwertüberschreitungen von HF durch Fluoridemissionen der Aluminiumelektrolyse festgestellt. Da die Elektrolyse 1992 stillgelegt wurde, ist seit diesem Zeitpunkt mit keiner Fluoridbelastung mehr zu rechnen.

Staubniederschlag

Seit 1994 wurde in Lend an einer Messstelle der Staubniederschlag gemessen (Abbildung 6.11). Die Messungen zeigen keine klare Tendenz; nach einem Rückgang zwischen 1994 und 1997 nimmt danach die Menge des Staubniederschlags wieder leicht zu. Die gemessenen Werte liegen aber alle deutlich unter dem Grenzwert von 210 mg/m²d.

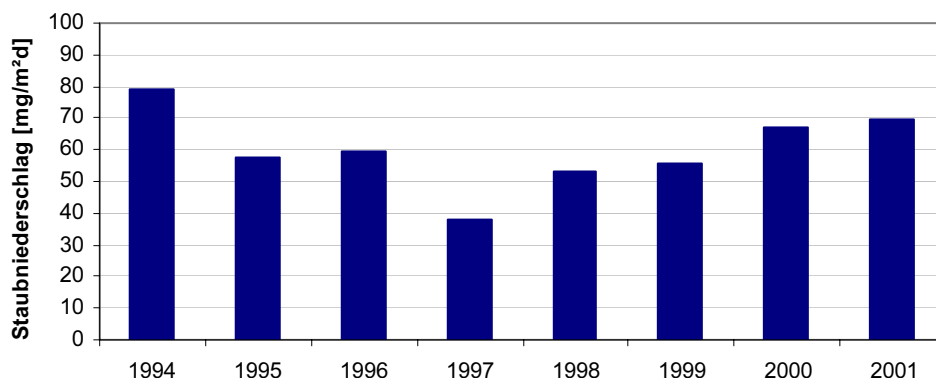


Abbildung 6.11: Staubniederschlag an einer Messstelle in Lend in den Jahren 1994 bis 2001

SO₂, NO₂

Mittels Passivsammler wurde in Lend seit dem Jahr 1993 die Konzentration von SO₂ und NO₂ bestimmt. Der Periodenmittelwert von NO₂ betrug in diesem Zeitraum etwa 20 µg/m³; ein Trend ist nicht zu erkennen. Bei SO₂ zeigt sich seit 1993 eine deutliche Abnahme der Periodenmittelwerte von etwa 2 µg/m³ auf 0,4 µg/m³ im Jahr 2001/02.

6.6 Boden – Vegetation – Bioindikatoren

6.6.1 Bioindikation mit Höheren Pflanzen

In den 80er-Jahren wurden im Raum Lend Überschreitungen der Fluorgrenzwerte [BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, 1984] in den Nadeln festgestellt. Seit Schließung der Elektrolyse (1992) ist die Fluorbelastung jedoch vollkommen weggefallen, sodass lt. Auskunft der Salzburger Landesforstdirektion in der Folge keine Überschreitungen der Grenzwerte mehr festgestellt wurden bzw. die Fluorgehalte an der Nachweisgrenze lagen. Die Analysen konnten daraufhin eingestellt werden. Bei Schwefel sind ebenfalls keine Überschreitungen der Grenzwerte im Raum Lend feststellbar. Auch die Nadelanalysenergebnisse im Rahmen des verdichteten Bioindikatornetzes (Netz 1985) des Bundesamtes und Forschungszentrums für Wald zeigen für die Bezirke Zell am See und St. Johann im Pongau keine Schwefelbelastung an [FÜRST, A., 2003].

6.7 Zusammenfassung

Industrieanlagen

Seit 1547 ist der Betrieb einer Schmelzhütte an der Mündung der Gasteiner Ache nachweisbar, seit 1555/1556 ist auch der Betrieb einer zweiten Schmelzhütte für goldhaltiges Erz dokumentiert. 1898 kam es zur Gründung der Aluminium-Industrie-AG als eine Filiale der Schweizer Aluminium AG. 1992 wurde das Werk durch ein management buy out aus dem Schweizer Konzern ausgegliedert und wird seither als Salzburger Aluminium AG geführt. Am Standort Lend befinden sich von der SAG die Tochtergesellschaften Aluminium Lend GmbH & Co KG, THIXALLOY® Components GmbH & Co KG, Alutech GmbH, SAG Alurecycling GmbH und SAG Engineering und Kraftwerke.

Luftemissionen – Immissionen – Wirkobjekte

Staub, Schwermetalle, org. C, Dioxine, NO_x, SO₂, CO, CO₂, HCl, HF

Die Emissionen am Standort Lend haben sich in den letzten zwölf Jahren stark reduziert, was v. a. auf die Schließung des Elektrolysebetriebes 1992 zurückzuführen ist.

Aufgrund der Umstellung des Energieträgers Heizöl leicht auf Erdgas bzw. teilweise Flüssiggas und der Erhöhung der Energieeffizienz durch die Modernisierung der verwendeten Brenntechnologie bei den Öfen erfolgte eine Reduktion der Emissionen an SO₂, NO_x, Staub, CO₂ und CO, was auch durch eine – bei SO₂ deutliche – Verringerung der Emissionsfaktoren im Vergleich von 1998 und 2001 ausgedrückt wird.

Seit 1992 handelt es sich bei der SAG Lend um einen reinen Sekundäraluminiumerzeuger. Die wesentlichen Schadstoffe bei der Sekundäraluminiumerzeugung sind Staub inkl. staubförmiger Schwermetalle, organischer Kohlenstoff und Dioxine (PCDD/F), Stickstoffoxide, Schwefeloxide, Kohlendi- und -monoxid, und gasförmige anorganische Chlor- und Fluorverbindungen.

Reingaswerte der Aluminium Lend GmbH & Co KG (Werk II) für Staub, HCl, HF und CO liegen unter den Grenzwerten der Nichteisenmetallverordnung (BGBl. II Nr. 1/1998). Messwerte für Dioxine liegen laut Angaben des Unternehmens 30% unter den behördlich festgesetzten Grenzwerten (0,2 ng/Nm³ als Tagesmittelwert, 0,4 ng/Nm³ bei der Gattierung).

Die Abgase der Öfen des Werkes III der Aluminium Lend GmbH & Co KG werden über einen gemeinsamen Kamin abgeleitet. Es sind keine nachgeschalteten Emissionsminderungsrichtungen aufgrund der eingangseitigen Emissionskontrolle vorhanden.

Immissionen

Im Jahr 2001 wurden in Lend Immissionsmessungen mittels Passivsammler sowie Staubniederschlagsmessungen durchgeführt. Die SO₂ und NO_x Belastung lag deutlich unter den Grenzwerten der Richtlinie des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (EU-RL 1999/30/EG) bzw. unter der Verordnung zum Schutz der Ökosysteme (BGBl. II Nr. 298/2001). Die Werte für den Staubniederschlag, sowie die Staubinhaltsstoffe Blei und Cadmium lagen deutlich unter den Grenzwerten des IG-L.

Seit Schließung der Elektrolyse (1992) ist die Fluorbelastung vollkommen weggefallen, sodass laut Auskunft der Salzburger Landesforstdirektion in der Folge keine Überschreitungen der Grenzwerte mehr festgestellt wurden bzw. die Fluorgehalte an der Nachweisgrenze lagen. Bei Schwefel sind ebenfalls keine Überschreitungen der Grenzwerte im Raum Lend feststellbar. Auch die Nadelanalysenergebnisse im Rahmen des verdichteten Bioindikatornetzes des Bundesamtes und Forschungszentrums für Wald zeigen für die Bezirke Zell am See und St. Johann im Pongau keine Schwefelbelastung an.

Defizite und Empfehlungen

Reingaswerte der Aluminium Lend GmbH & Co KG liegen für Werk II nur für Staub, HCl, HF und CO vor. Emissionsmesswerte (Konzentrationen) für SO₂, NO_x und org. C liegen dem Umweltbundesamt nicht vor (Werk II). Für die Abgase der Öfen des Werkes III der Aluminium Lend GmbH & Co KG sind keine nachgeschalteten Emissionsminderungsanlagen vorhanden. Dem Umweltbundesamt liegen keine aktuellen Messwerte vor.

Im Bereich Lend liegen keine aktuellen meteorologischen Messdaten vor. Von den Schadstoffen, für welche im IG-L Grenzwerte genannt sind liegen neben Staubbiederschlagsmessungen nur mittels Passivsammlern gewonnene Daten von NO₂ und SO₂ vor, die ausschließlich eine Bewertung der Langzeitbelastung (Jahresmittelwert) ermöglichen. Eine Abschätzung des Einflussbereiches der lokalen Emissionen ist nicht möglich.

Abwasseremissionen – Fließgewässer – Grundwasser

Die Kühlwässer der Gießmaschinen werden mittels Absetzbecken und Ölskimmer zur Entfernung des Rüböls behandelt und anschließend gemeinsam mit den erfassten Niederschlagswässern direkt in die Salzach eingeleitet. Die übrigen Kühlwässer (Ofenkühlung) werden in geschlossenen Systemen geführt.

Laut einer Erhebung des Betriebes werden jährlich rund 475.000 m³ Abwasser in die Salzach eingeleitet. Analysewerte von in die Salzach geleitetem Abwasser liegen unter den Grenzwerten der AEU Nichteisenmetallindustrie (BGBl. Nr. 889/1995).

Der Industriestandort Lend liegt im Flussgebiet Salzach, unmittelbar an der Salzach. Entsprechend den möglichen Schadstoffparametern wurden im Rahmen der WGEV die für die Aluminiumindustrie relevanten Schadstoffe Sulfat, Chlorid und Schwermetalle (As, Pb, Cd, Fe, Cr, Cu, Ni, Zn, Hg) untersucht.

Die Messwerte für Eisen, Quecksilber, Chlorid und Sulfat liegen unter den im Entwurf der Immissionsverordnung für Berglandgewässer mit einer Karbonathärte des Wassers unter 300 mg/l angeführten Grenzwertvorschlägen. Bei den Parametern Arsen, Cadmium, Blei, Chrom, Kupfer, Nickel und Zink sind Werte oberhalb des Grenzwertvorschlages des Entwurfs der Immissionsverordnung beobachtet worden, wobei für Chrom, Nickel, Kupfer und Zink bereits an der Oberlieger-Messstelle eine gewisse Vorbelastung besteht und an der Oberlieger-Messstelle für Arsen und Cadmium höhere Werte als an der Unterlieger-Messstelle erreicht werden.

Bei einem eingeschränkt möglichen Vergleich mit den UQN-Vorschlagswerten, vorbehaltlich der unterschiedlichen Bestimmungsmethoden, treten für Cd und Pb weniger Grenzwertüberschreitungen auf. Der Vorschlagswert für Kupfer ist abhängig von der Wasserhärte. Bei einer Wasserhärte von 50-100 mg CaCO₃/l käme es zu etwas weniger Überschreitungen.

Der Industriestandort Lend liegt im Grundwassergebiet Oberes Salzachtal. Das Grundwassergebiet Oberes Salzachtal verfügt über sechs Grundwasser-Messstellen, die jedoch nicht im Einflussbereich des Industriestandortes Lend liegen und sich deshalb für eine Auswertung nicht eignen.

Abfall

Wesentliche Rückstände bzw. Abfälle der Sekundäraluminiumindustrie, die mit Öfen ohne Salzzusatz arbeitet, sind Krätzen, Filterstaub und Ofenausbruch. In den Werken II und III fallen jährlich rund 2.500 t Krätze an. Die Krätze wird an die Metallindustrie verkauft und dort zu Aluminium verarbeitet. Die jährlich anfallenden 4 t Filterstaub stammen von der Entstaubungsanlage des Werkes II. Dieser gefährliche Abfall wird an eine Entsorgungsfirma weiter-

gegeben. Der Ofenausbruch ist nicht als gefährlicher Abfall eingestuft und wird über eine Entsorgungsfirma deponiert.

Im Gemeindegebiet Lend stieg das Aufkommen an gefährlichen Abfällen im Jahr 2001 auf rund 160 t an – dies bedeutet nahezu eine Verdoppelung zu den drei vorangegangenen Jahren. Das erhöhte Aufkommen an gefährlichen Abfällen im Jahr 2001 war auf ein gegenüber den Vorjahren deutlich gestiegenes Aufkommen an Abfällen der Schlüsselnummerngruppe 544 „Abfälle von Emulsionen und Gemischen von Mineralölprodukten“ zurückzuführen. Verursacher ist zu etwa 80% die Thixalloy Components GmbH & Co KG.

Umsetzung der im Industriestandortebericht 1992 angeführten Empfehlungen

Gemäß Industriestandortebericht 1992 wäre eine Sanierung des Werkes III in Bezug auf die Emissionen von Luftschadstoffen dringend erforderlich. Insbesondere müssten Emissionsmessungen von organischen Schadstoffen und Stickstoffoxiden durchgeführt werden.

Für SO₂, NO_x und org. C liegen dem Umweltbundesamt für Werk II keine Messwerte vor. Die Abgase der Öfen des Werkes III werden über einen gemeinsamen Kamin abgeleitet, es sind keine nachgeschalteten Emissionsminderungsrichtungen vorhanden, als Energieträger wird nun Erdgas eingesetzt. Es liegen dem Umweltbundesamt keine aktuellen Messwerte vor.

Laut Industriestandortebericht 1992 wäre eine Kontrolle der Immissionssituation erforderlich. Im Jahr 2001 wurden in Lend Immissionsmessungen von SO₂ und NO₂ mittels Passivsammler sowie Staubbiederschlagsmessungen durchgeführt.

6.8 Literaturverzeichnis

Allgemein und Industrieanlagen

BREF NICHTEISENMETALLE (2001): Reference Document on Best Available Techniques in the Non Ferrous Metals Industries. Angenommen von der EU Kommission im Dezember 2001.
www.eippcb.jr.es.

SAG – Salzburger Aluminium AG (2004): persönliche Mitteilungen des Geschäftsführers der Aluminium Lend GmbH & Co. Telefonate mit und schriftliche Mitteilungen vom 02.02.2004. Lend.

SAG – Salzburger Aluminium AG: Homepage der Salzburger Aluminium AG. www.sag.at.

UMWELTBUNDESAMT (1992): Bericht über die Umweltsituation an ausgewählten langjährigen Industriestandorten. Umweltbundesamt. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2000): Boin, U. et al: Stand der Technik in der Sekundäraluminiumerzeugung im Hinblick auf die IPPC-Richtlinie. Umweltbundesamt. Monographie, Bd. M-120. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2002): Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund, Stand Juli 2002. Umweltbundesamt. Wien. www.umweltbundesamt.at.

AEV Nichteisen-Metallindustrie (BGBl. Nr. 889/1995): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Blei-, Wolfram-, oder Zinkerzen sowie aus der Aluminium-, Blei-, Kupfer-, Molybdän-, Wolfram- oder Zinkmetallherstellung und -verarbeitung.

Wasser

BMLF – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (1995): Allgemeine Immissionsverordnung Fließgewässer - Entwurf. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2003): Arbeitskreis Chemie-Überwachung und Ziele (AK CHÜZ): Wasserrahmenrichtlinie. Qualitätsziele für chemische Stoffe in Oberflächengewässern. BMLFUW. Wien.

Luft

Immissionsschutzgesetz – Luft (IG-L, BGBl. I Nr. 115/1997): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit denen die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden (Immissionsschutzgesetz-Luft).

Boden-Vegetation-Bioindikatoren

FÜRST, A. (2003): Österreichisches Bioindikatornetz: Online Datenbank. Bundesamt und Forschungszentrum für Wald. <http://fbva.forvie.ac.at/600/1034.html>.

Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. Nr. 199/1984): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über forstschädliche Luftverunreinigungen.

7 LENZING

7.1 Beschreibung des Standortes

7.1.1 Lage

Lenzing ist ein Industrieort nördlich des Attersees im Bezirk Vöcklabruck (OÖ) mit ca. 5000 Einwohnern. Der Standort der Lenzing AG liegt an der Ager, einem für größere Emittenten relativ kleinen Vorfluter.

Details zur klimatischen Situation finden sich in den Kapiteln Immission Luft und Wasser.

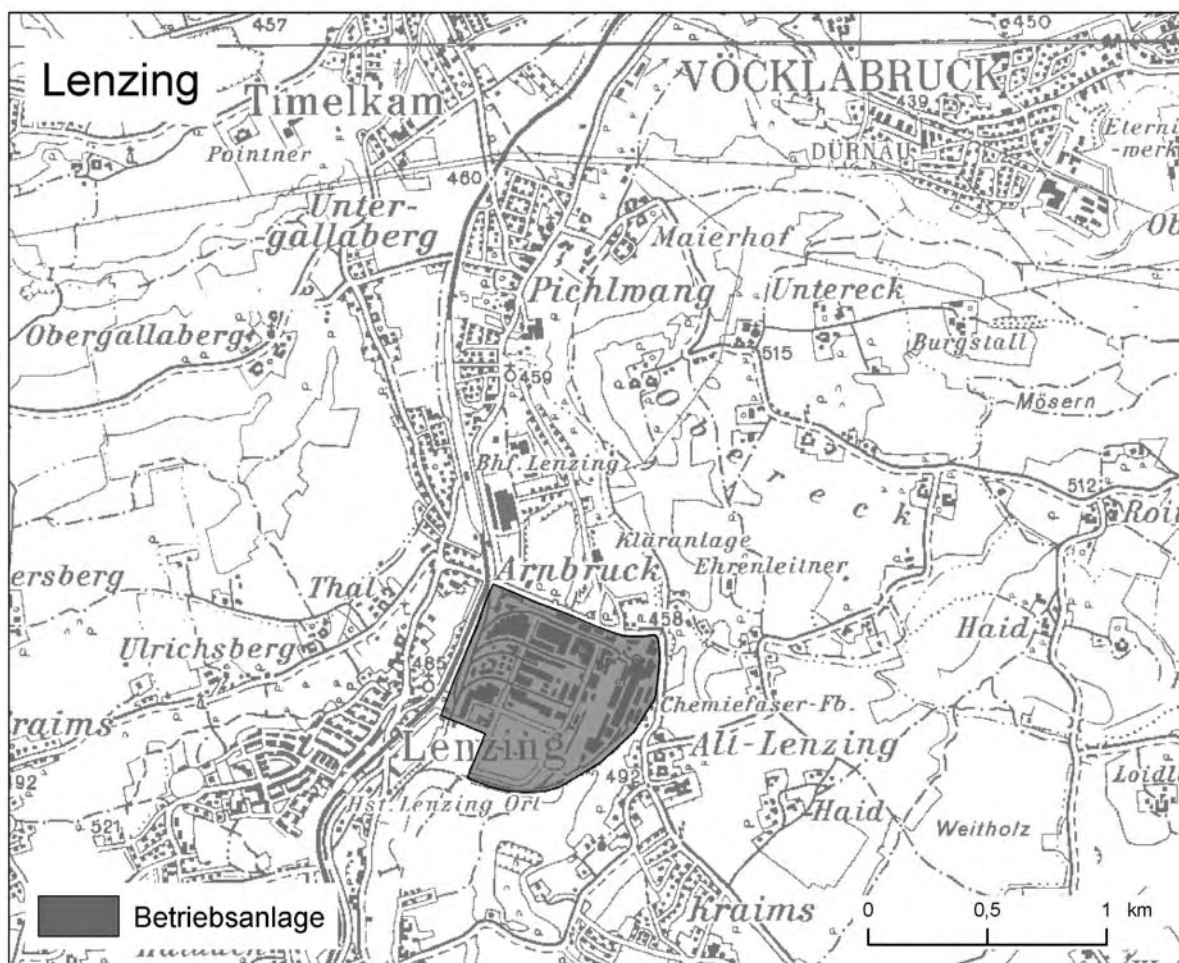


Abbildung 7.1: Plan von Lenzing mit dem Standort der Lenzing AG

7.1.2 Historischer Abriss

Schon im Mittelalter gab es in der Region Mühlen, in welchen Getreide und Holz verarbeitet wurde und bereits im 18. Jahrhundert wurde aus Alttextilien Papier erzeugt. Ende des 19. Jahrhunderts wurden die ersten drei Mühlen umgestaltet und zur Papier- und Zellstoffproduktion eingesetzt. Im Jahr 1938 wurde der heutige Betrieb der Lenzing AG als „Zellwolle Lenzing AG“ gegründet und um eine Viskosefaserproduktion erweitert. Im Jahr 1962 wurden rund 60.000 t Viskosefasern produziert und der Name auf „Chemiefaser Lenzing AG“ geän-

dert. Seit 1984 firmiert der Betrieb unter dem Namen „Lenzing AG“, unter welchem heute die Geschäftsfelder Zellstoff, Fasern (Textil und Nonwovens), Papier, Plastik, Technik und Energie (jeweils mit Forschung und Entwicklung) zusammengefasst sind.

Im Jahre 2002 wurden insgesamt 3365 MitarbeiterInnen (Lenzing AG inkl.Töchter) beschäftigt. Im selben Jahr betrug der Umsatz 497 Mio € (nur Lenzing AG).

In der Vergangenheit wurden wichtige Umbaumaßnahmen mit umweltrelevanten Auswirkungen getätigt:

1958:	Rückgewinnung von CS ₂ mittels Adsorption an Aktivkohle (Supersorbonverfahren)
1963:	Umstellung vom Kalziumbisulfitverfahren auf das Magnesiumbisulfitverfahren
1966–1977:	Inbetriebnahme von Laugekesseln mit Rückgewinnung der Kochchemikalien
1983:	Gewinnung von Essigsäure und Furfural aus dem Brüdenkondensat der Kocherlaugeeindampfung (BKE-Anlage), damit wesentliche Reduktion der Abwasserfracht
1985:	Beginn der Sauerstoffbleiche
1986:	Inbetriebnahme des Wirbelschichtkessels 1 K7 (Substitution der Kohlekessel 1 K4 und 1 K5) zur thermischen Verwertung von Klärschlämmen und Rinden; weitere Entfernung von CS ₂ und H ₂ S aus Abluftströmen des Faser-spinnprozesses; Inbetriebnahme der H ₂ SO ₄ -II-Anlage (Produktion von Schwefelsäure aus H ₂ S- und CS ₂ -reichen Gasen); Inbetriebnahme der Sulfosorbonanlage (Rückgewinnung von CS ₂ und Schwefel)
1987:	Eröffnung der Abwasserreinigungsanlage (ARA), 1. Ausbaustufe
1990:	Schließung der Produktion von Zellstoff für die Papiererzeugung
1991:	Inbetriebnahme der zweiten Ausbaustufe der ARA. Inbetriebnahme des Laugekessels 2 K7 (verbesserte Chemikalienrückgewinnung); Eindampfung und Kessel für das OPE ¹ -Abwasser; Umstellung auf chlorfreie Zellstoffbleiche; weitere Erfassung der Geruchsgase aus der Zellstoffproduktion
1989–1994:	Umbau auf Indirektkühlung; weitläufiger Umbau des Kanalsystems (Einbindung weiterer Betriebsareale in die ARA, z. B. Holzplatz – interner Sanierungsplan der Lenzing AG
1992:	Einführung der Ozonbleiche für Zellstoff
1996:	Monosulfitspaltanlage (Reduktion der SO ₂ -Emissionen)
1998:	Errichtung eines Wirbelschichtkessels mit Kraft-Wärme Kopplung zur Verbrennung von Abfällen (RVL-Anlage); Verbrennung der Viskosefaserabluft (seit 1998 im Probetrieb; endgültiger Ersatz der Kessel 1 K4 und 1 K5)
1998:	Neuer Zellstoffkocher 8
1999:	Errichtung und Inbetriebnahme einer Ablaufkühlurmanlage
2001:	Inbetriebnahme Gipsfällung für Viskosefaserabwasser (Sulfatreduktion)
2002:	Neue Holzaufbereitungsanlage; RVL-Anlage im Vollbetrieb

¹ Bleichsequenz bestehend aus Sauerstoff-Peroxid Zugabe (OP) und Extraktion (E)

- 1994–2002: Modernisierung der Zellstoffproduktion – Entwässerungsmaschinen, OPE-Bleicherei, Erweiterung der Brüdenkondensatextraktion; Modernisierung von Faserlinien – Schwefelsäurerückführung zu Schwefelsäureanlage I u. a.
- 2003: Einführung und Zertifizierung des Umweltmanagementsystems nach ISO 14001

7.1.3 Beschreibung der wesentlichen Betriebsanlagen

Für die Produktion von Zellstoff als Basis für die Erzeugung von Viskosefasern wird hauptsächlich Buchenholz mit geringen Anteilen von Esche, Ahorn und Fichte verwendet. Das Holz kommt zu ca. 55 % aus Österreich, der Rest wird aus den Nachbarstaaten angeliefert (rd. 65 % per Bahn). Nach der Entrindung, Zerkleinerung und Sichtung werden die Hackschnitzel bis zur Kochung in zwei Betonsilos zwischengelagert (max. 4 Tage). Abwässer aus dem Holzplatz werden gesammelt und zur Abwasserreinigungsanlage geleitet.

Der Betriebsbereich **Zellstoffkocherei** umfasst die Zellstoffkocher, die Versorgung mit der Kochsäure (Säurestation), die Eindampfung der Ablauge (EDA 4) mit der Kondensation der Brüden sowie die Extraktionsanlage für die Brüdenkondensate (BKE). Der chemische Aufschluss findet in acht Zellstoffkochern nach dem sauren Magnesiumbisulfitverfahren statt. Der Kochvorgang verläuft diskontinuierlich bei einer Temperatur von rund 150°C und einem Druck von max. 7,5 bar. Beim Kochprozess wird Dampf als Energieträger eingesetzt, welcher durch die Verbrennung der Ablauge erzeugt wird. Überschüssige Energie aus dem Laugenverbrennungskesseln wird für die Faserherstellung verwendet. Durch die geschlossene Prozessführung fallen im Kochprozess keine Abwässer an, die SO₂-haltige Abluft aus Entgasungs- und Entspannungsvorgängen bei den Kochern wird in die verschiedenen Stufen des Säuresystems rückgeführt. Andere Abluftströme werden in das Geruchsgassystem geleitet, welches einen Teil der Verbrennungsluft für die Dicklaugenverbrennung liefert.

Die gebrauchte Kochsäure wird in einer siebenstufigen Eindampfanlage (EDA 4) auf eine Trockensubstanz von rd. 62 % aufkonzentriert und in die Laugenverbrennungskessel geleitet. In der Brüdenkondensatextraktionsanlage (BKE) werden aus dem anfallenden Kondensat Essigsäure und Furfural extrahiert (Lösungsmittel: Undecan und Trioctylphosphinoxid), welche anschließend mittels Destillation gereinigt werden. Die Sumpfprodukte der Destillation werden entweder in die Extraktion zurückgeführt, oder zur Dünn- bzw. Dicklauge gespeist. Dadurch treten keine prozessbedingten Abwasserströme auf. Abluft aus dem Prozess wird in der Energieanlage verbrannt. Das gereinigte Brüdenkondensat wird teilweise als Prozesswasser bei der Chemikalienrückgewinnung oder als Spülwasser in den OPE-Eindampfanlagen eingesetzt.

Energiegewinnung und -kreisläufe

Am Standort Lenzing werden zwei Energieanlagen betrieben: die Energieanlage I (bestehend aus den Kesseln 1 K6 und 1 K7) wird der Viskosefaserproduktion zugeordnet, die Energieanlage II der Zellstoffproduktion. Im Jahr 1998 wurde zusätzlich noch ein Wirbelschichtkessel zur Verbrennung von Abfällen errichtet (1 K8). Dieser wird von der Reststoffverwertung Lenzing GmbH (RVL) betrieben und ist der Energieanlage I zugeordnet. Die erzeugte Energie (Strom und Wärme) wird innerhalb der Lenzing AG verwertet. Die Speisewasserversorgung für alle Energieanlagen umfasst die Prozesse Vollentsalzung, Entgasung, Hydrazinzugabe und Erwärmung.

Tabelle 7.1: Wesentliche Daten zur Energieanlage I

Energieanlage I				
Kessel-anlage	Brennstoff (GJ)	Leistungsdaten	Rauchgasreinigung	Bemerkung
1 K6	Erdgas/Heizöl mittel Erdgas 525.390	BWL: 140 MW max. 140 t/h Dampf (500°C; 79 bar)	keine	Gemeinsamer Schornstein (152 m) für 1 K6, 1 K7 und 1K8 (RVL); Genehmigungsbescheid: 1973
1 K7	Erdgas: 115.000 Kohle: 1.067.285 Heizöl S: 27.979 Rinde: 963.938 (Eigen- und Fremdbezug) Späne: 163.005 Schlamm: 155.099 Sonstige: 124.127	BWL: 104 MW max. 120 t/h Dampf (500°C; 79 bar)	Gewebefilter Trocken- sorptions- verfahren	Feststoffe (Rinde, interne Reststoffe) werden in einer Aufbereitungsanlage zerkleinert und über Gurtförderer zum Kessel befördert. Schlamm: 5.024 t TS Mischschlamm (Primär- und Belebtschlamm + Flockungsmittel) und 9.767 t TS biol. Schlamm aus eigener ARA Inbetriebnahme: 1986

Zur Stromerzeugung stehen drei Entnahme-Kondensationsturbinen und eine Gegendruck-turbine zur Verfügung, wobei diese auch zur Erzeugung von Prozessdampf genutzt wird.

Die Kesselanlagen der Energie II dienen der Energie- und Dampferzeugung aber auch der Chemikalienrückgewinnung. Daher werden diese Anlagen im engen Verbund mit den Produktionsanlagen des Zellstoffbereiches gefahren.

Tabelle 7.2: Wesentliche Daten zur Energieanlage II

Energieanlage II				
Kessel-anlage	Brennstoff (GJ)	Leistungsdaten	Rauchgasreinigung	Bemerkung
2 K5	Dicklauge: 3.896.628	BWL: 52,3 MW	Nasswäsche zur Rückgewinnung von MgO und SO ₂	Reservekessel; unterliegt der Reststundennutzung nach § 12 LRG-K (Genehmigung: 1965) gem. Schornstein mit 2K6
2 K6	Heizöl + Altöl (bis 3 % S): 247.670	BWL: 68,8 MW 100 t/h Dampf (490°C; 72 bar)		Gemeinsamer Schornstein mit 2 K5 (85 m); Genehmigung: 1977
2 K7	Erdgas: 21.214 Sonstige: 4.389	BWL: 85,9 MW 72 t/h Dampf (490°C; 72 bar)		Eigener Schornstein (85 m); Genehmigung: 1991
2 K8	Sodalauge: 271.994	BWL: 13,06 MW	Gewebefilter	Entsorgung von Bleichereiabwässern („Sodakessel“); Genehmigung: 1991

Zusätzlich gibt es noch einen erdgasbefeuerten Kessel (2 K9), welcher in Spitzenzeiten den Prozessdampfbedarf deckt.

Im Kessel 2 K8 werden eingedampfte alkalische Abwässer (ca. 60 % TS) aus der OPE-Stufe der Bleicherei und Abfalllauge aus der Dialyse der Presslauge (Bereich Viskoseherstellung) mit Erdgas-Stützfeuer verbrannt. Die Brüden aus der OPE-Eindampfanlage werden kondensiert und als Prozesswasser in der Bleicherei verwendet. Der erzeugte Dampf wird in den Überhitzer des Kessels 2 K7 geleitet. Aus der Sodaasche und –schmelze wird eine Sodalösung hergestellt, welche zur Neutralisation des Abwassers verwendet wird.

Für die Stromerzeugung stehen zwei Gegendruckturbinen, eine Vorschaltturbine und insgesamt fünf Wasserturbinen entlang der Ager zur Verfügung. Der in den Gegendruckturbinen erzeugte Dampf wird in ein Niederdruckdampfnetz eingespeist und als Prozessenergie genützt.

Aus den Abgasen der Laugenverbrennungskesseln werden SO_2 und MgO mittels Venturiwäschern und Absorptionsstufen zurückgewonnen. Die in den Venturiwäschern entstehende Suspension aus $\text{Mg}(\text{OH})_2$ wird eingedickt und zur Absorption des SO_2 benutzt. Das gereinigte Rauchgas enthält zwischen 100 und 225 mg/Nm^3 SO_2 und < 40 mg/Nm^3 Staub. Die aus den Absorberstufen austretende Säure wird einerseits als Rohsäure für den Kochprozess genutzt, oder in die Monosulfitpaltanlage geschickt. In dieser wird MgSO_3 thermisch zu MgO und SO_2 , den beiden Einsatzchemikalien des Aufschlussverfahrens, gespalten.

Die Abteilung **Bleicherei** übernimmt den Rohzellstoff nach dem Kochprozess und führt die Erfassung der Ablauge, die Sortierung, die Bleiche, Entwässerung und Trocknung des Zellstoffes durch. Die Bleiche erfolgt an zwei Strängen mit der Bleichsequenz OPE/Z/P², als Chemikalien werden Ozon, Peroxid und Sauerstoff eingesetzt, als Extraktionsmittel kommt NaOH zum Einsatz.

In der Abteilung **Viskose** erfolgt die Umsetzung des Zellstoffes mit Schwefelkohlenstoff und Natronlauge zu einer spinnbaren Viskose, welche in der Faserhalle zur Faser ausgesponnen wird. Die Viskosefasererzeugung umfasst die Bereiche Alkalisierung, Sulfidisierung, Reife und eine Reihe von Nebenkreisläufen, wie z. B. Dialyse, Laugenfiltration, Viskoserückgewinnung, Lager- und Abtankeinrichtungen für Lauge und Schwefelkohlenstoff.

In der Faserhalle werden mit 12 Spinnstraßen aus der Spinnviskose Stapelfasern hergestellt. Der Herstellungsprozess umfasst die Prozesse Spinnerei (inklusive Spinnbadaufbereitung, Zugabe von Farbstoffen, Modifiern und Mattierungsmitteln, Verstrecken und Schneiden), Nachbehandlung (Waschen, Entschwefelung mit alkalischer Natriumsulfitlösung, Bleiche mit Natriumhypochlorit, Avivage mit Fettsäuren bzw. deren Derivaten), Trocknung und Abpackung.

Die Spinnmaschinen sind zur Vermeidung des Austrittes von CS_2 -Dämpfen mit Schiebefenstern verschlossen und werden in die Rückgewinnungsanlagen abgesaugt. Zusätzlich ist auch eine Raumluftabsaugung installiert, sodass die Bildung explosionsfähiger Gemische ausgeschlossen werden kann und die Emission von Schadstoffen weitgehend vermieden wird.

In den Rückgewinnungsanlagen erfolgt die Versorgung der 12 Spinnmaschinen mit insgesamt acht Spinnbadkreisläufen und Spinnbadaufarbeitungsanlagen. Zusätzlich zur Bereitstellung der benötigten Chemikalien (Spinnbadkomponenten) werden in diesem Anlagenbereich noch verkaufsfähiges Natriumsulfat und CS_2 rückgewonnen sowie Schwefelsäure produziert. Jedem Spinnbadkreislauf (mit einer Ausnahme) ist eine Spinnbadentgasung zugeordnet, um das bei der Abspaltung des Xanthogenats freiwerdende CS_2 aus dem Spinnbad mittels Vakuumdestillation zu entfernen. Das dabei entstehende Starkgas enthält CS_2 und als Nebenprodukt H_2S und wird in der Schwefelsäureanlage II zu H_2SO_4 umgesetzt.

Daneben werden noch folgende Nachbehandlungskreisläufe betrieben:

- Vier Sauerwasserkreisläufe
- Fünf Entschwefelungskreisläufe
- Zwei Bleichkreisläufe
- 12 Avivagekreisläufe

Für die Rückgewinnung der Schwachgase aus dem Faserproduktionsbereich werden zwei Aktivkohle-Adsorptionsanlagen betrieben. Eine Aktivkohleadsorptionsanlage arbeitet nach

² Bleichsequenz bestehend aus Sauerstoff-Peroxid Zugabe (OP), Extraktion (E), Ozon (Z) und Peroxid (P)

dem Supersorbonverfahren und ist für die Behandlung von Abluftströmen mit geringem H₂S-Anteil geeignet (Abluft aus Sauerwasserfeldern, Triobereichen, Schneidurm). Die zweite Anlage arbeitet nach dem Sulfosorbonverfahren, wobei H₂S als elementarer Schwefel gebunden wird, welcher mit CS₂ wieder herausgelöst werden kann. In einer Trennkolonne werden Schwefel und CS₂ wieder getrennt. In dieser Anlage werden daher bevorzugt die H₂S-reichen Abluftströme aus den Spinnmaschinen behandelt (siehe auch UMWELTBUNDESAMT, 2004). Weiters werden für die Strassen 5, 6 und 12 Kondensationsanlagen betrieben, in denen das aus der Nachbehandlung der Spinnmaschinen abgesaugte CS₂ kondensiert wird und in der Folge für den Produktionsprozess wieder zur Verfügung steht. CS₂-Restgase aus dieser Kondensation werden in die Supersorbonanlage geleitet.

In zwei **Schwefelsäureanlagen** wird die zur Spinnbadbereitung benötigte Schwefelsäure nach einem kombinierten nass-trockenkatalytischen Doppelkontaktverfahren durch Verbrennung von Elementarschwefel hergestellt. In der Schwefelsäureanlage II wird auch das Starkgas aus der Faserproduktion (ca. 40–45 Vol% H₂S; ca. 10–15 Vol% CS₂) verbrannt.

Zusätzlich zu den beschriebenen Anlagen gibt es einige übergeordnete Prozesse:

- Schutzgasversorgung: für Supersorbonanlage, Sulfosorbonanlage, Viskoseherstellung, Lagerung von CS₂, BKE
- Kälteanlage
- Betriebsvakuum
- Wasserversorgung: diese erfolgt zum größten Teil mit Agerwasser, welches über Filteranlagen gereinigt wird. Mit dem Rohwasser wird das Feuerlöschwassernetz und das Speisewassernetz gespeist.

RVL – Reststoffverwertung Lenzing GmbH

Im Jahr 1998 wurde zusätzlich zu den bestehenden Energieanlagen noch ein Wirbelschichtkessel zur Verbrennung von Abfällen errichtet (BMLFUW/Umweltbundesamt, 2002). Die RVL-Anlage ist ein Joint-Venture der Lenzing AG mit der AVE GmbH. Die AVE war Investor und ist für die Abfallakquisition und Rückstandsentsorgung zuständig.

Im Jahr 2000 wurden im Wirbelschichtkessel insgesamt 134.715 t Abfälle eingesetzt (siehe Tabelle 7.3). Seit 2003 läuft die Wirbelschichtanlage mit einer genehmigten Kapazität von 300.000 t/Jahr (bezogen auf den Anlieferungszustand) im Normalbetrieb.

Tabelle 7.3: *Behandelte Abfälle und Mengen in der AVE-Reststoffverwertung Lenzing (Referenzjahr: 2000) [SCHNOPP, 2002]*

Abfallart	Abfallmenge [t a ⁻¹]	Eingesetzte Energie (GJ)
Kunststoffabfälle	34.454	1.608.100
Rejekte	19.464	69.000
Klärschlamm	31.986	49.200
Mischkunststofffraktion	41.913	(gemeinsam mit Kunststoffabfällen)
Altholz	6.898	48.200
Kohle		133.500
Öl		24.300
Erdgas		17.700
Summe	134.715	1.950.000

Als Zusatzbrennstoffe werden Heizöl, Erdgas und Kohle zum An- und Abfahren und bei Bedarf verwendet.

Die maximale Brennstoffwärmeleistung der Anlage beträgt als Dauerlast rund 110 MW. Die Anlage ist für die Behandlung von Abfällen mit einem Mischheizwert von 6,5–29 MJ kg⁻¹ ausgelegt.

Die einzusetzenden Abfallmengen werden durch die thermische Leistung definiert und betragen ungefähr 7–60 Tonnen pro Stunde.

Die Abfälle (Klärschlamm, Altholz, Rejekte und Mischkunststoffe) werden bei jeder Anlieferung optisch auf Störstoffe und nicht spezifikationsgemäße Stoffe geprüft. Zusätzlich werden bei Muster- oder Erstanlieferung verschiedene chemische Parameter kontrolliert. Bei Folgeanlieferungen erfolgt eine stichprobenartige Kontrolle.

Nach der Überprüfung werden die Abfälle zerkleinert und in Tagesbunkern gelagert. Klärschlamm wird stabilisiert und bereits wenige Stunden nach der Anlieferung verbrannt. Die zerkleinerten Abfälle und der Klärschlamm werden in das Bettmaterial einer zirkulierenden Wirbelschicht eingebracht, wobei die schwefelhaltige Abluft aus der Viskosefaserproduktion als Verbrennungsgas dient. In einem dem Kessel nachgeschalteten Zyklon wird das Bettmaterial aus dem Rauchgas abgetrennt und rückgeführt. Die Rauchgase gelangen in eine Nachbrennkammer, in der der vollständige Ausbrand erfolgt. Danach durchströmen sie Verdampfer- und Überhitzerheizflächen, eine Zyklonbatterie und den Speisewasservorwärmer. Der dabei erzeugte Frischdampf wird an die Lenzing AG geliefert und größtenteils als Prozessdampf eingesetzt.

Die bei der Abfallverbrennung anfallenden Abgase werden mit Hilfe einer trockenen Rauchgasreinigungsanlage, die als Transportreaktor mit nachgeschaltetem Gewebefilter ausgeführt ist, behandelt. Diese trockene Reinigung dient der Entstaubung sowie der Schwermetallabscheidung.

Die folgende nasse Rauchgasreinigungsanlage besteht aus 2 Stufen. Zuerst werden in einem Gleichstromwäscher mit saurem Umlaufwasser HCl, HF, SO₃ und flüchtige Schwermetalle abgeschieden. In der zweiten Stufe, einem Gegenstromwäscher mit Gips suspension wird SO₂ aus dem Abgas entfernt. Nach den Wäschern wird das Rauchgas durch einen Gas-Gas-Wärmetauscher wieder aufgeheizt und einem Katalysator zugeführt. Durch diesen werden die Stickoxide reduziert und organische Schadstoffe (Dioxine und Furane) oxidiert.

Die Abwässer der beiden Wäscher werden in die Abwasserbehandlungsanlage ausgeschleust. Täglich fallen in der RV Lenzing ca. 280 m³ Abwässer an, die in einer Abwasserreinigungsanlage bestehend aus Neutralisation, Fällung, Flockung und Sedimentation und einer Nachbehandlung durch Kiesfilter, Ionentauscher und Aktivkohlefilter gereinigt werden. Die anfallenden Abwässer werden der gemeinsamen Abwasserreinigungsanlage des Wasserreinhalteverbunds (WRHV) Lenzing – Lenzing AG zugeführt.

Abwasserreinigung (ARA des WRHV Lenzing – Lenzing AG)

Die Abwässer aus der Viskosefaserproduktion und die Abwässer aus der Papier- und Zellstoffproduktion werden getrennt vorgereinigt (Grob- und Feinrechen, Neutralisation, Absetzbecken). Zur Reduktion der Sulfatfracht wird ein mit freier Schwefelsäure belasteter Abwasserstrom mit Kalkmilch neutralisiert und der dabei gebildete Gips aus dem System entfernt. Der Schlamm aus der mechanischen Vorbehandlung wird über Vorklärbecken aus dem Abwasser entfernt und über Schlammpressen entwässert. Häusliche Abwässer werden gemeinsam mit dem Filtrat aus der Schlammpresse durch Feinrechen und Sandfang grob gereinigt.

Die vorgereinigten Abwässer werden vereinigt und in der ersten Belebungsstufe (vier Belebungsbecken, Zugabe von Nährstoffen; zwei Zwischenklärbecken) behandelt. Nach der Zwischenklärung wird das Abwasser in der zweiten Belebungsstufe (drei Belebungsbecken, zwei Nachklärbecken) von schwerer abbaubaren Verbindungen befreit. Abschließend wird das geklärte Abwasser noch durch einen mehrschichtigen Flockungsfilter geführt, bevor es in die Ager geleitet wird. Schlamm aus den Vorklärbecken, der Zwischenklärung und den Nachklärungen der zweiten Stufe wird vorentwässert, über Schlammpressen entwässert und in einem Wirbelschichtkessel (1 K7) verbrannt.

7.1.4 Ressourcenverbrauch und Produkte

In der Tabelle 7.4 werden Daten zum Energieverbrauch und zur Energieproduktion zusammengefasst. Die Firma Lenzing AG deckt den gesamten eigenen Energiebedarf (Strom und Wärme) durch die beiden Energieanlagen (Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen) ab. Zusätzlich erzeugt Lenzing AG Energie durch Wasserkraft; in der Schwefelsäureanlage II wird Starkgas aus der Faserproduktion verbrannt. Die wesentlichen Konsumenten sind die Abteilungen Viskosefasern, Zellstoffproduktion und die nicht integrierte Papiererzeugung.

Tabelle 7.4: Energiehaushalt der Lenzing AG im Jahr 2001 [KROISS, 2002a]

	Energie- verbrauch [MWh/a]	Energieproduktion, Bemerkung
elektrischer Strom		
– Lenzing AG gesamt	503.101	Eigenerzeugung: 510.834 MWh/a (ca. 5.000 MWh/a aus Wasserkraft)
– Zellstoffproduktion, Holzplatz, Chemikalien	95.065	Eigenerzeugung: 166.890 MWh/a (Energieanlage II)
– Papiererzeugung	48.634	Eigenerzeugung: 0 MWh/a
– Viskosefasern, Na ₂ SO ₄	164.421	Eigenerzeugung: 335.824 MWh/a (Energieanlage I + RVL)
– Plastik	19.800	Eigenerzeugung: 0 MWh/a
– Gemeinsame Anlagen	175.181	Kunden, Hilfsenergieerzeugung, Eigenbedarf für Kesselanlagen etc.
Wärme		
– Lenzing AG gesamt	3.121.670	Eigenerzeugung: 3.121.670 MWh/a
– Zellstoffproduktion, Holzplatz, Chemikalien	550.088	Eigenerzeugung: 1,011.000 MWh/a (Energie II)
– Papiererzeugung	138.338	Eigenerzeugung: 2,110.670 MWh/a (EN I + RVL)
– Viskosefasern, Na ₂ SO ₄	894.450	
– Gemeinsame Anlagen	1,538.794	Kunden, Hilfsenergieerzeugung, Stromerzeugung, Eigenbedarf für Kesselanlagen etc.

Der Energieverbrauch wird nach Produktionskostenstellen und Anlagen abgerechnet. Daher sind die einzelnen Verbrauchsdaten für Halb- und Fertigprodukte betriebsintern sehr genau bekannt, sodass potentielle Energiesparmaßnahmen laufend geprüft werden können. Auf Grund des kleinen Vorfluters und der Umweltauflagen (max. Erwärmung der Ager: 3 K) ist laut Werksangaben eine energieeffiziente Produktionsweise für den konsensgemäßen Betrieb essentiell.

Tabelle 7.5 gibt einen Überblick über wichtige Inputströme der Lenzing AG. Der Großteil des benötigten Frischwassers geht in die Viskosefaserproduktion gefolgt von der Zellstoffproduktion und wird hauptsächlich durch Entnahme aus dem Fluss Ager bzw. zu einem kleineren Teil durch Brunnenwasser gedeckt.

Tabelle 7.5: Ressourcenverbrauch und Einsatz von Bulkchemikalien im Jahr 2001 [KROISS, 2002a]

	Menge	Einheit	Bemerkung
Frischwasserverbrauch			Gewinnung:
– Lenzing AG gesamt	65.935.000	m ³ /a	Ager: 52.933.000 m ³ /a
– Zellstoffproduktion, Holzplatz, Chemikalien	10.162.000	m ³ /a	Brunnenwasser: 12.291.000 m ³ /a
– Papiererzeugung	1.726.000	m ³ /a	Trinkwasser: 722.000 m ³ /a
– Viskosefasern, Na ₂ SO ₄	32.849.000	m ³ /a	
– Plastik	780.000	m ³ /a	
– Gemeinsame Anlagen	20.418.000	m ³ /a	
Holzverbrauch	516.500	t/a	Inklusive Rinde, für Zellstofferzeugung
Altpapier	44.600	t/a	für Papiererzeugung
Kalksteinmehl	1.816	t/a	Energieanlagen 1K7, 1K8
Magnesiumoxid	6.547	t/a	Zellstofferzeugung
Natriumchlorid (33 %)	6.572	t/a	Fasererzeugung
Natriumhypochlorit-Lösung	4.520	t/a	Fasererzeugung
Natronlauge (50 %)	117.703	t/a	Fasererzeugung
Quarzsand SG0029	6.000	t/a	Energieanlagen 1K7, 1K8
Schwefel flüssig	33.215	t/a	Fasererzeugung
Schwefelkohlenstoff	14.661	t/a	Fasererzeugung
Schwefelsäure	11.257	t/a	Fasererzeugung
Sauerstoff	2.994	t/a	Fasererzeugung
Schwefeldioxid	8.093	t/a	Zellstofferzeugung
Stickstoff	7.543	t/a	Fasererzeugung
Wasserstoffperoxid (50 %)	5.043	t/a	Zellstofferzeugung
Zinksulfat	2.377	t/a	Fasererzeugung
sonstige Hilfsmittel für Zellstoff- und Viskoseproduktion	5.073	t/a	
Hilfsmittel für die Papierherstellung	19.372	t/a	davon 3.125 t Kartoffelstärke, 1.100 t Paper PAC-N, 8.800 t Syncarb F1098
Ammoniumnitratlösung	814	t/a	Hilfsmittel für die ARA
Braunkohlekoksstaub	498	t/a	Hilfsmittel für die ARA
Eisen-2-sulfat	972	t/a	Hilfsmittel für die ARA
Feinkalk	9.240	t/a	Hilfsmittel für die ARA
Harnstoff flüssig (25 %)	219	t/a	Hilfsmittel für die ARA
Triplesuperphosphat	209	t/a	Hilfsmittel für die ARA
sonstige Hilfsmittel für die ARA	385	t/a	

In den Jahren 1990 und 2001 wurden von der Lenzing AG folgende Produkte erzeugt. Die Gesamtproduktion aller Produkte wurde um rund 26 % erhöht (siehe Tabelle 7.6):

Tabelle 7.6: Erzeugte Produkte im Jahr 2001 [KROISS, 2002a]

Produkt	Menge 1990 (t/a)	Menge 2001 (t/a)	Bemerkung
Zellstoff	132.279	172.537	Hauptsächlich für den Eigenbedarf, ca. 5 % werden verkauft
Essigsäure	12.075	16.420	Anwendung in der Lebensmittelproduktion
Furfural	3.275	4.038	Verwendung als Lösungsmittel, für die Herstellung von Furanharzen, etc
Magnesiumlignin-sulfonat			Geringe Mengen an Hersteller von feuerfesten Steinen verkauft
Papier	64.500	75.500	Recyclingpapiere, Plakatpapiere, Briefumschlagpapiere
Fasern	128.507	160.850	Mehr als 100 verschiedene Fasertypen werden verkauft
Natriumsulfat	111.817	138.844	Rohstoff für Waschmittel-, Glas- und Zellstoffindustrie
Schwefelsäure	106.889	126.306	Für den Eigenverbrauch, für Batteriehersteller
Thermoplaste, PTFE	1.500*	14.843	Verschiedene Produkte
Summe	560.842	709.338	Steigerung um rund 26 %

* Schätzung

7.2 Emissionen, Abfälle und Reststoffe aus relevanten Betriebsanlagen

7.2.1 Umweltschutzmaßnahmen

Siehe Kapitel 7.1.2.

7.2.2 Emissionen in die Luft

Der Verlauf der Emissionen im Zeitraum 1990 bis 2001 ist im Zusammenhang mit der Produktentwicklung zu betrachten (siehe Tabelle 7.6).

Abbildung 7.2 gibt einen Überblick über den Verlauf der Gesamtemissionen. Deutlich zu erkennen ist eine Reduktion der Emissionen von H_2S und SO_2 . Die Reduktion der SO_2 Emissionen ist im wesentlichen auf Maßnahmen der Jahre 1990–1993 zurückzuführen (Abstellung des Kessels 2K5 und Inbetriebnahme des Kessels 2K7, verbesserte Chemikalienrückgewinnung, Erfassung der Geruchsgase, Verbrennung SO_2 -haltiger Abluft in der Zellstoffproduktion). Mit Inbetriebnahme des Wirbelschichtkessels der RVL (1998) wurden bei der Schwefelsäureanlage leistungsfähigere Katalysatoren eingebaut, was insgesamt eine Reduktion der SO_2 Emissionen bewirkte.

CS_2 Emissionen blieben hingegen weitgehend konstant auf einem Niveau von ca. 3,2 kt/a.

Die NO_x Emissionen stiegen von 1990 bis 1998 von 620 t auf 980 t (+ 55 %). Die Reduktion der NO_x Emissionen seit dem Jahr 1998 ergab sich insbesondere durch eine Rücknahme des Gaskessels 1K6 zugunsten der vergleichsweise NO_x -emissionsarmen RVL-Anlage (ca. 30 mg/ Nm^3 bei 11 % O_2 bzw. 44 t im Jahr 2001). Ein Anstieg der NO_x -Emissionen in den Jahren 1997–2001 in der Energieanlage 2 wirkte dieser positiven Entwicklung jedoch entgegen, sodass die NO_x -Emissionen der Lenzing AG über die letzten Jahre in Summe nur leicht rückläufig sind.

Einer deutlichen Reduktion von Staub zu Beginn der 90er Jahre hauptsächlich durch Maßnahmen in der Energieanlage II folgte ein leichter Anstieg in den Jahren 1997–2001 in beiden Energieanlagen I und II.

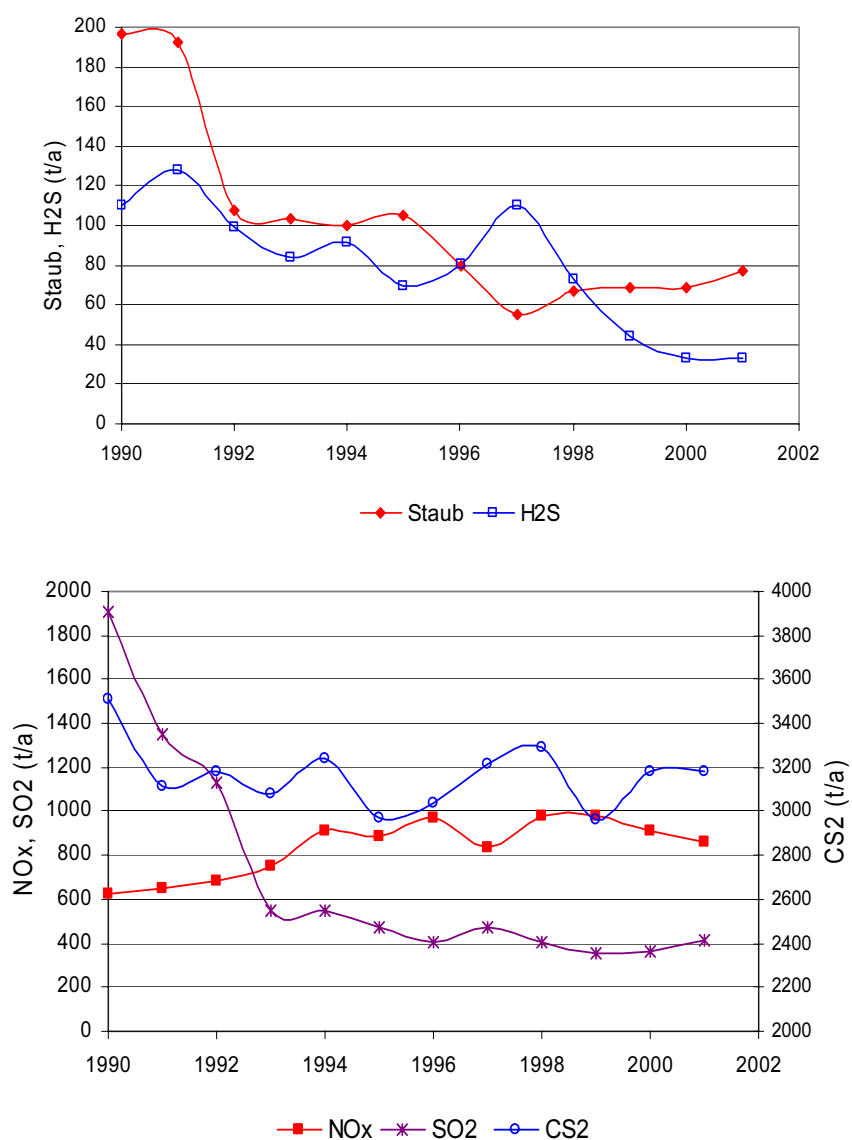


Abbildung 7.2: Verlauf der Emissionen ausgewählter Schadstoffe in die Luft [KROISS, 2002a]

Die Emissionen in die Luft werden jeweils für den Zeitraum vom 1. Oktober bis zum 30. September des folgenden Jahres (so genannte Heizperiode) berichtet (siehe Tabelle 7.7).

Tabelle 7.7: Emissionen ausgewählter Schadstoffe in die Luft aus verschiedenen Anlagen [KROISS, 2002a]

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
	Gesamt	197	192	108	103	100	105	80	55	67	69	69	77
Staub (t/a)	Energie-anlage I	6,86	6,96	7,51	7,92	6,20	6,20	6,94	4,02	4,75	7,30	4,99	6,84
	Energie-anlage II	190,1	185,4	100,0	94,9	93,08	98,55	73,00	51,1	62,05	59,86	62,8	68,6
	Soda-Kessel			0,4	0,46	0,42	0,37	0,37	0,15	0,22	0,33	0,35	0,43
	RVL										1,02	0,73	0,77
	Gesamt	621	653	683	747	914	888	968	834	980	979	915	860
NO _x (t/a)	Energie-anlage I ¹⁾	329,1	343,8	331,4	342,0	490,9	441,7	449,0	419,8	470,9	440,9	331,4	258,6
	Energie-anlage II	292,2	309,2	329,6	378,1	388,0	408,8	542,6	372,3	459,9	460,3	495,5	507,0
	Soda-Kessel			22,5	26,7	34,7	37,6	66,1	45,6	49,6	45,6	48,5	50,4
	RVL										32,4	40,0	43,9
	Gesamt					144	77	53	66	55	90	141	105
CO (t/a)	Energie-anlage I					144,0	76,7	47,5	62,0	47,5	67,2	116,7	80,1
	Energie-anlage II							5,4	3,1	6,3	15,5	18,4	18,5
	Soda Kessel							0,6	1,0	1,2	1,4	2,1	3,1
	RVL										6,0	3,3	3,2
	Gesamt					838,7				888,7		1.076	1.151
CO ₂ (kt/a)	Energie-anlage I	341,9				403,9				371,6		346,7	321,2
	Energie-anlage II	366,2				434,8				445,8		496,7	510,7
	RVL									71,3		232,5	319,0
	Gesamt												
SO ₂ (t/a) – Gesamt		1903	1354	1134	549	549	476	403	476	403	351	366	410
H ₂ S (t/a) – Gesamt		110	128	99	84	92	70	81	110	73	44	32	34
CS ₂ (kt/a) – Gesamt		3,51	3,11	3,18	3,08	3,24	2,97	3,03	3,22	3,29	2,96	3,19	3,18

¹⁾ aufgrund eines systematischen Messgerätefehlers dürften die Emissionen bei den Kesseln 1K6 und 1K7 um rund 80 t/a zu niedrig liegen (möglicherweise ab 2001). Ab Oktober 2004 wird eine neues Messgerät installiert werden.

Die Emissionswerte des Wirbelschichtkessels der RVL liegen deutlich unter den Grenzwerten der Abfallverbrennungs-Verordnung (BGBl. II Nr. 389/2002). Einzig der Emissionswert für PCDD/F liegt im Vergleich zu den anderen gemessenen Schadstoffen relativ nahe beim Grenzwert von 0,1 ng/Nm³.

Die Emissionen der Laugenkesseln 2 K6 und 2 K7 (insbesondere für Staub und NO_x) liegen im oberen Bereich der österreichischen Sulfid-Laugenkesseln. Ebenso sind die NO_x Emissionen der Energieanlagen I und des Sodakessels 2 K8 vergleichsweise hoch (Tabelle 7.8).

Tabelle 7.8: Typische Emissionswerte der einzelnen Kessel [KROISS, 2002b; BMLFUW/UBA, 2002]

	1 K6, 1 K7 (mg/Nm ³)	2 K6, 2 K7 (mg/Nm ³)***	RVL/1K8 (mg/Nm ³)**	2 K8 (mg/Nm ³)***
Staub	1 – 15*	35–40	0,6	1–5
NO _x	220 – 280*	ca. 300	27,5	324
SO ₂	< 25*	100–230	4,1	
CO	< 50*	ca. 10	2,3	6–20
sonstige	org. C: 4,3 +/- 0,9** HCl: 1,0 +/- 0,5** HF: 0,11 +/- 0,02** Pb, Zn, Cr: 0,037** Zn: 0,035** As, Co, Ni: 0,001** Cd: < 0,001** Hg: 0,001**		org. C: 0,6 HCl: 0,8 HF: 0,02 Pb, Zn, Cr: 0,003 As, Co, Ni, Sb, Cu, Mn, V, Sn: 0,00075 Cd+Tl: 0,001 Hg: 0,007 NH ₃ : 1,8 PCDD/F: 0,05 (ng/Nm ³)	

* bezogen auf 6 % O₂

** bezogen auf 11 % O₂

*** bezogen auf 5 % O₂

Tabelle 7.9: Art der behördlich vorgeschriebenen Emissionsmessungen der einzelnen Kessel [KROISS, 2004]

	1 K6	1 K7	2 K6	2 K7	RVL/1K8	2 K8
Staub	Einmal 3-jährlich ¹⁾	Kontinuierlich	Einmal 3-jährlich	Einmal 3-jährlich	Kontinuierlich	Kontinuierlich
NO _x	Einmal 3-jährlich	Kontinuierlich	keine NO _x - Messung ²⁾	Einmal 3-jährlich	Kontinuierlich	Einmal 3-jährlich
SO ₂	–	Kontinuierlich	Kontinuierlich	Kontinuierlich	Kontinuierlich	–
CO	Kontinuierlich	Kontinuierlich	Kontinuierlich	Kontinuierlich	Kontinuierlich	Kontinuierlich
Schwermetalle	–	Ab Okt. 04: Einmal jährlich	–	–	2mal jährlich	–
PCDD/F	–	Ab Okt. 04: Einmal jährlich	–	–	2mal jährlich	–

¹⁾ die Ermittlung des Staubwertes erfolgt auf rechnerischem Weg über den max. zulässigen Staubgehalt des eingesetzten Erdgases

²⁾ es werden allerdings Einzelmessungen durchgeführt

Beurteilung:

Gemäß Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen (LRG-K) ist eine kontinuierliche Messung von Staub und NO_x im Einzelfall, laut LRV-K ab einer Anlagengröße von 30 MW auf jeden Fall vorzuschreiben.

Für die Messung der NO_x-Emissionen der Laugenverbrennungskessel 2K5 (2K5 derzeit Ersatzkessel, wird 2006 abgerissen) und 2K6 gibt es keine behördlichen Vorschriften, beim Kessel 2K7 erfolgt alle drei Jahre eine Einzelmessung.

Laut Auskunft des Betreibers ist die Inbetriebnahme eines neuen Laugenverbrennungskessels 2K10 für den Herbst 2006 geplant. Ein dementsprechendes Vorprojekt wurde bereits bei der zuständigen Behörde am 10.03.2004 eingereicht. Im Zuge der Errichtung des neuen Laugenverbrennungskessels wird der Reservekessel 2K5 abgerissen und der bestehende Kessel 2K6 in Reserve (Betriebsstunden: voraussichtlich 1.000 h/a) gestellt. Der neue Kessel 2K10 wird mit einem kontinuierlichen NO_x Messsystem ausgestattet sein.

Aufgrund der bedeutenden Volumenströme, der hohen Auslastung und der Höhe der Emissionen bei den Laugenverbrennungskesseln wäre eine möglichst durchgehende Aufzeichnung der NO_x-Emissionen anzustreben. Es wird daher vorgeschlagen, die NO_x-Emissionen beim Kessel 2K6 einmal jährlich und bei den Kesseln 2K7 und 2K10 kontinuierlich zu messen. Es wäre vorteilhaft, die Installierung einer kontinuierlichen NO_x-Messung für den Kessel 2K7 spätestens mit dem Projekt neuer Kessel 2K10 zu realisieren.

Die Messintervalle sollten für NO_x beim Gaskessel 1K6 (Betriebszeiten: ca. 2.000 h/a) und beim Sodakessel 2K8 von einmal 3-jährlich auf einmal jährlich verkürzt werden.

Prinzipiell ist eine kontinuierliche Staubmessung bei Laugenverbrennungskesseln möglich und wird auch bei einigen Anlagen in Österreich durchgeführt. Allerdings ist laut TÜV-Österreich die Messung von Staub in einem nassen Rauchgas kompliziert und die Wartung und Kalibrierung aufwändig.

Es wird daher vorgeschlagen, das Messintervall bei den Kesseln 2K6 und 2K7 auf zumindest einmal jährlich zu verkürzen und durch andere Prüfungen (z.B. Messung des Differenzdruckes nach dem letzten Tröpfchenabscheider) die Messwerte zu bestätigen.

7.2.3 Abwasseremissionen

In Abbildung 7.3 wird der Verlauf der Emissionen ausgewählter Schadstoffe dargestellt:

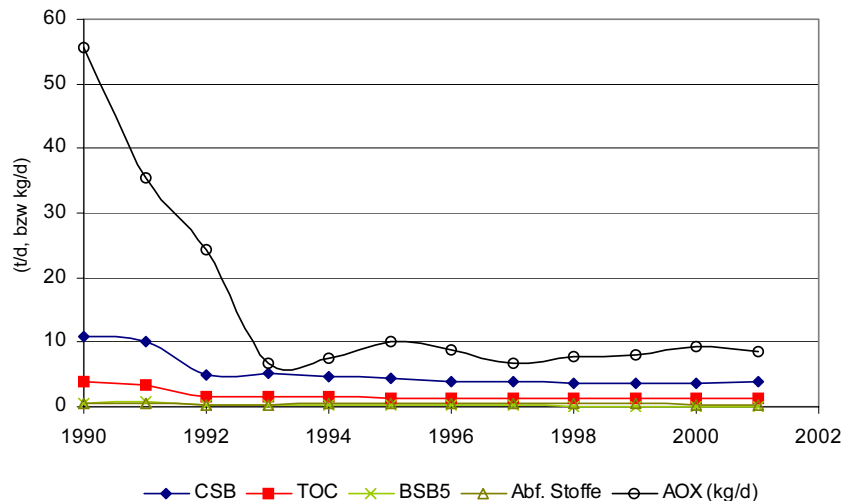


Abbildung 7.3: Verlauf der Emissionen ausgewählter Schadstoffe ins Wasser [KROISS, 2002a]

Seit Errichtung der ARA im Jahr 1992 liegen die Emissionen der in Abbildung 7.3 untersuchten Schadstoffe auf konstant niedrigem Niveau und haben sich trotz Produktionserweiterung (Zellstoff: + 25 % zwischen 1995 und 2001), neuer Produkte und neuer Aktivitäten nicht verändert. Der durchschnittliche CSB Abbau liegt bei rund 93 %, der durchschnittliche BSB₅ Abbau bei über 99,8 %. Beide Werte liegen über den entsprechenden BAT Werten des Dokumentes „Best Available Techniques for the Pulp and Paper Industry“. Die Emissionswerte für N, P und suspendierte Stoffe liegen unter den entsprechenden BAT Werten.

Der derzeit geltende wasserrechtliche Hauptbescheid wurde am 29. April 1994 ausgestellt und ist bis zum 31.12.2005 befristet. In dem Bescheid bzw. in dessen Änderungen sind höchstzulässige Werte für die Wassermenge sowie für den CSB und BSB₅ Gehalt im Zu- und Ablauf der Kläranlage festgelegt. Im Gesamtablauf der Kläranlage sind darüber hinaus Höchstwerte für die Wärmeemission und für rund 50 Schadstoffe einzuhalten (Tabelle 7.10). Der Bescheid betreffend die Wärmeemission enthält auch Vorschriften über die Betriebsweise des Kühlturmes in Abhängigkeit von der Temperatur und der Wasserführung der Ager.

Die mittlere Durchflussmenge des Ager beträgt 27 m³/s (entsprechend rund 2 330 000 m³/d). Die Ablaufmenge aus der Kläranlage beträgt 61.332 m³/d, was rund 3 % der Durchflussmenge des Ager entspricht.

Tabelle 7.10: Emissionen und Konsenswerte für die Wasseremissionen [KROISS, 2001]

Mess-Intervall	Parameter	Einheit	Messwert	Emissionsgrenzwert laut Bescheid in 80 % der Tage eines Monats	Emissionsgrenzwert laut Bescheid Frachten: in 20 % der Tage eines M. Konzentrationen: In 100 % der Tage eines Monats
	Wasserentnahme	m ³ /h	Ager: 5.953 Brunnen: 1.499		Ager: 8.000 Brunnen: 3.150
	Temp. Ablauf	°C	26,0	30,0	32,0
	Temp.-Erhöhung	°C	1,7 (abh. v. Wasserführung)		3,0
	Temp. Ager nach ARA	°C	12,9 (abh. von der Jahreszeit)		25,0
monatlich	pH-Wert		7,87	6,5 – 8,5	
täglich	Menge	m ³ /d	61.332	70.000	75.000
täglich	CSB	tato	3,78	5,5	140 mg/l 6,7 tato
täglich	BSB ₅	tato	0,1	0,5	20 mg/l 0,7
täglich	DOC	tato	1,3	2,1	53 mg/l 2,5
täglich	TS	mg/l	3,6		30
täglich	TS-Fracht	tato	0,2	1,0	1,2
täglich	P _{ges.}	mg/l	0,076	0,3	0,5
täglich	P-Fracht	kg/d	4,92		30
täglich	NH ₄ -N	mg/l	0,1		3,2
täglich	NH ₄ -N Fracht	kg/d	6,4	192	240
wöchentlich	SO ₄ -Fracht	tato	132,4	143	145
wöchentlich	SO ₄ -S	mg/l	2160		3500
täglich	Zn-Fracht	kg/d	7,9	15	20
täglich	Zn	mg/l	0,1	0,3	0,5
wöchentlich	S-S	mg/l	0,0		1
monatlich	Detergentien, (Σ: anion.+nicht- ion.)	mg/l kg/d	0,38 mg/l 23,3 kg/d	60 kg/d	1,0 mg/l 75 kg/d
monatlich	Detergentien (kati- on.)	mg/l kg/d	0,04 mg/l	90 kg/d	1,5 mg/l 112,5 kg/d
wöchentlich	Σ Detergentien	mg/l kg/d	0,3 mg/l (wöch.) 0,53 mg/l (mon.)	102 kg/d	1,7 mg/l 127,5 kg/d
	Cd	kg/d		0,6	0,75
	Fe	kg/d		120	150
wöchentlich	Fe	mg/l	0,03		2
	Cu	kg/d		3,6	4,5
wöchentlich	NO ₃	mg/l; kg/d	0,4 mg/l	240 kg/d	4 mg/l

Mess- Intervall	Parameter	Einheit	Messwert	Emissionsgrenz- wert laut Bescheid in 80 % der Tage eines Monats	Emissionsgrenz- wert laut Bescheid Frachten: in 20 % der Tage eines M. Konzentrationen: in 100 % der Tage eines Monats
					300 kg/d
monatlich	Sichttiefe	cm	78,33		≥ 30 cm
monatlich	Farbe	1/m	4,15		30
monatlich	Al	mg/l	0,08		0,1
monatlich	Chloride	mg/l; t/d	152,5 mg/l 9,36 t/d	13 t/d	300 mg/l 14,6 t/d
monatlich	AOX	mg/l; kg/d	0,15 mg/l 9,37 kg/d	16 kg/d	0,5 mg/l 20 kg/d
monatlich	Topo ³	mg/l; kg/d	0,028 mg/l	6 kg/d	0,1 mg/l 7,5 kg/d
monatlich	Undekan ⁴	mg/l; kg/d	0,003 mg/l	6 kg/d	0,1 mg/l 7,5 kg/d
monatlich	Ba	mg/l; kg/d	0,04	6 kg/d	0,1 mg/l 7,5 kg/d
monatlich	B	mg/l; kg/d	0,08 mg/l	18 kg/d	0,3 mg/l 22,5 kg/d

³ Extraktionsmittel bei Brüdenkondensatextraktionsanlage⁴ siehe Topo

Folgende Tabelle fasst alle gemessenen, allerdings unter der Bestimmungsgrenze liegenden Parameter zusammen.

Tabelle 7.11: Unter der Bestimmungsgrenze liegende Emissionswerte [KROISS, 2001]

Mess-Intervall	Parameter	Einheit	Emissionsgrenzwert laut Bescheid in 80 % der Tage eines Monats	Emissionsgrenzwert laut Bescheid Frachten: in 20 % der Tage eines M. Konzentrationen: In 100 % der Tage eines Monats
wöchentlich	SO ₃ -S	mg/l		< 1
wöchentlich	Cd	mg/l		0,01
wöchentlich	Cu	mg/l		0,06
wöchentlich	NO ₂	mg/l; kg/d		0,6 mg/l 36 kg/d
monatlich	Absetzbare Stoffe	ml/l		0,3
monatlich	Cr gesamt	mg/l; kg/d	6 kg/d	0,1 mg/l 7,5 kg/d
monatlich	Cr VI (Ablauf der Vorklä rung)	mg/l		0,05
monatlich	Ni	mg/l; kg/d	6 kg/d	0,1 mg/l 7,5 kg/d
monatlich	Hg	mg/l		≤ 0,001
monatlich	Sulfide	mg/l		≤ 0,04
monatlich	H ₂ S	mg/l		≤ 0,04
monatlich	CS ₂	mg/l		≤ 0,05
monatlich	Phenole	mg/l; kg/d		0,05 mg/l 3,0 kg/d
monatlich	Furfural	mg/l; kg/d	6 kg/d	0,1 mg/l 7,5 kg/d
monatlich	POX	mg/l		< 0,01
monatlich	BTX	mg/l		≤ 0,025
monatlich	As	mg/l; kg/d	0,3 kg/d	0,005 mg/l 0,375 kg/d
monatlich	Pb	mg/l; kg/d	3 kg/d	0,05 mg/l 3 kg/d
monatlich	Co	mg/l; kg/d	0,6 kg/d	0,01 mg/l 0,75 kg/d
monatlich	Ag	mg/l		≤ 0,01
monatlich	Sn	mg/l		≤ 0,02
monatlich	arom. Amine	mg/l		≤ 0,001
monatlich	Kohlenwasserstoffe	mg/l; kg/d	30 kg/d	0,5 mg/l 37,5 kg/d
monatlich	Chlorphenole	mg/l		≤ 0,005
monatlich	Jodid	mg/l		≤ 0,5

Tabelle 7.12: Konsens – Kühlwasser [KROISS, 2002a]

Parameter	Emissionsgrenzwert laut Bescheid (80 % der Tage eines Monats)	Emissionsgrenzwert laut Bescheid (100 % der Tage eines Monats)
Kühlwassermenge		7.000 m ³ /h
CSB		2 mg/l 336 kg/d
H ₂ S		< 0,04 mg/l
CS ₂		< 0,05 mg/l
SO ₄ -Fracht		2 t/d
Zn-Fracht	20 kg/d	25 kg/d *)
Zn-Fracht ARA + Kühlwasser	25 kg/d	40 kg/d *)

*) in 20 % der Tage eines Monats

7.2.4 Lärm

Bei allen größeren Projekten der letzten Jahre wurden auch die Lärmemissionen in die Betrachtung mit einbezogen. Im Juli 2003 wurde der Betriebsstandort nach ISO 14001 zertifiziert, in Folge dessen ebenso ein Lärmkataster erstellt wird.

7.2.5 Abfälle und Abfallbehandlung

7.2.5.1 Lenzing AG

Die Daten wurden vom Unternehmen mündlich und tw. in schriftlicher Form zur Verfügung gestellt.

Die Massen gefährlicher wie nicht gefährlicher Abfälle sind in unten angeführten Tabellen angegeben.

Tabelle 7.13: Aufkommen der wichtigsten gefährlichen Abfälle der Lenzing AG für 2001

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	2001 (t)
35322	Bleiakkumulatoren	12,9
35339	Gasentladungslampen (Leuchtstofflampen,-röhren)	1,2
54928	gebrauchte Öl- und Luftfilter	1,1
55503	Lack- und Farbschlamm	1,0
35203	Fahrzeuge mit umweltrelev.gef.Anteil.(Starterb.)	0,9
	Summe	17,2

Tabelle 7.14: Aufkommen der wichtigsten nicht gefährlichen Abfälle der Lenzing AG für 2001
(extern entsorgt)

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	2001 (t)
31301	Aschen, Schlacken	33.029
	Div. Altmetalle	1.462
18718	Altpapier, Karton, Hülsen	779
91101	Hausmüllähnlicher Gewerbeabfall	484
	Bauschutt	97
	Summe	35.851

Das Aufkommen von hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen konnte in den letzten 7 Jahren (bei Produktionssteigerung) von 4800 t (1994) auf 582 t (2001) gesenkt werden. Maßgeblich hierfür war die verstärkte separate Sammlung verwertbarer Abfallfraktionen. Hausmüllähnlicher Gewerbeabfall wie auch Bauschutt wird extern deponiert.

In der Lenzing AG fallen zwei Arten von Aschen aus dem Wirbelschichtkessel 1 K7 (zusammengefasst unter der SN 31301) an: Zinkreiche Asche (27.096 t), welche in der Betonindustrie verwertet wird, sowie zinkarme Asche (5.933 t), welche an die Zementindustrie geliefert wird. Als Folge des AWG 2002 werden diese Aschen hinkünftig als gefährlicher Abfall (SN 31308) einzustufen sein. Dem Ansuchen um Prozessausstufung seitens der Lenzing AG wurde stattgegeben.

Abfallbehandlung

Im betriebseigenen Wirbelschichtkessel 1 K7 werden nicht gefährliche Abfälle wie Rinden und Holzabfälle aber auch Schlämme aus der mechanischen und biologischen Abwasseraufbereitung verbrannt.

Sämtliche in der Lenzing AG anfallenden Klärschlämme werden mittels Siebbandpressen auf durchschnittlich 34,2 % Trockensubstanzgehalt entwässert und anschließend im Wirbelschichtkessel 1 K7 verbrannt. Eine Ausnahme bildet der Rohsäureschlamm, welcher auf einen TS-Gehalt von ca. 63 % entwässert wird.

Altpapier und Karton werden der stofflichen Verwertung betriebsintern wie auch -extern zugeführt.

Tabelle 7.15: Innerbetrieblich verwertete nicht gefährliche Abfälle

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	2001 (t)
17101	Holzreststoffe	79.046
94301,94302	Abwasserschlamm- Primärschlamm	27.664
94301,94302	Abwasserschlämme – Belebtschlamm	14.765
18101	Rückstände aus der Zellstoffherstellung	8.291
18718	Altpapier, Karton, Hülsen	550
	Summe	130.316

Die betriebseigene Deponie Ofenloch wurde 1999 geschlossen und wird nun rekultiviert. Auf der zweiten betriebseigenen Deponie Obereck wird zur Zeit trotz freier Kapazitäten nicht abgelagert.

7.2.5.2 RVL-Reststoffverwertung Lenzing

Die folgenden Informationen wurden vom Unternehmen zur Verfügung gestellt.

Seit 2003 läuft die Wirbelschichtanlage mit einer genehmigten Kapazität von 300.000 t/Jahr (bezogen auf den Anlieferungszustand) im Normalbetrieb. Wirbelschichtanlagen sind besonders für die Verbrennung von Abfällen mit schwankenden Heizwerten geeignet.

Der Jahresdurchsatz für 2001 betrug ca. 134.000 t nicht gefährliche Abfälle. Dies waren hauptsächlich Holz- und Rindenabfälle, Papier- und Zellstoffabfälle, Kunststoff-Verpackungsabfälle sowie Schlämme aus der Abwasserbehandlung kommunaler Anlagen.

Zusätzlich ist die Anlage für die Verbrennung von gefährlichen Abfällen wie z. B. SN 17211 (Sägemehl und -späne verunreinigt) und SN 94801 (Schlämme aus der Abwasserbehandlung), genehmigt. Der Durchsatz dieser Stoffe belief sich im Jahr 2001 auf ca. 16.800 t.

Anfallende Abfälle in der RVL sind Aschen und Schlacken aus dem Verbrennungsprozess. Die anfallenden Abfälle stammen aus dem Wirbelschichtreaktor, der Rauchgasreinigung sowie der Abwasserreinigungsanlage.

Bettasche und Grobasche (SN 31308) wurden ab 2002 ausgestuft und können somit auf einer Reststoffdeponie abgelagert werden.

Bei Bettasche handelt es sich um grobkörnige Asche mit den im Wirbelbett absinkenden Störstoffen, wie Eisenteilen oder Störstoffen, die über ein Grobsieb und einen Magnetabscheider abgetrennt werden. Grobasche ist der Überlauf des Grobsiebes der Bettasche.

In der Zyklonbatterie wird zwischen 400 und 900° C Feinasche mit einer Korngröße zwischen 40 und 100 µm abgeschieden. Zusätzlich wird Feinasche über den Siebter im Aschekreis der Feuerung abgezogen.

Im Rauchgaszug und nach der Vorentstaubung im Temperaturbereich von 160–400° C sowie in der trockenen Rauchgasreinigung fällt Feinstasche, mit einer Korngröße < 40 µm an.

Gewebefilterasche ist nicht ausstufbar. Fein- und Feinstasche werden als gefährliche Abfälle gemeinsam mit dem Neutralisationsschlamm der Abwasserbehandlungsanlage untertage deponiert.

Die einzelnen Entsorgungswege für die Abfallströme sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 7.16: Entsorgungswege der Abfälle der RVL für 2001

Abfall	Entsorgung
Bettasche ausgestuft gem. Festsetzung VO 1997	Obertägige Deponie oder Untertageversatz
Vorentstauberasche ausgestuft gem. Festsetzung VO 1997	Reststoff-Deponie oder Untertageversatz
Eco- und Gewebefilterasche	Untertageversatz
Neutralisationsschlamm aus Abwasserbehandlung	Untertageversatz
Gips	Stoffl. Verwertung in österr. Zementwerk
Schrott	Österr. Metallaufbereitung
Eisen/Schrott mit Kunststoffen versetzt	Aufbereitung und Wiederverwertung bzw. Deponierung

Zum Aufbau der Wirbelschicht ist die Zuführung von Sand notwendig. Die RVL arbeitet an Versuchen, die auf den Teilersatz des Sandes durch die Kesselschlacke abzielen.

7.2.6 Gemeindegebiet Lenzing: Zeitliche Entwicklung des Aufkommens an gefährlichen Abfällen

Basis der nachfolgenden statistischen Auswertungen sind Begleitscheindaten aus den Jahren 1991 bis 2001. Ausgewertet wurden die Begleitscheine von allen „Erzeugern gefährlicher Abfälle“ im Gemeindegebiet Lenzing (Gemeindekennzahl 41713).

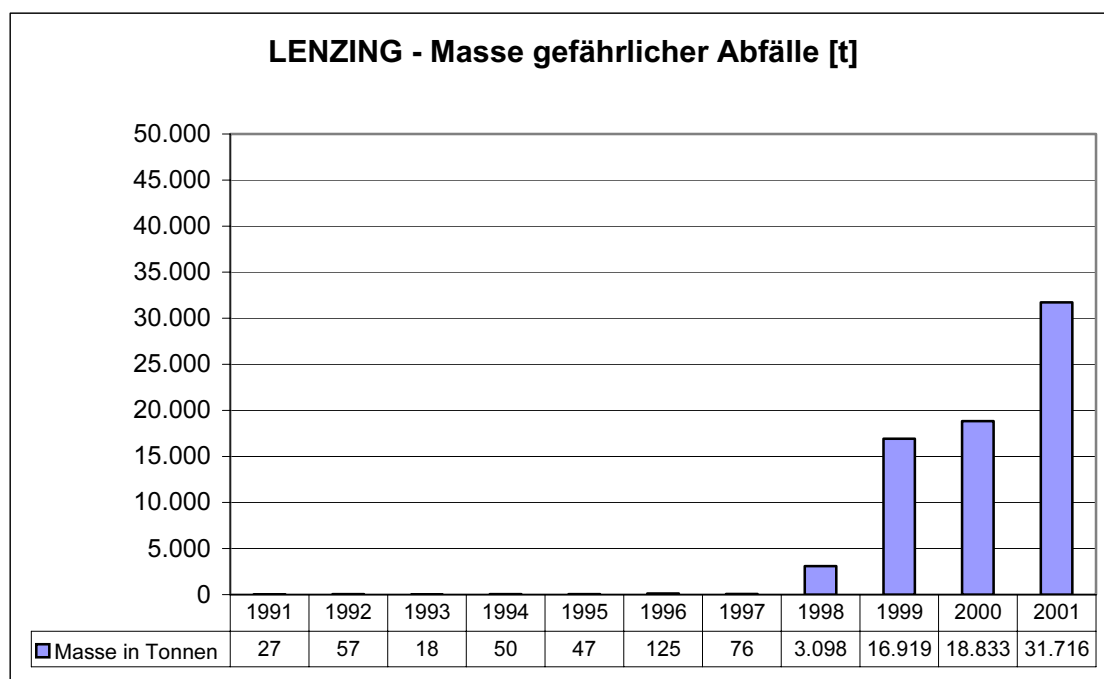


Abbildung 7.4: Als „erzeugt“ gemeldete gefährliche Abfälle im Gemeindegebiet Lenzing [UMWELTBUNDESAMT, 2002]

Abbildung 7.4 zeigt einen kontinuierlichen Anstieg im Aufkommen gefährlicher Abfälle im Gemeindegebiet Lenzing im Zeitraum 1997 (76 Tonnen) bis 2001 (rund 31.700 Tonnen). Im Zeitraum 1991 bis 1997 beträgt die durchschnittlich als erzeugt gemeldete Masse an gefährlichen Abfällen jährlich rund 57 Tonnen.

Der Massenanstieg ab dem Jahr 1998 ist auf Abfälle der Schlüsselnummerngruppe 313 „Aschen, Schlacken und Stäube aus der therm. Abfallbehandlung und aus Feuerungsanlagen“ (im Besonderen auf die Schlüsselnummern 31308 „Schlacken und Aschen aus Abfallverbrennungsanlagen“ und 31309 „Flugaschen und -stäube aus Abfallverbrennungsanlagen“) zurückzuführen, die in den Jahren 1999, 2000 und 2001 rund 99 % des gesamten Aufkommens an gefährlichen Abfällen im Gemeindegebiet Lenzing ausmachen (siehe Abbildung 7.5).

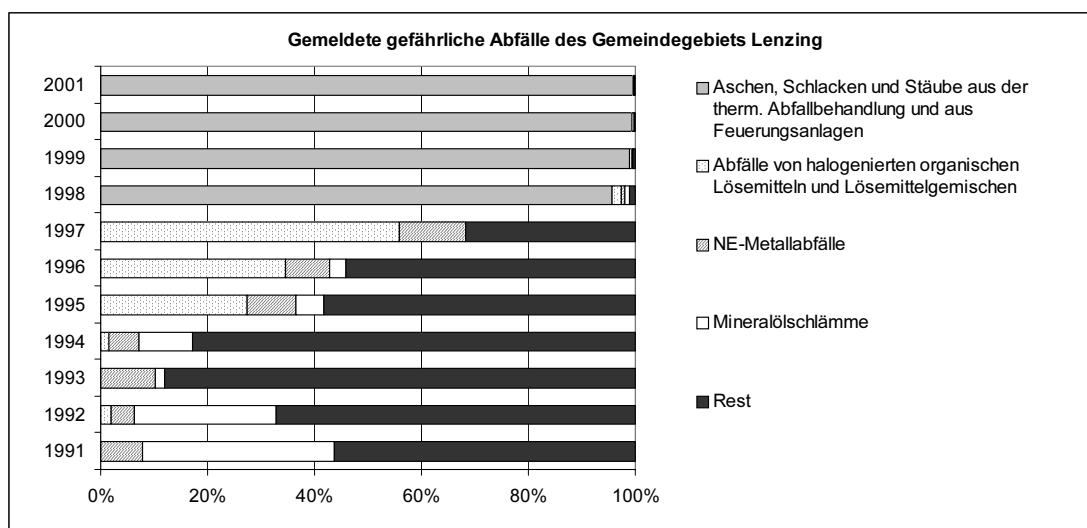


Abbildung 7.5: Prozentualer Anteil der mit Begleitschein übergebenen gefährlichen Abfälle im Gemeindegebiet Lenzing in den Jahren 1991 – 2001 [UMWELTBUNDESAMT, 2002]

Die gefährlichen Abfälle, die in Lenzing erzeugt werden, tragen seit dem Jahr 1999 vermehrt zum Gesamtaufkommen der gefährlichen Abfälle im Bundesland Oberösterreich bei. Allerdings wurden ab dem Jahr 2002 Bettasche und Grobasche (SN 31308) ausgestuft und auf einer Reststoffdeponie abgelagert.

Tabelle 7.17: Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund [UMWELTBUNDESAMT, 2002]

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Anteil der gefährlichen Abfälle aus Lenzing am Gesamt-Aufkommen in Oberösterreich	< 1 %	< 1 %	< 1 %	< 1 %	8 %	6 %	14 %

7.3 Altlasten

7.3.1 Beschreibung altlastenrelevanter Flächen

Für den Betriebsstandort selbst sind keine Hinweise auf erhebliche Verunreinigungen des Untergrundes bekannt. In der nahen Umgebung befinden sich insgesamt vier Deponien bzw. Altablagerungen, die vor allem zur Ablagerung von Aschen, Rindenabfällen und Schlämmen aus der Viskoseproduktion genutzt wurden. Die Volumina der einzelnen Deponien betragen zwischen 40.000 m³ und rund 500.000 m³. Auf Grund der Art und Qualität der abgelagerten Abfälle ist zu erwarten, dass in den Untergrund gelangende Sickerwässer insbesondere anorganische Belastungen (insbesondere Sulfat, Chlorid, Calcium, Kalium, Natrium, Fluorid, Nitrat, Nitrit, Ammonium) aber auch organische Belastungen aufweisen können.

7.3.2 Sanierungsmaßnahmen

Der Entwicklung der Deponietechnik in den letzten Jahrzehnten folgend wurde die Betriebsweise der beiden großen Aschendeponien (Deponie Ofenloch und Deponie Obereck) sukzessive angepasst. Dementsprechend wurden ab Mitte der 80er Jahre neu eingerichtete Deponieabschnitte mit Basisabdichtungen und Sickerwassererfassungs- und -ableitungssystemen ausgerüstet. Dabei wurden ältere Deponieabschnitte weitgehend überschüttet. Durch den Einbau einer Basisabdichtung für neue Deponieabschnitte auf bestehenden alten Deponieteilen wurde insgesamt die Menge in den Untergrund gelangender Sickerwässer weitgehend reduziert.

7.3.3 Veränderungen seit 1992

Der Betrieb der „Deponie Ofenloch“ wurde im Jahr 1999 eingestellt, die Oberfläche abgedeckt und rekultiviert. Seit dem Jahr 1996 wird das anfallende Sickerwasser nicht mehr direkt in die Ager abgeleitet sondern über die betriebseigene Abwasserreinigungsanlage geführt.

Der Betrieb der „Deponie Obereck“ wurde ebenfalls eingestellt. Da zum Teil auch zinkbelastete Klärschlämme thermisch behandelt worden sind und die Asche in diese Deponie eingebracht wurde, werden die Sickerwässer der jüngeren Deponieabschnitte ebenfalls über die betriebseigene Abwasseranlage geführt.

Im dritten großen Deponiebereich, den ehemaligen „Klärteichen Lenzing“ wurden Parkplätze errichtet. Durch die Befestigung der Parkplätze ist damit weitgehend eine Oberflächenabdichtung für diesen Bereich gegeben.

7.3.4 Defizite

Unter den gegebenen Bedingungen und auf Grund der vorliegenden Daten ist nicht zu erwarten, dass es im Bereich der ehemaligen Deponien zu mehr als lokalen Einflüssen auf das Grundwasser kommt. Dabei ist jedoch anzumerken, dass die geologische und hydrogeologische Situation und die lokalen Fließverhältnisse des Grundwassers nicht vollständig erfasst sind.

7.3.5 Empfehlungen zur Verringerung der Defizite

Zur Feststellung der lokalen Grundwasserfließverhältnisse und für eine allfällige Optimierung der Maßnahmen zur Grundwasserbeweissicherung wäre eine Fortführung hydrogeologischer Untersuchungen zweckmäßig.

7.4 Immissionen Wasser

7.4.1 Übersichtskarte

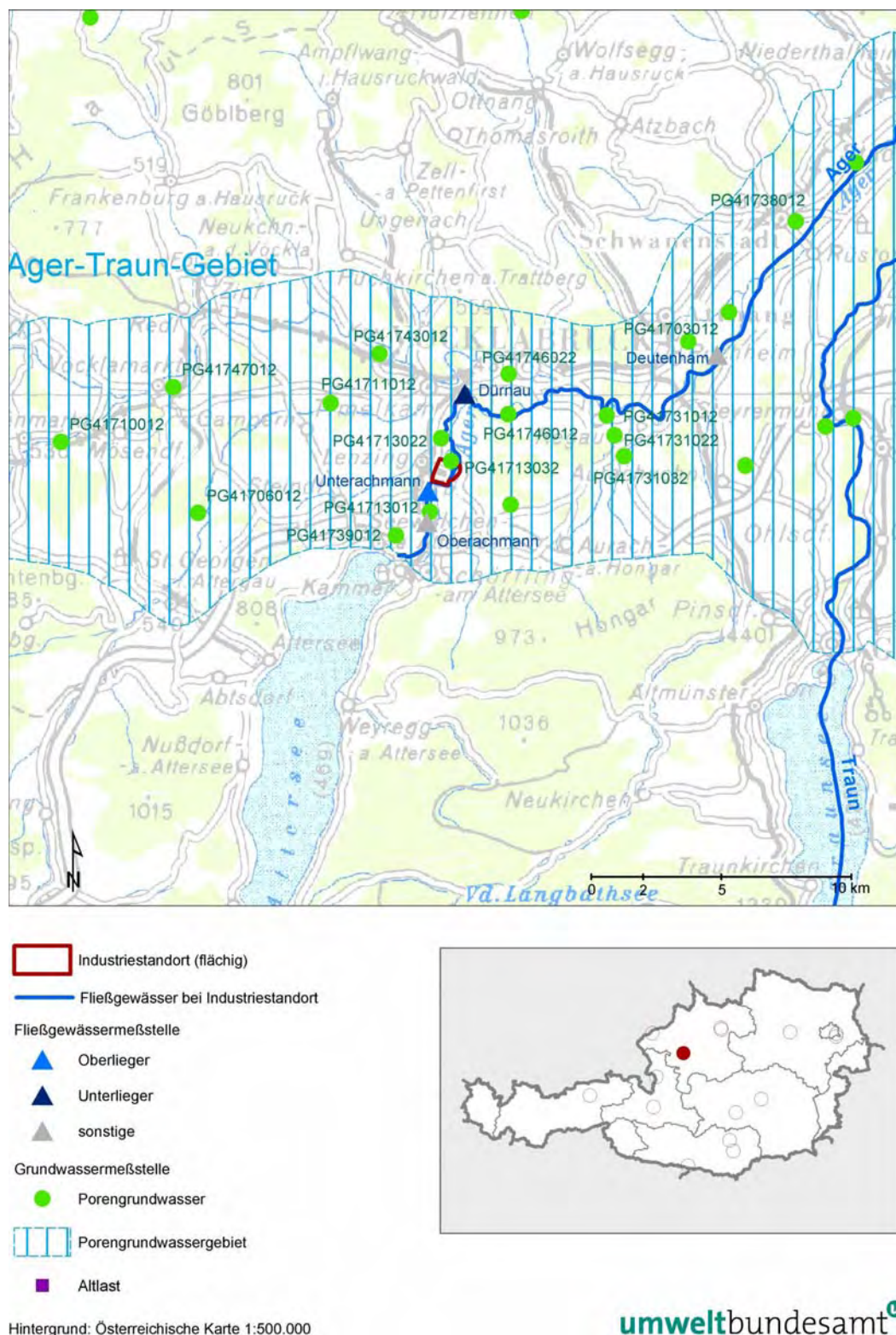


Abbildung 7.6: Übersichtskarte von Lenzing mit den für die WGEV-Auswertungen relevanten Messstellen

7.4.2 Grundwasser

Hydrogeologie

Der Talboden entlang der Ager liegt rund 30 m tiefer als das umgebende Hügelland. Der Betriebsstandort befindet sich unmittelbar an der Ager und damit im Bereich der quartären Niederterrasse. Die Talfüllung durch sandige Kiese ist etwa 30 m mächtig. Der Flurabstand des Grundwassers beträgt rund 20 m und die Strömungsrichtung ist generell nach Norden gerichtet. An den Talflanken ist ein komplexerer Aufbau des Untergrundes gegeben, bei dem in Teilen Hochterrassen ausgebildet sind, die in weiterer Folge in glaziale Sedimente bzw. eine Endmoräne aus der Riß-Eiszeit übergehen. In diesen Bereichen sind geringer ergiebige Hangwasservorkommen ausgebildet.

Großräumige Auswertung von Grundwasser-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Der Industriestandort Lenzing liegt im Grundwassergebiet „Vöckla-Ager-Traun“. Das Grundwassergebiet Vöckla-Ager-Traun verfügt über 26 Grundwasser-Messstellen. Die Messstellen PG41713032 und PG41713022 liegen im Abstrombereich des Industriestandortes. PG41713012 liegt im Anstrombereich des Standortes Lenzing und wird für Vergleiche mit den beiden Messstellen im Abstrombereich herangezogen.

Basierend auf dem Bericht mit den wichtigsten industrie-relevanten Stoffen (erstellt vom Institut für Industrielle Ökologie, aus dem Bericht „Ableitung gefährlicher Substanzen in Oberflächengewässer“, 2001) und dem Bericht „Belastung von Fließgewässern durch die Zellstoff- und Papierindustrie in Österreich“ [UMWELTBUNDESAMT, 1989] wurden die für die Papier- und Zellstoffindustrie relevanten Schadstoff-Emissionen ermittelt. Die im Teil Altlasten ausgewiesenen anorganischen Parameter Sulfat, Chlorid, Calcium, Kalium, Natrium, Fluorid, Nitrat, Nitrit und Ammonium sowie der organische Parameter DOC, die von den vier Deponien bzw. Altablagerungen stammen können, wurden bei der Auswertung ebenso berücksichtigt.

Von den in der WGEV untersuchten Parametern wurden folgende in die Auswertung eingebunden:

• AOX	• Quecksilber
• Blei	• Tetrachlorethen
• Cadmium	• Trichlorethen
• Chloroform (Trichlormethan)	• Zink
• Dichlormethan	• Ammonium
• Kalium	• Natrium
• Sulfat	• Chlorid
• Calcium	• Nitrit
• Nitrat	

Für den Parameter Fluorid werden im Rahmen der WGEV im Grundwassergebiet Vöckla-Ager-Traun keine Messwerte erhoben. Die Messwerte für AOX zeigen im Bereich des Industriestandortes Lenzing keine auffälligen Konzentrationen.

An keiner der Messstellen im Grundwassergebiet Vöckla-Ager-Traun sind Belastungen mit Blei, Cadmium, Dichlormethan, Quecksilber, Kalium und Zink über dem Grundwasserschwellenwert zu verzeichnen. Der Grundwasserschwellenwert für Chlorid (60 mg/l) wurde an der Messstelle PG41713032 im Turnus 03/1993 mit einer Konzentration von 61 mg/l einmalig überschritten.

Folgende Abbildungen zeigen die Konzentrationen von Natrium und Sulfat an den PG-Messtellen im An- (PG41713012) bzw. Abstrombereich (PG41713032 und PG41713022). Der Grundwasserschwellenwert für Natrium beträgt 90 mg/l.

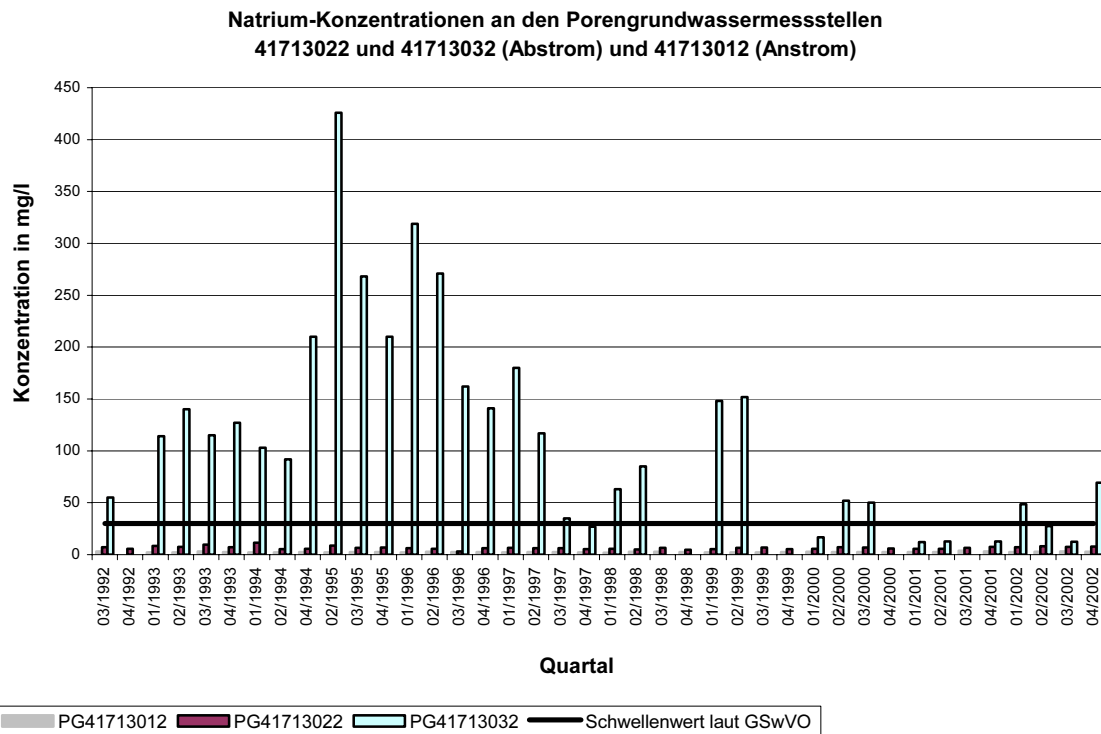


Abbildung 7.7 Natrium- Konzentrationen an Messstellen im An- bzw. Abstrombereich des Standortes

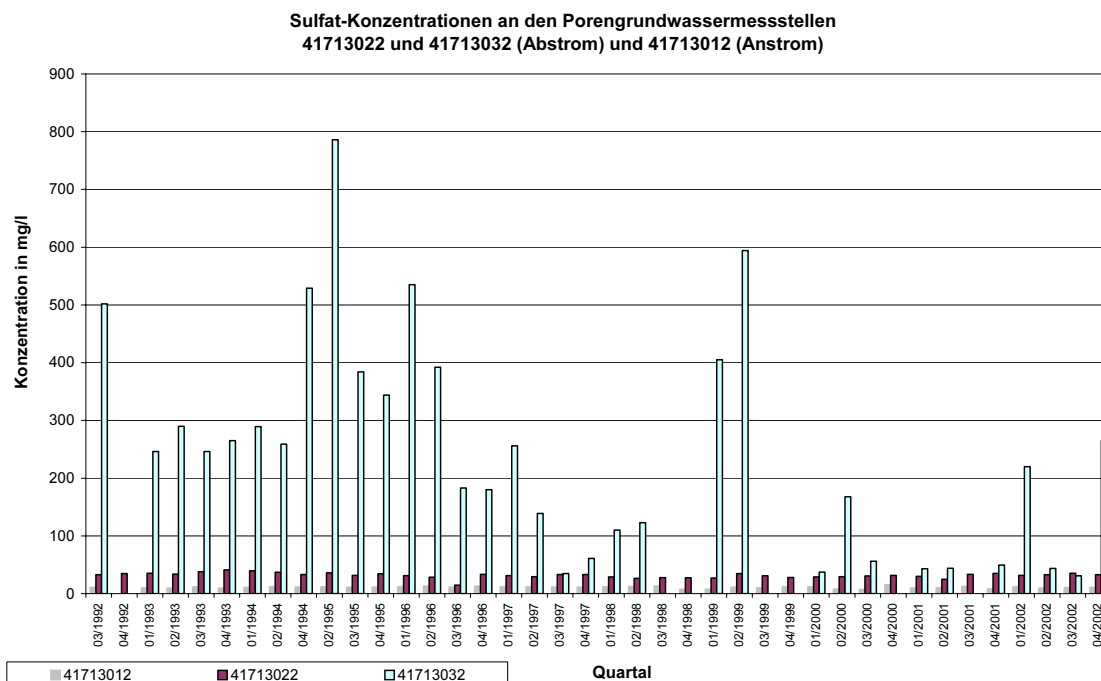


Abbildung 7.8 Sulfat-Konzentrationen an Messstellen im An- bzw. Abstrombereich des Standortes

Für Sulfat ist kein Grundwasserschwellenwert vorhanden. Der Indikatorwert für Sulfat beträgt gemäß Trinkwasserverordnung 2001 250 mg/l.

Da sich die Messstelle PG41713032 unmittelbar in der Nähe der Papier- und Zellstofffabrik Lenzing befindet, könnte der Industriestandort als Verursacher der erhöhten Konzentrationen an Natrium und Sulfat in Frage kommen. Ein Rückgang der Konzentrationen in den letzten Jahren ist aus den Abbildungen ersichtlich.

Die Nachweis- und Bestimmungsgrenzen wurden in obigen Graphiken durch Null ersetzt. Bis auf seltene Ausnahmen sind für die jeweiligen Parameter sämtliche Messwerte vorhanden.

Hinsichtlich der Parameter Ammonium und Nitrit, die im Rahmen der WGEV seit 1992 durchgehend beprobt werden, treten im Abstrombereich keine Messwerte über dem Grundwasserschwellenwert von 0,3 mg/l bzw. 0,06 mg/l auf.

Im Grundwassergebiet treten keine Überschreitungen des in der Trinkwasserverordnung (Verordnung des Bundesministers für soziale Sicherheit und Generationen über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch, BGBl. II Nr. 304/2001) angeführten Grenzwertes für die Summe von Tetrachlorethen und Trichlorethen von 10 µg/l auf.

Betreffend den Parameter Tetrachlorethen wurden vor 1997 an zwei von insgesamt 26 beprobten Messstellen, und zwar an den Messstellen PG41747012 und PG41738012, vereinzelt Überschreitungen des Grundwasserschwellenwertes von 6 µg/l laut Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend Schwellenwerte für Grundwasserinhaltsstoffe, kurz Grundwasserschwellenwertverordnung, BGBl. 502/1991, i.d.g.F., beobachtet, beide Messstellen liegen jedoch nicht im Abstrombereich des Industriestandortes.

Im Grundwassergebiet Vöckla-Ager-Traun sind an zehn Messstellen Chloroform-Konzentrationen > 0,1 µg/l festzustellen. Für diesen Parameter liegen weder ein Schwellenwert nach der Grundwasserschwellenwertverordnung noch ein Grenzwert nach der Trinkwasserverordnung vor. Die im Abstrombereich des Industriestandortes liegende Messstelle PG41713022 wurde im dritten und vierten Quartal 1996 je eine Konzentration von 0,13 µg/l gemessen, ansonsten liegen sämtliche Messwerte im Abstrombereich des Standortes unter der Bestimmung- bzw. Nachweisgrenze.

7.4.3 Oberflächengewässer

Fließgewässer-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Der Industriestandort Lenzing liegt bei der Ager im Flussgebiet Traun. An der Ager gibt es eine Fließgewässer-Messstelle mit der Messstellenbezeichnung Dürnau und der Messstellennummer FW40710027, die ein Unterlieger des Industriestandortes Lenzing ist und von Emissionsbelastungen betroffen sein kann (Entfernung vom Standort: 3,4 km). Die Oberlieger-Fließgewässer-Messstelle führt die Bezeichnung Unterachmann und die Messstellennummer FW40710017. Sie liegt 1,5 km flussauf der Zellstoffindustrie Lenzing.

Der mittlere Durchfluss MQ des nächsten (flussab des Industriestandortes) gelegenen HZB-Pegels Schalchham beträgt im Zeitraum 1951–1999 27 m³/s.

Parameter

Basierend auf dem Bericht mit den wichtigsten industrie-relevanten Stoffen (erstellt vom Institut für Industrielle Ökologie, aus dem Bericht „Ableitung gefährlicher Substanzen in Oberflächengewässer“, 2001) und dem Bericht „Belastung von Fließgewässern durch die Zellstoff- und Papierindustrie in Österreich“ (UMWELTBUNDESAMT, 1989) wurden die für die Papier- und Zellstoffindustrie relevanten Summenparameter DOC, CSB und BSB₅, die Gruppenparameter AOX, EOX und POX sowie Einzelparameter wie Schwermetalle (v. a. Quecksilber, Cadmium, Zink, Blei, Chrom und Kupfer), (halogenierte) aliphatische und aromatische

Kohlenwasserstoffe sowie die Anionen Sulfat und Chlorid als mögliche Schadstoffe der Papier- und Zellstoffherstellung ermittelt.

Tabelle 7.18 zeigt die Ergebnisse der Auswertung der im Rahmen der WGEV untersuchten Parameter an der Fließgewässermessstelle Dürnau:

Tabelle 7.18 Auswertung Fließgewässermessstelle Dürnau

Parameter	Anzahl der Messwerte seit 1992	Grenzwert vorschlag laut Entwurf I-VO	Einheit	UQN aus Strategiepapier zur WRRL	Anzahl Überschreitungen des I-VO-Grenzwertvorschlags
Sulfat (ber. als SO ₄)	116	150	mg/l	–	40
Phenolindex (ber. als Phenol)	35	0,005	mg/l	0,03	3
Blei ges.	43	0,02	mg/l	0,011	0
Cadmium ges.	43	0,001	mg/l	0,001	1
Ammoniak-N	107	0,02	mg/l	0,01	1
BSB ₅ ohne Nitrif.H.	116	6	mg/l		1
Nitrit-N	116	0,06	mg/l	0,01–0,150 ^{*)}	1

^{*)} Abhängig von Chloridgehalt: 0–3 mg Cl⁻/l: 10 µg/l; 3–7,5 mg Cl⁻/l: 50 µg/l; 7,5–15 mg Cl⁻/l: 90 µg/l; 15–30 mg Cl⁻/l: 120 µg/l; >30 mg Cl⁻/l: 150 µg/l.

Die Untersuchung möglicher Immissionen vom Industriestandort Lenzing auf die Unterlieger-Messstelle Dürnau ergab, dass bis auf den Phenolindex und Sulfat keine mehr als einmalige über den Immissionsgrenzwertvorschlag laut Entwurf I-VO hinausgehenden Konzentrationen auftreten. Für die Parameter PAK, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(ghi)perylene, Benzo(k)fluoranthen, Dichlorbenzol, Fluoranthen, Indeno(1,2,3-cd)pyren, Pentachlorphenol, Eisen, Mangan, Kupfer, Zink, Arsen, Chrom, Quecksilber, AOX, DOC, Ammonium, Chlorid und Nitrat wurde der Grenzwertvorschlag laut Entwurf I-VO eingehalten. Sämtliche Messwerte der Parameter 1,4 Dichlorbenzol, Polychlorierte Biphenyle (PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180, 194) und EOX lagen unterhalb der Nachweis- bzw. Bemessungsgrenze. Hinsichtlich des Parameters Phenolindex (ber. als Phenol), der im Jahr 1992 zweimal und 1999 einmal den Grenzwertvorschlag von 0,005 überschreitet, ist anzumerken, dass auch die Oberlieger-Messstelle bereits zweimalig über den Grenzwertvorschlag hinausgehende Messwerte aufweist.

Zeitreihen

Folgende Abbildung zeigt den Konzentrationsverlauf des Parameters Sulfat an den Fließgewässermessstellen FW40710027 (Dürnau) und FW40710017 (Unterachmann).

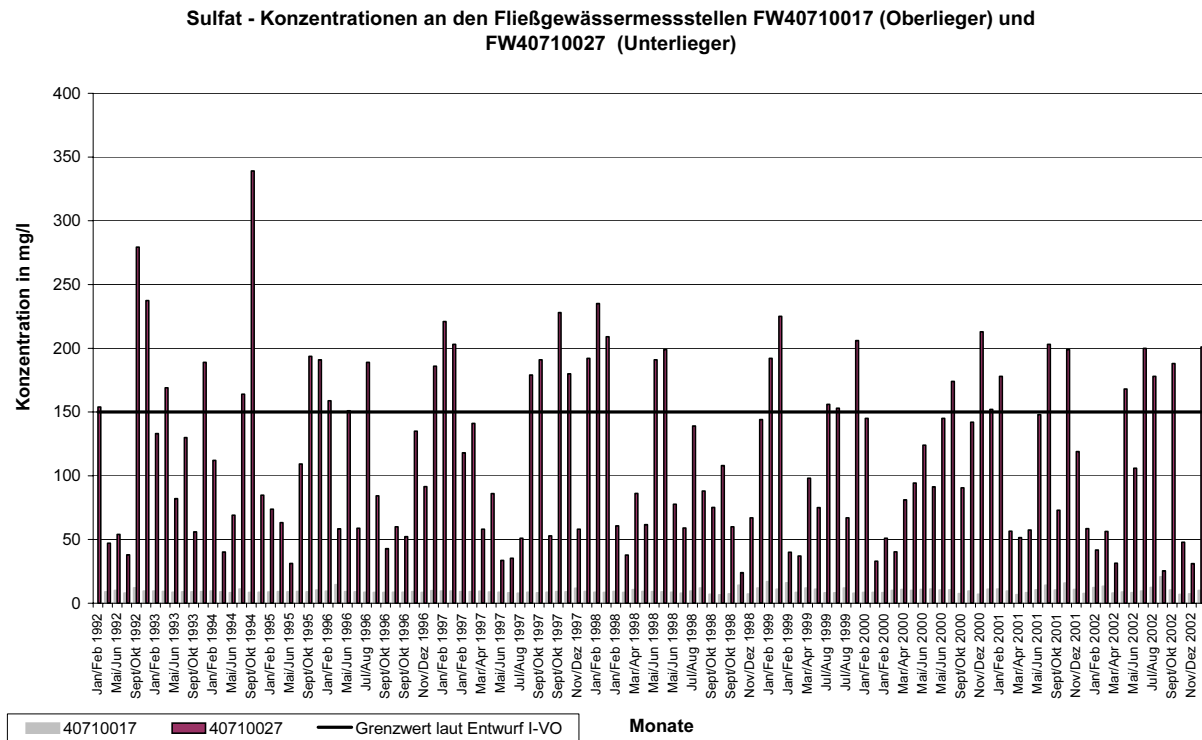


Abbildung 7.9: Sulfatkonzentrationen an den Fließgewässermessstellen FW40710027 und FW40710017

An der Oberlieger-Messstelle Unterachmann ist keine Überschreitung der Grenzwertvorschläge laut Entwurf I-VO aufgetreten (bei ebenfalls 116 Messwerten seit 1992). Es ist anzunehmen, dass der Industriestandort Lenzing der Verursacher der erhöhten Sulfat-Konzentrationen ist.

7.5 Immissionen Luft

7.5.1 Beschreibung der Ist-Situation

Datengrundlage

Vom Amt der OÖ Landesregierung werden seit 1982 in einer Entfernung von ca. 700 m westsüdwestlich des Werkes SO_2 , Gesamtschwebestaub (ab 2001 PM_{10}), NO_x , H_2S , Ozon und meteorologische Parameter gemessen. Die Messung ist unmittelbar repräsentativ für den Nahbereich des Werkes. In etwa 6 km Entfernung in nordöstlicher Richtung befindet sich seit 1978 die Messstelle Vöcklabruck an der mit Ausnahme von Ozon die gleichen Parameter wie in Lenzing gemessen werden. Diese liegt jedoch nicht in einer der beiden Hauptwindrichtungen bezüglich des Werkes.

Kurzbeschreibung Klima

Die Hauptwindrichtungen sind in Lenzing West sowie Ostnordost. Das Windfeld in Lenzing repräsentiert die großräumigen Windverhältnisse im Oberösterreichischen Alpenvorland, überlagert durch die Talwindzirkulation des Ager- und Kraimsertales; dadurch ist tagsüber Nordostwind, nachts West- bis Südwestwind häufiger. Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt ca. 2 m/s, die Kalmenhäufigkeit variiert in den einzelnen Jahren zwischen 15 und 40 %. Damit ist die mittlere Windgeschwindigkeit in Lenzing niedriger als an der etwas exponierter gelegenen Hintergrundmessstelle Enzenkirchen (Kalmenhäufigkeit um 5 %, mittlere Windgeschwindigkeit 3,5 m/s). Die Windgeschwindigkeiten sind tagsüber höher als nachts.

Über die Ausbreitungsbedingungen bzw. Inversionshäufigkeiten liegen keine Untersuchungen vor, sie werden als eher ungünstig bewertet.

Aktuelle Belastung (2001) in Lenzing in Hinblick auf Grenzwerte⁵ des IG-L und der Oberösterreichischen Luftreinhalteverordnung

Die dominanten Schadstoffe im Industriegebiet Lenzing sind die Schwefelverbindungen SO_2 , und H_2S . Die Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit gemäß IG-L wurden beim Luftschadstoff SO_2 im Jahr 2001 eingehalten, darüber hinaus wurden sowohl der Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation als auch der Alarmwert eingehalten. Beim Schadstoff H_2S wurde der Grenzwert für den maximalen Halbstundenmittelwert der OÖ LR-VO⁶ 34 mal in Lenzing und dreimal in Vöcklabruck überschritten, der Grenzwert des Tagesmittelwertes wurde in Lenzing zweimal (in Vöcklabruck nicht) überschritten. Der Langzeitgrenzwert (Jahresmittelwert) der H_2S Konzentration gemäß OÖ LR-VO wurde sowohl in Lenzing als auch in Vöcklabruck eingehalten.

Bei den Schadstoffen PM_{10} und NO_2 bzw. NO_x traten keine Grenzwertüberschreitungen auf, die Schadstoffbelastung liegt in einem Bereich, wie er in Kleinstädten im außeralpinen Raum beobachtet wird.

Die Konzentration des emissionsseitig relevanten Schadstoffes CS_2 wurde nicht bestimmt.

⁵ Bei den nachfolgenden Betrachtungen von Grenzwertverletzungen werden die in der aktuellen Fassung des IG-L bzw. der Oö. Luftreinhalteverordnung angegebenen Werte herangezogen. Eine Tabelle mit den derzeit gültigen Grenzwerten ist im Anhang zu finden.

⁶ In der OÖ LR-VO ist der Kurzzeitgrenzwert (maximaler Halbstundenmittelwert) von H_2S mit $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der Grenzwert für den Tagesmittelwert mit $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und der Langzeitgrenzwert (Jahresmittelwert) mit $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgelegt. Mit dem Außerkrafttreten der OÖ LR-VO sind mit 1.1.2003 auch die Grenzwerte für H_2S aufgehoben worden.

Schadstoffwindrosen

Die Schadstoffwindrosen für SO_2 und H_2S (Abbildung 7.10 bzw. Abbildung 7.11) weisen auf einen relativ eng begrenzten Bereich nordöstlich der Messstelle als absolut dominante Quelle hin, der innerhalb des Werkes der Lenzing AG liegt. Bei PM_{10} und NO_x zeichnet als Quellregion ein weiterer Bereich im Nordosten bis Südosten der Messstelle ab, der das gesamte Werksgelände und das Gemeindegebiet Lenzing abdeckt (Abbildung 7.12).

Auch in Vöcklabruck, ca. 4,5 km nordnordöstlich von Lenzing gelegen, dürfte Lenzing die dominante SO_2 -Quelle sein (Abbildung 7.10 rechts, wenngleich der Schadstofftransport durch die Geländeform modifiziert wird und Vöcklabruck nicht direkt vom Werk anströmbbar ist).

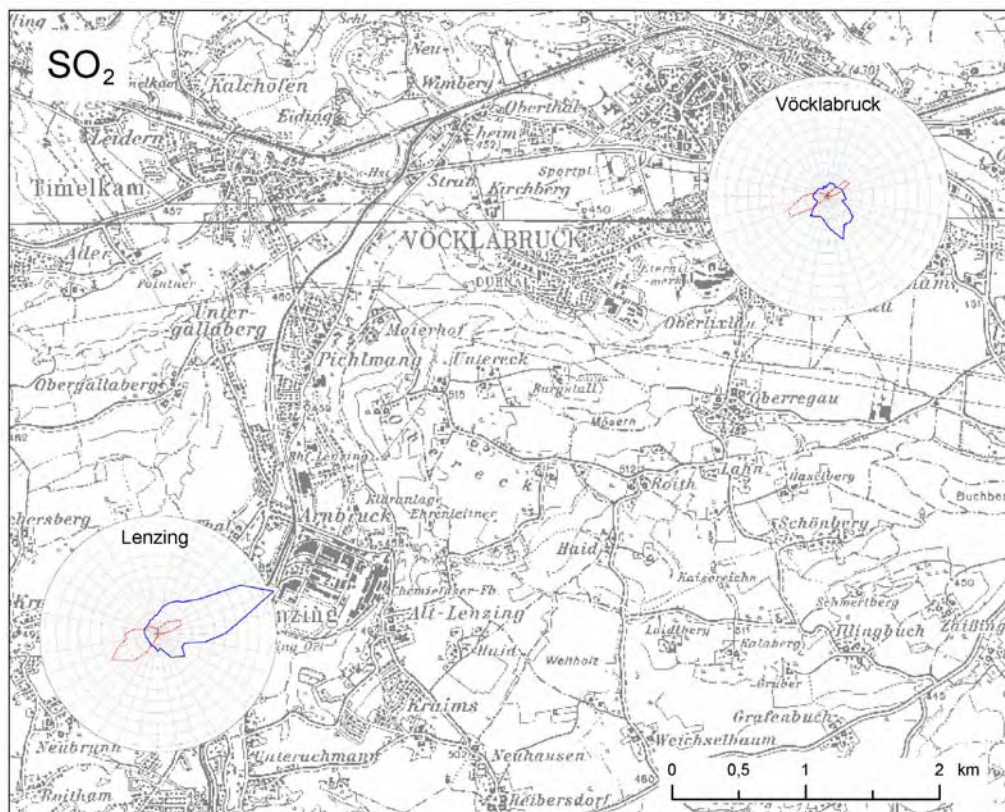


Abbildung 7.10: Schadstoffwindrose SO_2 , 2001 in Lenzing und Vöcklabruck. Der Radius der Windrosen entspricht einer Windrichtungshäufigkeit von 20 % (-----) bzw. einem HMW von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (—)

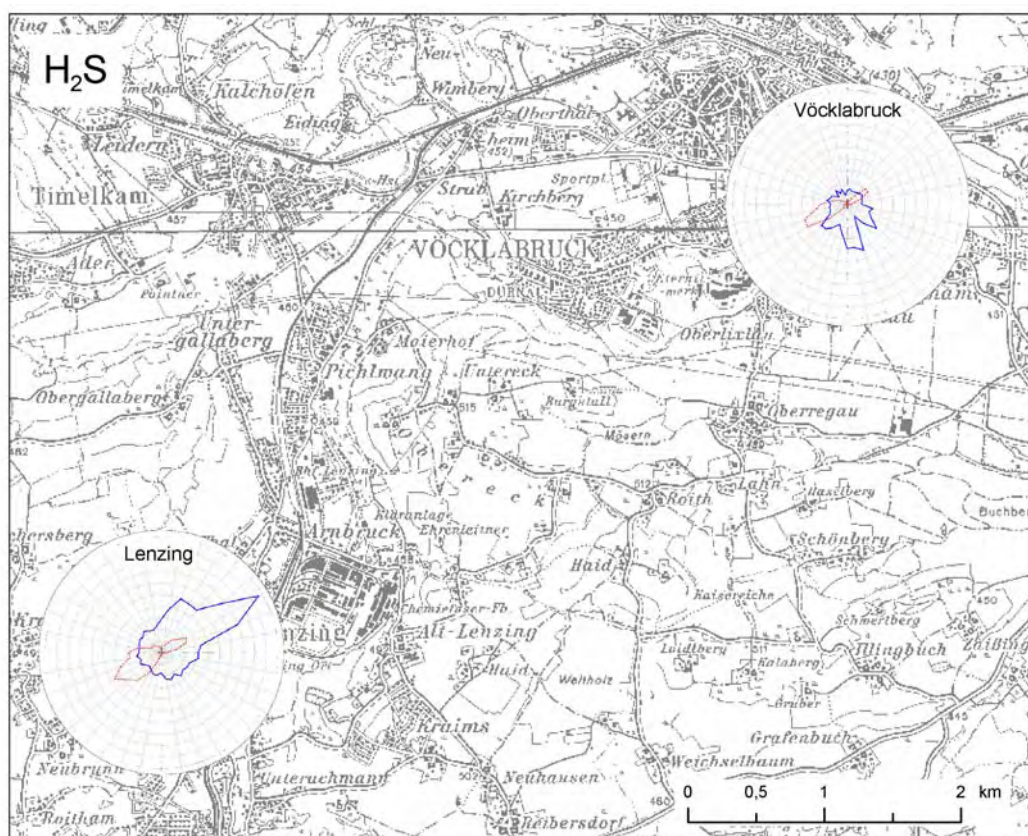


Abbildung 7.11: Schadstoffwindrosen für H_2S in Lenzing und Vöcklabruck, 2001. Der Radius der Windrosen entspricht einer Windrichtungshäufigkeit von 20 % (.....) bzw. einem HMW von $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (—)

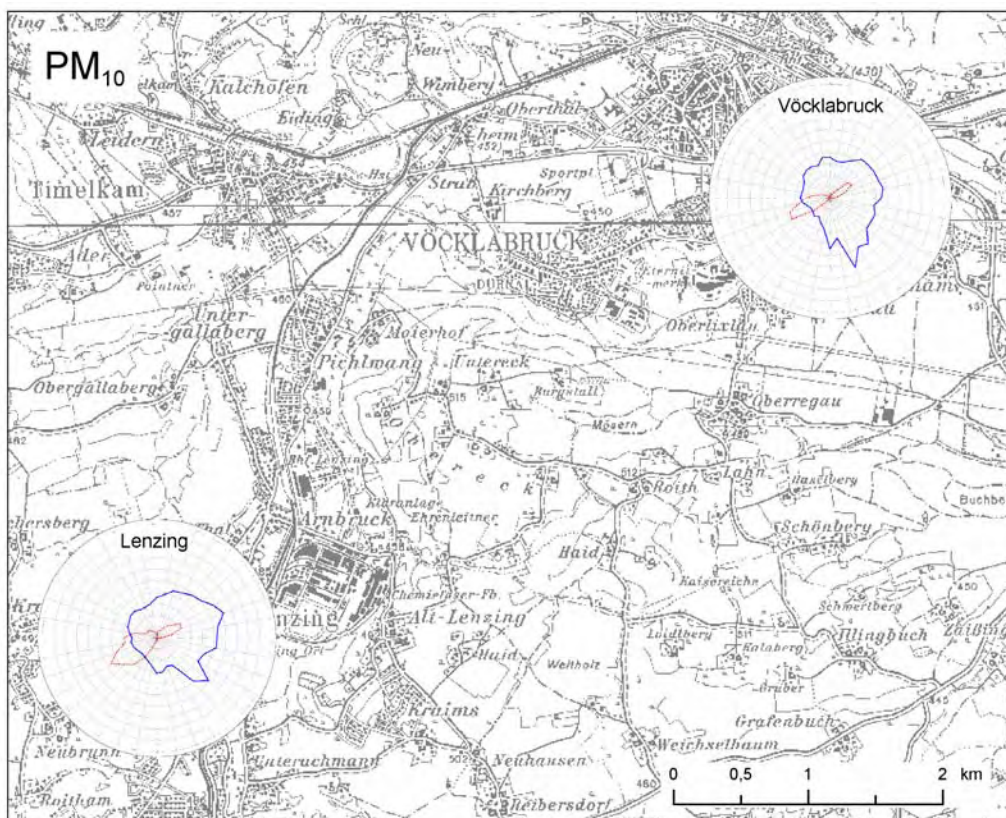


Abbildung 7.12: Schadstoffwindrose für PM₁₀ in Lenzing und Vöcklabruck, 2001. Der Radius der Windrosen entspricht einer Windrichtungshäufigkeit von 20 % (.....) bzw. einem HMW von 50 µg/m³ bei PM₁₀ (—).

Vorbelastung

Für die Beurteilung der Vorbelastung lassen sich die Auswertungen der Schadstoffwindrosen von Lenzing sowie Messdaten der ländlichen Hintergrundmessstelle Enzenkirchen (im nördlichen Oberösterreichischen Alpenvorland) heranziehen. Dazu werden in den Schadstoffwindrosen die mittleren Konzentrationen bei jenen Windrichtungen herangezogen, bei welchen kein Transport aus dem Industriegebiet erfolgt.

Die folgenden Angaben beziehen sich auf das Jahresmittel 2001. Die Vorbelastung für einzelne TMW oder HMW wäre jeweils für den konkreten Zeitpunkt zu ermitteln.

Tabelle 7.19: Abschätzung der Zusatzbelastung 2001 durch die Betriebsanlagen der Lenzing AG

	SO ₂ (µg/m ³)	H ₂ S (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)
JMW (2001) in Lenzing	8	1,9	21	16
werksabgewandte Seite (W-SW-Wind)	3	1,2	11	11
Zusatzbelastung durch Industriegebiet Lenzing	5	0,7	10	5

Die Zusatzbelastung durch das Industriegebiet Lenzing beträgt im Jahresmittel demnach bei SO₂ etwa 5 µg/m³, bei H₂S etwa 0,7 µg/m³, bei PM₁₀ ungefähr 10 µg/m³ und bei NO₂ etwa 5 µg/m³. Betreffend PM₁₀ tragen die Emissionen der Lenzing AG zu einer Verdoppelung des Jahresmittelwerts (JMW) in Lenzing bei. Trotz dieser deutlichen Zusatzbelastung durch die

Lenzing AG liegt der JMW des Gemeindegebiets Lenzing für PM10 im Österreich-Vergleich im unteren Bereich.

Zusammenhang Immissionen – Emissionen

Die Hauptemittenten des Industriestandortes für SO₂ sind die beiden Laugenverbrennungskesseln der Energieanlage II. Trotz Rückgewinnung der Aufschlusschemikalien SO₂ und MgO liegen die SO₂ Frachten bei rund 400 t pro Jahr. H₂S wird trotz Erfassung und Rückgewinnung der Stark- und Schwachgase aus der Viskosefaserproduktion zu rund 34 t pro Jahr emittiert. Die Laugenverbrennungskessel 2 K6 und 2 K7 emittieren rund 88 % der gesamten Staubfrachten und rund 58 % der Stickoxidfrachten des Industriestandortes.

Defizite bei den aktuellen Daten

Aus dem Raum Lenzing liegen trotz gleich bleibender CS₂ Emissionen von ca. 3 kt/a über den Zeitraum 1990–2001 des Werkes Lenzing keine Immissionsdaten vor (Immissionsmessungen von CS₂ sind gem. IG-L nicht vorgesehen).

Von den Emissionen des Werkes beeinflusster Bereich

Anhand der SO₂- und H₂S-Messungen in Vöcklabruck lässt sich abschätzen, dass der von den Emissionen des Werkes Lenzing beeinflusste Bereich noch über eine Entfernung von 5 km (Distanz Lenzing – Vöcklabruck) hinaus reicht.

7.5.2 Beschreibung von Trends (1990–2001)

Bei SO_2 ist seit den frühen Neunzigerjahren in Lenzing eine deutliche Abnahme der Langzeitbelastung (Rückgang der JMW um die Hälfte) zu beobachten (Abbildung 7.13). Abgenommen, wenn auch weniger deutlich, haben auch die JMW in Vöcklabruck. Die Spitzenwerte und die Anzahl der Werte über dem seit 1997 gültigen Grenzwert (Abbildung 7.13 unten;) haben ebenfalls deutlich abgenommen; zuletzt wäre 1993 eine GW-Überschreitung aufgetreten.

Für den Verlauf der mittleren SO_2 -Belastung waren die Entwicklung der lokalen Emissionen, die Ausbreitungsbedingungen (diese waren in den kalten Wintern 1993 und 1996 besonders ungünstig) sowie Ferntransport von Nordosten bis Osten, welcher ebenfalls 1993 und 1996 ein hohes Ausmaß erreichte, verantwortlich. Seit 1995 verläuft die Entwicklung der mittleren SO_2 -Belastung im Raum Lenzing ziemlich parallel mit jener an den Hintergrundmessstellen (Hochburg-Ach, Enzenkirchen)⁷, woraus geschlossen werden kann, dass die seitdem beobachtbare Abnahme der SO_2 -Belastung in Lenzing und Vöcklabruck zu einem Großteil auf die Abnahme der großflächigen Hintergrundbelastung zurückzuführen ist.

Die wesentlichsten Maßnahmen zur Reduktion der emittierten SO_2 Frachten wurden seitens der Lenzing AG in den Jahren 1990–1993 gesetzt (siehe 7.1.2, Tabelle 7.7), im Jahr 1995 wurden nur mehr rund 25 % des Wertes von 1990 emittiert. Seitdem blieben die Frachten trotz gesteigerter Produktion auf annähernd gleichem Niveau. Der Verlauf der Emissionen korreliert folglich mit dem Verlauf der Immissionen und untermauert die oben getroffene Aussage zum Grund der Abnahme der großflächigen Hintergrundbelastung.

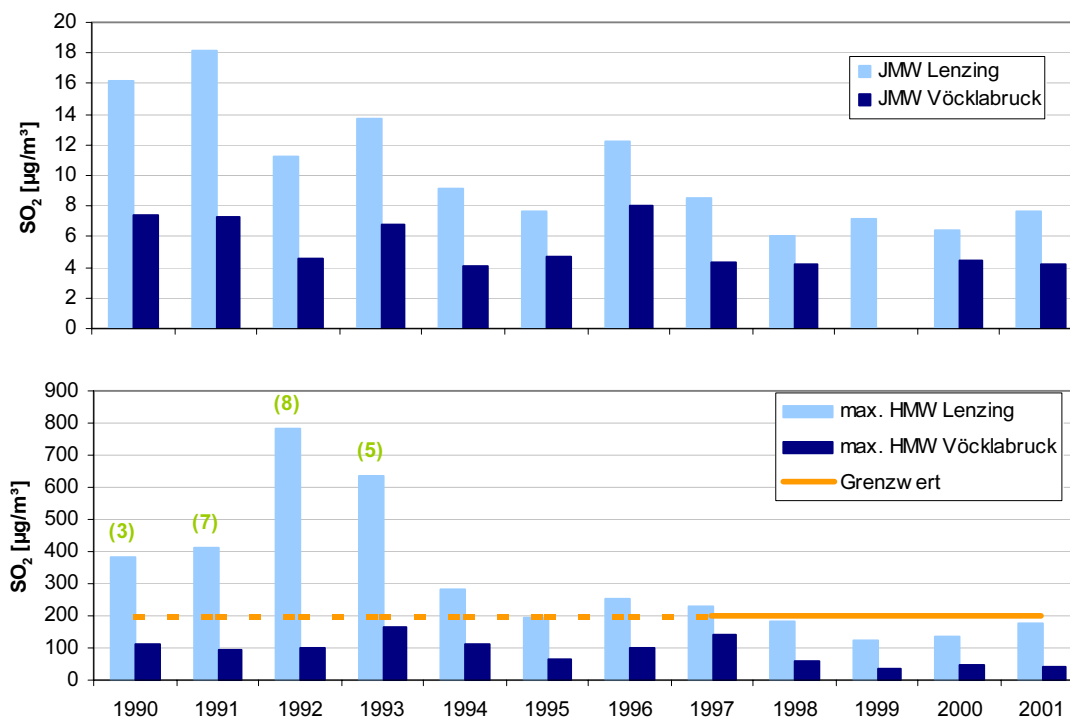


Abbildung 7.13 oben: JMW von SO_2 in Lenzing und Vöcklabruck. Unten: maximale HMW von Schwefeldioxid der Messstellen Lenzing und Vöcklabruck in den Jahren 1990–2001. Die Zahlen über den Balken geben die Anzahl der Werte über den seit 1997 gültigen HMW-Grenzwert gemäß IG-L an.

⁷ betrachtet man Pillersdorf als repräsentativ für das Oberösterreichische Alpenvorland, so würde diese Aussage ab 1992 gelten.

Die **H₂S-Belastung** zeigt nach einem deutlichen Rückgang der JMW und der Grenzwert-überschreitungen (gemäß OÖ. Luftreinhalteverordnung LGBL 34/1976 und LGBL 93/1985) im Jahr 1992 (die Jahre 1990 und 1991 wiesen eine außergewöhnlich hohe Belastung auf) wieder einen Anstieg bis 1997. Seit 1998 gehen die Maximalwerte und die JMW wieder zurück (siehe Abbildung 7.14).

Der Verlauf der gemessenen Immissionen entspricht auch dem Verlauf der emittierten Frachten. Seit dem letzten Höchstwert im Jahr 1997 (emittierte Fracht: 110 t pro Jahr) wurden die Emissionen um rund 70 % gesenkt (Emission 2001: 34 t pro Jahr).

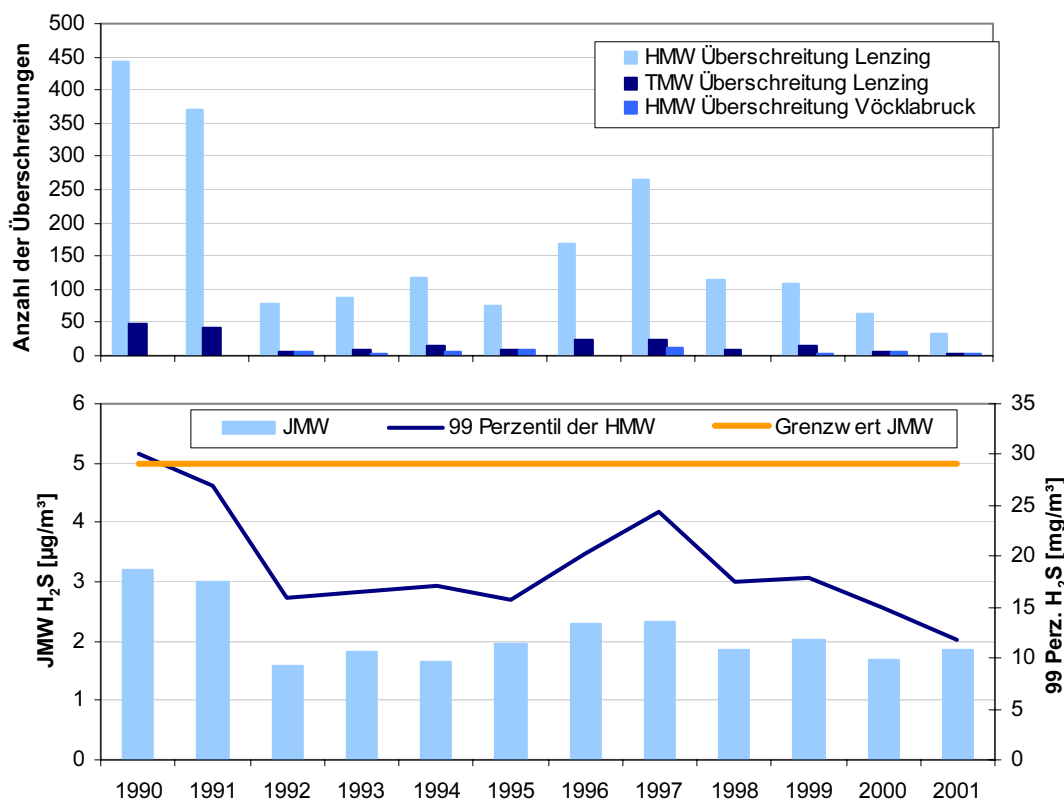


Abbildung 7.14 oben: Anzahl der Grenzwertverletzungen H₂S bei HMW und TMW an der Messstelle Lenzing bzw. der HMW in Vöcklabruck gemäß OÖ. Luftreinhalteverordnung LGBL 34/1976 und LGBL 93/1985. Unten: JMW und 99-Perzentil der HMW von H₂S in Lenzing, 1990 – 2001

Der Vergleich der TMW des Jahres 1990 mit denen im Jahr 2001 zeigt ebenfalls einen deutlichen Rückgang der Belastung (Abbildung 7.15). Lagen 1990 noch 53 TMW über dem Grenzwert, so waren es 2001 nur noch zwei TMW.

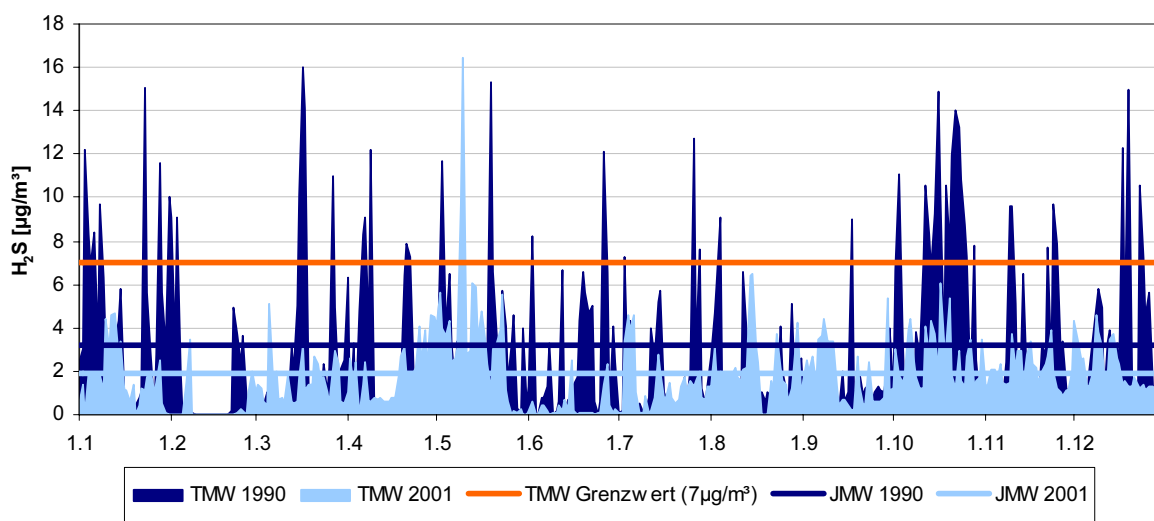


Abbildung 7.15: H_2S , Tagesmittelwerte der Jahre 1990 und 2001 der Messstelle Lenzing. Zu erkennen ist der Rückgang der Belastungsspitzen bzw. der TMW über dem Grenzwert der OÖ LR-VO.

Bei NO_2 ist seit den frühen Neunzigerjahren eine deutliche Abnahme der Spitzenbelastung (HMW über $200 \mu g/m^3$ zuletzt 1990) und eine leichte Abnahme der JMW festzustellen – bei starken Variationen von Jahr zu Jahr –, wobei der JMW seit 1998 wieder zunimmt. Werte über dem seit 1997 gültigen Grenzwert traten zuletzt 1990 auf (Abbildung 7.16)

Der JMW von NO_x nahm – bei starken Variationen von Jahr zu Jahr – geringfügig ab, lag aber in allen Jahren unter dem Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation ($30 \mu g/m^3$).

Bezüglich NO_x lässt sich kein eindeutiger Zusammenhang zwischen den gemessenen Immissionskonzentrationen und den aus den Betriebsanlagen der Lenzing AG emittierten Frachten erkennen.

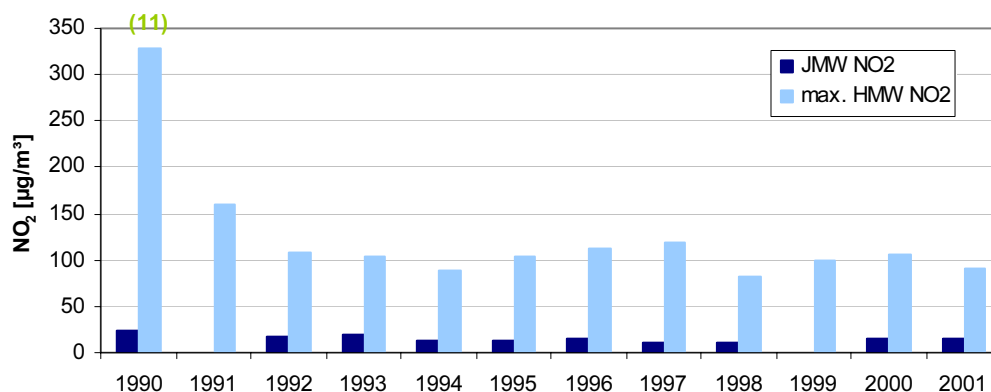


Abbildung 7.16: JMW und maximale HMW von NO_2 der Messstelle Lenzing 1990–2001. Die Anzahl der HMW über dem seit 1997 gültigen Grenzwert sind als Zahlen über den Balken dargestellt.

Die **Gesamtschwebstaubbelastung** zeigt in Lenzing und Vöcklabruck einen eher unregelmäßigen Verlauf, sie war aber in den letzten Jahren auf einem deutlich niedrigerem Niveau als zu Beginn der 90er Jahre. Der IG-L-Grenzwert wurde nur 1996 an einem Tag überschritten.

Auch hier ist kein eindeutiger Zusammenhang zu den emittierten Frachten der Lenzing AG erkennbar.

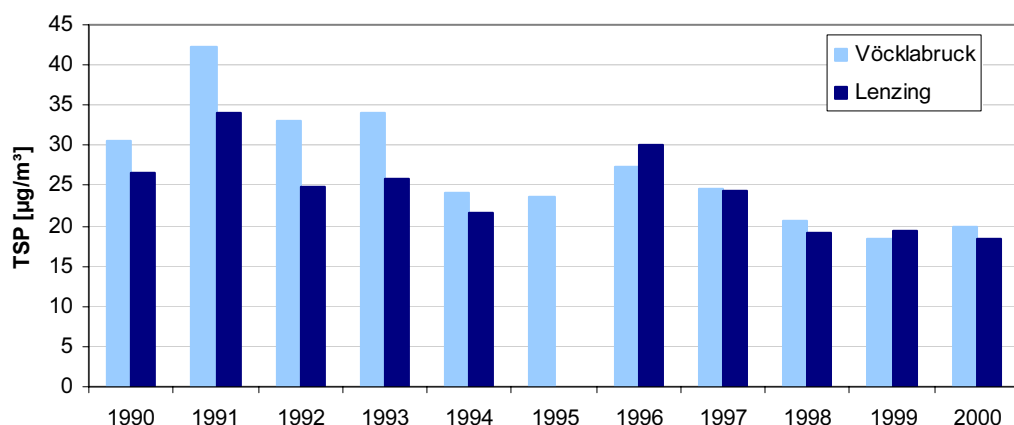


Abbildung 7.17: Schwebestaub, Jahresmittelwerte in Lenzing und Vöcklabruck 1990–2000.

7.6 Bioindikation mit Höheren Pflanzen

Im Raum Lenzing wurden v. a. in den 80er Jahren massive Überschreitungen der Grenzwerte der Schwefelgehalte in den Nadeln (BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, 1984) festgestellt. Mittlerweile hat sich die Situation deutlich verbessert. Das verdichtete forstliche Bioindikatornetz des Bundesamtes und Forschungszentrums für Wald zeigt für den Bezirk Vöcklabruck deutliche Abnahmen der Anzahl an Überschreitungen dieser Grenzwerte und der nachweisbaren Maximal- und Mittelwerte des Schwefelgehalts in den Nadeln (Abbildung 7.18) [FÜRST, 2003].

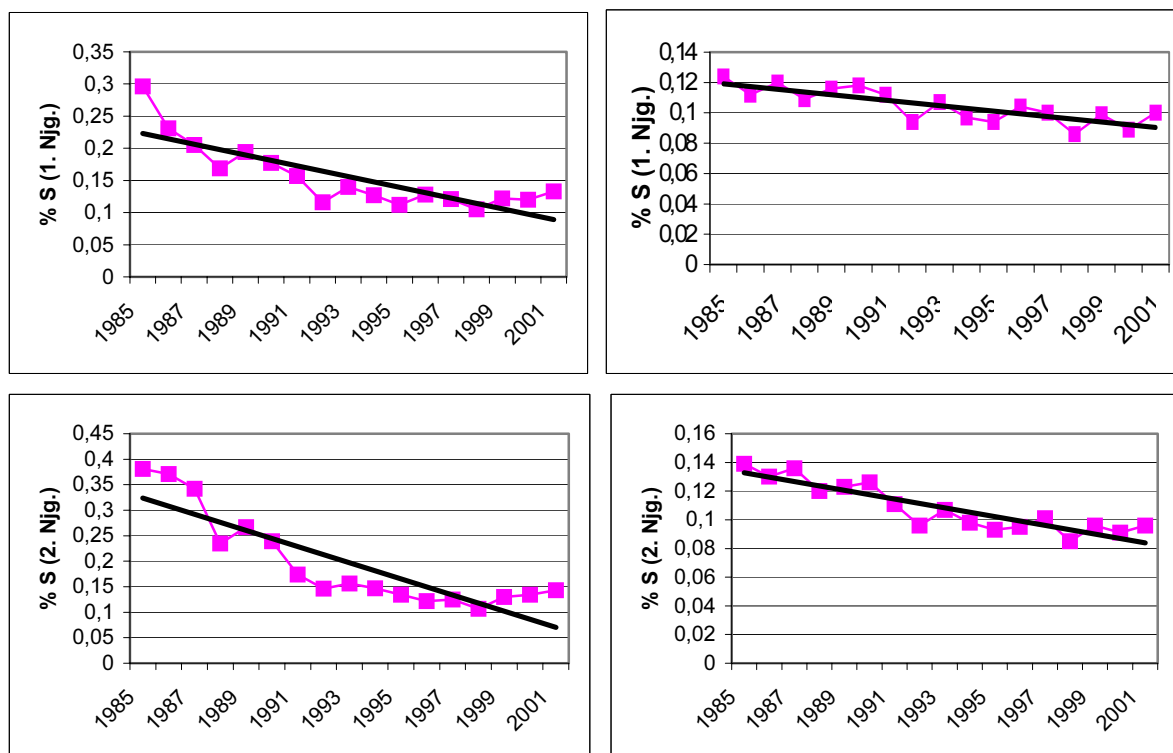


Abbildung 7.18: Abnahme der Schwefelgehalte in Fichtennadeln im Bezirk Vöcklabruck von 1985 bis 2001 (links: Maximalwerte, rechts: Mittelwerte; [FÜRST, 2003])

7.7 Zusammenfassung

Industrieanlagen

Der Industriestandort der Lenzing AG ist aus einer Getreide und Holzverarbeitung im Mittelalter über eine Papiererzeugung aus Alttextilien im 18. Jh. und einer Papier- und Zellstoffproduktion Ende des 19. Jh. zum heutigen Standort mit den Geschäftsfeldern Fasern, Holz, Chemikalien, Papier, Plastik, Technik sowie F&E gewachsen.

Die für diesen Bericht relevanten industriellen Tätigkeiten sind die Zellstoff- und Viskosefaserproduktion und die nicht integrierte Papierproduktion. Wesentliche Betriebsanlagen dieses Teilbereichs der Lenzing AG sind die Zellstoffkocherei, die Bleicherei, die Viskosefaserproduktionsanlagen und zwei Schwefelsäureanlagen.

Des Weiteren befinden sich am Standort eine betriebseigene Abwasserreinigungsanlage (ARA) und die Energieanlagen I und II. Seit 1998 wird am Standort eine Abfallverbrennungsanlage (Reststoffverwertung Lenzing GmbH (RVL)) betrieben, welche der Energieanlage I zugeordnet ist. Im Wirbelschichtkessel der RVL werden die im Betrieb anfallenden Abfälle (Klärschlamm, Altholz, Rejekte, Kunststoffe) sowie externe Abfälle verfeuert.

Die von der Lenzing AG benötigte Energie (Strom und Wärme) wird ausschließlich durch diese drei betriebseigenen Energieanlagen und durch fünf an der Ager gelegene Wasserturbinen erzeugt.

Luftemissionen – Immissionen – Wirkobjekte

Luftschadstoffe, welche in relevanten Mengen emittiert werden, sind SO_2 , H_2S und CS_2 sowie Staub und NO_x .

Bezüglich der SO_2 - und H_2S -Emissionen ist ein eindeutig rückläufiger Trend im Berichtszeitraum 1990–2001 zu erkennen, der ausschließlich auf technologische Maßnahmen zurückzuführen ist. Als wichtigste Maßnahmen sind die Inbetriebnahme des Laugenkessels 2 K7 (verbesserte Chemikalienrückgewinnung für MgO und SO_2), die weitere Erfassung der Geruchsgase aus der Zellstoffproduktion, die Errichtung einer Monosulfitspaltanlage und die Verbrennung SO_2 -haltiger Abluft in der Zellstoffproduktion zu nennen. 1998 wurden bei der Schwefelsäureanlage leistungsfähigere Katalysatoren eingebaut, was eine zusätzliche Reduktion der SO_2 -Emissionen bewirkte.

Die H_2S -Emissionen wurden durch die Rückgewinnung der Schwachgase aus dem Faserproduktionsbereich mittels zweier Aktivkohle-Adsorptionsanlagen deutlich gesenkt. Seit 1998 wird die Abluft aus der Viskosefaserproduktion erfasst und im Wirbelschichtkessel der RVL verbrannt.

Die CS_2 -Emissionen aus der Lenzing AG blieben hingegen im Zeitraum 1990–2001 weitgehend konstant auf einem Niveau von ca. 3,2 kt/a.

Die NO_x -Emissionen stiegen von 1990 bis 1998 um rund 55 %. Die Reduktion der NO_x -Emissionen seit dem Jahr 1998 ergab sich insbesondere durch eine Rücknahme des Gaskessels 1K6 zugunsten der vergleichsweise NO_x -emissionsarmen RVL-Anlage (ca. 30 mg/ Nm^3 bei 11 % O_2 bzw. 44 t im Jahr 2001). Ein Anstieg der NO_x -Emissionen in den Jahren 1997–2001 in der Energieanlage 2 wirkte dieser positiven Entwicklung jedoch entgegen, sodass die NO_x -Emissionen der Lenzing AG seit 1998 in Summe nur leicht rückläufig sind.

Einer deutlichen Reduktion der Emissionen von Staub zu Beginn der 90er Jahre, hauptsächlich durch Maßnahmen in der Energieanlage 2, folgte ein leichter Anstieg in den Jahren 1997–2001 in beiden Energieanlagen. Hauptemittenten für Staub sind die Laugenverbrennungskessel 2 K6 und 2 K7.

Defizite und Empfehlungen

Eine Verkürzung der Messintervalle beim Schadstoff Staub (2K6, 2K7) und NO_x (1K6, 2K6) bzw. eine kontinuierliche Messung der NO_x -Emissionen (2K7, 2K10) wäre anzustreben.

Immissionsseitig dominante Schadstoffe sind die Schwefelverbindungen SO_2 und H_2S . Aufgrund der Schadstoffwindrosen für SO_2 und H_2S wurde das Werk der Lenzing AG als dominanter Emittent identifiziert.

Die Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit gemäß IG-L wurden beim Luftschadstoff SO_2 im Jahr 2001 eingehalten, darüber hinaus wurden sowohl der Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation als auch der Alarmwert eingehalten. Beim Schadstoff H_2S wurde der Grenzwert für den maximalen Halbstundenmittelwert der OÖ LR-VO 34 mal in Lenzing und dreimal in Vöcklabruck überschritten, der Grenzwert des Tagesmittelwertes wurde in Lenzing zweimal (in Vöcklabruck nicht) überschritten. Der Langzeitgrenzwert (Jahresmittelwert) der H_2S -Konzentration gemäß OÖ LR-VO (trat am 1.1.2003 außer Kraft) wurde sowohl in Lenzing als auch in Vöcklabruck eingehalten.

Die durch den Industriestandort hervorgerufene Zusatzbelastung betrug im Jahr 2001 für SO_2 etwa $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und für H_2S etwa $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Bei SO_2 ist seit den frühen 90er Jahren in Lenzing eine deutliche Abnahme der Langzeitbelastung (Rückgang der Jahresmittelwerte um die Hälfte) zu beobachten. Abgenommen, wenn auch weniger deutlich, haben auch die Jahresmittelwerte in Vöcklabruck. Die Spitzenwerte und die Anzahl der Werte über dem seit 1997 gültigen Grenzwert haben ebenfalls deutlich abgenommen; zuletzt wäre 1993 eine Grenzwertüberschreitung aufgetreten.

Der Trend der Immissionskonzentration von SO_2 und H_2S verläuft parallel zum Trend der Emissionen dieser beiden Schadstoffe. Seit der deutlichen Reduktion der Emissionen von SO_2 in den Jahren 1990 – 1993 ist eine Abnahme der SO_2 -Belastung in Lenzing und Vöcklabruck zu einem Großteil auf die Abnahme der großflächigen Hintergrundbelastung zurückzuführen.

Bezüglich der Schwefelgehalte in den Fichtennadeln kann ein ebenso stetiger Abwärtstrend seit den 80er Jahren beobachtet werden.

Bei PM_{10} und NO_x zeichnet sich als Quellregion ein weiterer Bereich im Nordosten bis Südosten der Messstelle ab, der das gesamte Werksgelände und das Gemeindegebiet Lenzing abdeckt. Bei diesen Schadstoffen traten keine Grenzwertüberschreitungen auf, die Schadstoffbelastung liegt in einem Bereich, wie er in Kleinstädten im außeralpinen Raum beobachtet wird. Eine Korrelation der Entwicklung der jeweiligen Emissionen mit den Verläufen der Immissionen ist nicht feststellbar.

Defizite

Aus dem Raum Lenzing liegen trotz gleich bleibender CS_2 -Emissionen von ca. 3 kt/a über den Zeitraum 1990–2001 des Werkes Lenzing keine Immissionsdaten vor (Immissionsmessungen von CS_2 sind gem. IG-L nicht vorgesehen).

Abwasseremissionen – Fließgewässer

Die Lenzing AG verfügt seit 1987 über eine eigene Abwasserreinigungsanlage (ARA). Wesentliche Minderungsmaßnahmen waren die Eindampfung und Verbrennung des OPE-Abwassers (1991), die Umstellung auf chlorfreie Bleiche (1991), die Inbetriebnahme der zweiten Ausbaustufe der ARA und die Einführung der Ozonbleiche (1992) sowie die Errichtung einer Ablaufkühlurmanlage (1999). Die ARA besteht im Wesentlichen aus zwei Belastungsstufen mit einer Zwischenklärung und einem mehrschichtigen Flockungsfilter.

Die Abwässer aus der Viskosefaserproduktion, der Papier- und Zellstoffproduktion sowie der RVL werden vor der zentralen Behandlung getrennt vorgereinigt. Anfallende Schlämme werden entwässert und in den Wirbelschichtkesseln verbrannt.

Der durchschnittliche CSB Abbau liegt bei rund 93 %, der durchschnittliche BSB₅ Abbau bei über 99,8 %. Beide Werte liegen besser als die entsprechenden BAT Werte (CSB = 65 – 70 %, BSB₅ = 95 %). Die Emissionswerte für N, P und suspendierte Stoffe liegen unter den entsprechenden BAT Werten. Ein großer Teil der in den Bescheiden begrenzten Schadstoffe liegt unter der Bestimmungsgrenze.

Der derzeit geltende (befristete) wasserrechtliche Hauptbescheid (bzw. die dazugehörenden Änderungen) enthält höchstzulässige Werte für die Wassermenge sowie für den CSB und BSB₅ Gehalt im Zu- und Ablauf der Kläranlage. Im Gesamtablauf der Kläranlage sind darüber hinaus Höchstwerte für die Wärmeemission und für rund 50 Schadstoffe einzuhalten. Der Bescheid betreffend die Wärmeemission enthält auch Vorschriften über die Betriebsweise des Kühlturmes in Abhängigkeit von der Temperatur und der Wasserführung der Ager.

Die mittlere Durchflussmenge der Ager beträgt 27 m³/s (entsprechend rund 2.330.000 m³/d). Die Ablaufmenge aus der Kläranlage beträgt 61.332 m³/d, was rund 3% der Durchflussmenge der Ager entspricht.

Die Beurteilung der Immissionen ins Oberflächengewässer basiert auf WGEV-Messungen an zwei Fließgewässermessstellen (Unterlieger Dürnau und Oberlieger Unterachmann). Die Auswertung der Unterlieger-Messstelle ergab, dass Sulfat häufig den Grenzwertvorschlag des Entwurfs der I-VO seit 1992 überschritten hat. Da die Messungen an der Oberlieger-Messstelle keine erhöhte Sulfat- Konzentration ergaben, kommt der Industriestandort Lenzing als wahrscheinlicher Verursacher der erhöhten Schadstoffkonzentration in Betracht.

Empfehlung

Maßnahmen zur Verringerung des Sulfateintrages wären zu prüfen.

Deponie – Grundwasser

Insgesamt befinden sich vier Deponien bzw. Altablagerungen in der nahen Umgebung des Industriestandortes der Lenzing AG. Auf Grund der Art und Qualität der abgelagerten Abfälle (Aschen, Rindenabfälle, Schlämme) wäre eine Kontamination der Sickerwässer sowohl mit anorganischen Komponenten (insbesondere Sulfat, Chlorid, Calcium, Kalium, Natrium, Fluorid, Nitrat, Nitrit, Ammonium) als auch mit organischen Komponenten zu erwarten. Für den Betriebsstandort selbst sind jedoch keine Hinweise auf erhebliche Verunreinigungen des Untergrundes bekannt.

Dank Weiterentwicklungen in der Deponietechnik (Basisabdichtungen, Sickerwassererfassungs- und -ableitungssysteme) konnte die Menge der in den Untergrund gelangenden Sickerwässer weitgehend reduziert werden. So werden Sickerwässer der jüngeren Deponieabschnitte über die betriebseigene Abwasserreinigungsanlage geführt.

Drei der vier Deponien wurden in den letzten Jahren geschlossen und deren Oberfläche rekultiviert. Aufgrund der oben genannten Sanierungsmaßnahmen ist nicht zu erwarten, dass es zu überregionalen Einflüssen der Deponien auf das Grundwasser kommt. Zur Feststellung der lokalen Grundwasserfließverhältnisse und für eine allfällige Optimierung der Maßnahmen zur Grundwasserbeweissicherung wäre eine Fortführung hydrogeologischer Untersuchungen zweckmäßig.

An einer WGEV-Grundwasser-Messstelle im Abstrombereich der Papier- und Zellstofffabrik wurden hohe Konzentrationen an Natrium und Sulfat festgestellt. Der Grundwasserswellenwert für Natrium wird häufig überschritten. Für Sulfat ist kein Grundwasserswellenwert vor-

handen; der Indikatorwert gemäß Trinkwasserverordnung 2001 wird an dieser Messstelle einzeln überschritten. In den letzten Jahren zeichnet sich ein Rückgang der Konzentrationen ab. Da sich die Messstelle unmittelbar in der Nähe der Papier- und Zellstofffabrik Lenzing befindet, könnte der Industriestandort als Verursacher der erhöhten Konzentrationen an Natrium und Sulfat in Frage kommen.

Abfall

Prinzipiell muss zwischen Abfällen der Lenzing AG und der Reststoffverwertung Lenzing (RVL) unterschieden werden.

Im Wirbelschichtkessel 1 K7 der Lenzing AG werden nicht gefährliche Abfälle wie Rinden, Holzabfälle und Schlämme aus der Abwasseraufbereitung thermisch verwertet. Aus der Verbrennung fallen sowohl zinkreiche Asche (Verwendung in Betonindustrie) als auch zinkarme Asche (Verwendung in Zementindustrie) an. Als Folge des AWG 2002 werden diese Aschen als gefährlicher Abfall (SN 31308) eingestuft. Dem Ansuchen um Prozessausstufung seitens der Lenzing AG wurde stattgegeben.

Bleiakkumulatoren waren 2001 die mengenmäßig bedeutendsten gefährlichen Abfälle der Lenzing AG.

In der Wirbelschichtanlage der RVL werden sowohl nicht gefährliche Abfälle (Holz- und Rindenabfälle, Papier- und Zellstoffabfälle, Kunststoff-Verpackungsabfälle, Schlämme) als auch gefährliche Abfälle (Sägemehl und -späne SN 17211, Schlämme aus Abwasserbehandlung SN 94801) verbrannt.

Anfallende Abfälle in der RVL sind Aschen und Schlacken aus dem Verbrennungsprozess. Die Abfälle stammen aus dem Wirbelschichtreaktor, der Rauchgasreinigungs- sowie der Abwasserreinigungsanlage.

In der Zyklonbatterie wird zwischen 400 und 900 °C Feinasche mit einer Korngröße zwischen 40 und 100 µm abgeschieden. Zusätzlich wird Feinasche über den Siebtrichter im Aschekreis der Feuerung abgezogen. Im Rauchgaszug und nach der Vorentstaubung im Temperaturbereich von 160–400 °C sowie in der trockenen Rauchgasreinigung fällt Feinstasche, mit einer Korngröße < 40 µm an.

Bettasche und Grobasche (SN 31308) wurden ab 2002 ausgestuft und können somit auf einer Reststoffdeponie abgelagert werden.

Gewebefilterasche ist nicht ausstufbar. Fein- und Feinstasche aus Zyklon, Siebtrichter und der Rauchgasreinigung werden als gefährliche Abfälle gemeinsam mit dem Neutralisationsschlamm der Abwasserbehandlungsanlage untertage deponiert.

Umsetzung der im Industriestandortbericht 1992 angeführten Empfehlungen

Die Auswirkungen der Inbetriebnahme der 2. Ausbaustufe der ARA im Jahre 1991 auf die Ager sollten gemäß der Empfehlung im Industriestandortbericht 1992 überprüft werden. Seit Inbetriebnahme der 2. Ausbaustufe liegen die Emissionen der Schadstoffe CSB, TOC, BSB5, abfiltrierbare Stoffe und AOX trotz Produktionssteigerungen auf konstant niedrigem Niveau. Es kam seit 1992 bei diesen Schadstoffen zu praktisch keinen Überschreitungen des Grenzwertvorschlags laut Entwurf I-VO an der Unterlieger-Fließgewässermessstelle.

Im Industriestandortbericht 1992 wurden Messreihen von zusätzlichen Probenahmestellen mit einem größeren Untersuchungsumfang für eine umfassende Bewertung der Grundwassersituation empfohlen. Dieser Empfehlung wurde jedoch nicht nachgekommen.

Weiters wurde empfohlen, die Lenzing AG möge noch weitere emissionsseitige Anstrengungen zur Vermeidung der fallweise auftretenden Immissionsspitzen von SO₂ und H₂S unter-

nehmen. Auf Grund der von Seiten der Lenzing AG in den Jahren 1990–1993 gesetzten SO₂-Reduktionsmaßnahmen ist seit den frühen 90er Jahren eine deutliche Abnahme der Langzeitbelastung in Lenzing bzw. Vöcklabruck zu beobachten. Die H₂S-Immissionsbelastung wies zunächst einen steigenden Trend bis 1997 auf. Eine Reduktion der H₂S-Emissionsfrachten um 70 % von 1997–2001 zeichnet für eine Verbesserung der H₂S-Immissionssituation verantwortlich.

7.8 Literaturverzeichnis

Allgemein und Industrieanlagen

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Stubenvoll, J., Böhmer, S. & Szednyj, I: Stand der Technik bei Abfallverbrennungsanlagen. BMLFUW. Schriftenreihe, Bd. 24/2002. Wien.
- KROISS, J. (2002a): Schriftliche Mitteilung im Rahmen einer Betriebsbesichtigung.
- KROISS, J. (2002b): Telefonische Auskunft.
- SCHNOPP, K. (2002): Schriftliche Mitteilung.
- UMWELTBUNDESAMT (1992): Bericht über die Umweltsituation an ausgewählten langjährigen Industriestandorten. Umweltbundesamt. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2002): Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund, Stand Juli 2002. Umweltbundesamt. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004): Windsperger, A.: Entschwefelungstechnologien – die Situation in Österreich. Umweltbundesamt. in Druck. Wien.

Luft

- WHO – World Health Organization (2000): Air Quality Guidelines for Europe. 2nd Edition. WHO Regional Publications, European Series No. 91. Kopenhagen.
- WHO – World Health Organization (2002): Carbon Disulfide. Concise International Chemical Assessment Document 46. WHO. Geneva.

Wasser

- NAGY, M., FÜRHACKER, M., MÖBES-HANSEN, B., RAUCHBÜCHL, A. & WIMMER, M. (2002): Gefährliche Stoffe in Oberflächengewässer – Fachgrundlagen für österreichische Programme nach Artikel 7 der Richtlinie 76/464/EWG. Textband. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (1989): Danzer, M., Vogel, W. & Chovanec, A.: Belastung von Fließgewässern durch die Zellstoff- und Papierindustrie in Österreich – Zusammenfassende Darstellung. Monographie, Bd.M-017.
- WINDSPERGER, A., HINTERMEIER, G. (2001): Ableitung gefährlicher Substanzen in Oberflächengewässer. Institut für Industrielle Ökologie. St.Pölten.

Boden-Vegetation-Bioindikation

- FÜRST, A. (2003): Österreichisches Bioindikatornetz: Online Datenbank. Bundesamt und Forschungszentrum für Wald. <http://fbva.forvie.ac.at/600/1034.html>.
- Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. 199/1984): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über forstschädliche Luftverunreinigungen.

8 LINZ

8.1 Beschreibung des Standortes

8.1.1 Lage

Beschreibung geographisch/orographisch

Linz, die Landeshauptstadt von Oberösterreich mit einer Einwohnerzahl von rund 190.000, liegt im Linzer Becken, auf einer Höhe von ca. 260 m. Das Linzer Becken wird im Nordwesten durch die südlich der Donau gelegenen Ausläufer des Böhmisches Massives, den Kürnbergerwald, im Norden durch den Pöstlingberg, Lichtenberg, Magdalenenberg, Hagerberg und im Osten durch den Pfenningberg halbkreisförmig eingeschlossen. Im Süden bis Südwesten der Stadt schließt die Traun-Enns-Platte an, eine Tiefebene mit vorrangig landwirtschaftlicher Nutzung. Unter den südlichen Ausläufern des Pfenningberges, östlich der Linzer Großindustrie, liegt die Stadt Steyregg.

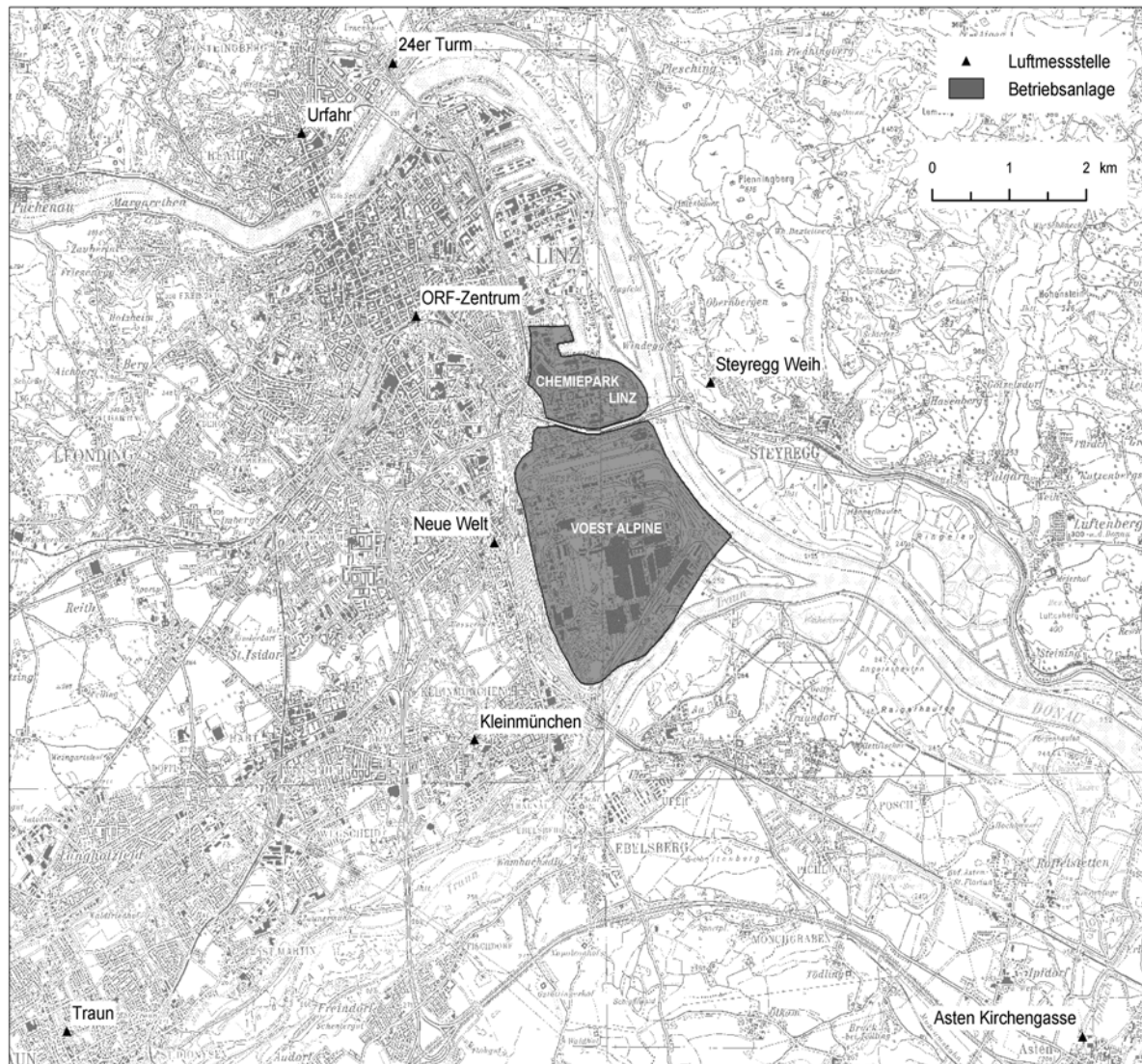


Abbildung 8.1: Plan von Linz mit den Standorten des Chemieparks und der voestalpine Stahl GmbH sowie die Lage der Luftmessstellen der Oberösterreichischen Landesregierung

Großindustrie im Raum Linz

- **voestalpine AG:** Hervorgegangen aus den „Reichswerke AG für Erzbergbau und Eisenhütten, Hermann Göring‘ Linz“ wurde der seit Juli 1945 „Vereinigte österreichische Eisen- und Stahlwerke AG“ (VÖEST) genannte Betrieb im Jahr 1946 verstaatlicht. 1973 erfolgte der Zusammenschluss der nunmehrigen VÖEST mit der Oesterreichisch-Alpine Montangesellschaft zur VOEST-Alpine AG, die der ÖIAG unterstellt war. In Folge schwerer Verluste wurde der Betrieb 1985 umstrukturiert und 1988/89 in 6 Branchenholdings aufgeteilt. Die VOEST Stahl Linz AG setzte die ehem. VÖEST in Linz fort, 1990–92 war sie eine Branchengruppe der Austrian Industries AG. Im Zuge des Privatisierungsgesetzes von 1993 wurde die Austrian Industries AG im wesentlichen in 3 Konzerne zerlegt, woraus die u. a. die VOEST-ALPINE STAHL AG hervorging. 1995 erfolgte die Privatisierung über die Börse. 2001 wurde der VOEST-ALPINE Konzern in 4 Divisionen gegliedert und in voestalpine AG umbenannt.
- **Chemiepark Linz (ehem. Chemie Linz):** Hervorgegangen aus der 1939 gegr. Stickstoffwerke Ostmark AG, wurde das ab 1946 als Österreichische Stickstoffwerke AG geführte Unternehmen verstaatlicht und 1973 in Chemie Linz AG umbenannt. Im Zuge der Neustrukturierung der verstaatlichten Industrie wurde 1990 die Chemie Linz AG von der ÖMV AG übernommen, die Teile davon weiterverkaufte. Nachfolgeunternehmen sind heute u. a. die Agrolinz Melamine International GmbH in Linz und die DSM Fine Chemicals Austria GmbH. Der Chemiepark Linz ist zudem Standort einer Reihe von Tochtergesellschaften internationaler Konzerne, darunter Syngenta, Hoffmann LaRoche, Borealis, Nycomed, Nufarm und Linde. Das Produktionsprogramm dieser Unternehmen reicht von Pharmazeutika, Pflanzenschutzmitteln und technischen Gasen bis hin zur Kunststoffverarbeitung. Diese Betriebe werden in diesem Bericht nicht im Detail behandelt.

Überblick Lage

Abbildung 8.1 zeigt den Industriestandort Linz (Karte Maßstab 1:50.000) mit der Lage der Betriebsanlagen des Chemieparks Linz und der voestalpine Stahl GmbH, sowie der relevanten Immissionsmessstellen. Das Gelände der voestalpine Stahl GmbH befindet sich gegenüber von Steyregg und umfasst knapp fünf Quadratkilometer. Die beiden Flüsse Donau und Traun grenzen direkt an das Werksgelände. Der Chemiepark Linz wird nördlich von der Donau, östlich vom Werksgelände der voestalpine Stahl GmbH und westlich von Lagerhallen von Handelsfirmen begrenzt und umfasst etwa 1,2 Quadratkilometer.

8.1.2 Klimatische Situation

Allgemeine Darstellung der klimatischen Verhältnisse

Linz liegt großklimatisch gesehen in der Westwindzone. Die häufigen Westströmungen sowie die Topographie des Oberösterreichischen Alpenvorlandes bedingen das Überwiegen von Westwind. Tabelle 8.1 stellt einige klimatische Größen (Klimaperiode 1961–1990) für Linz-Hörsching zusammen:

Tabelle 8.1: Klimatische Größen (Klimaperiode 1961–1990) für Linz-Hörsching; Quelle: ZAMG (ÖKLIM-Daten)

Jahresmitteltemperatur	8,8 °C
Monatsmitteltemperatur Jänner	–2,2°C
Monatsmitteltemperatur Juli	18,5°C
Jährliche Niederschlagsmenge	750 mm
Jährliche Sonnenscheindauer	1.596 h
Jahresmittel der relativen Feuchte	81%
Jahresmittel der Bewölkung	6,6 Zehntel

Windverhältnisse

Die Hauptwindrichtungen sind West (im Stadtgebiet ca. 65 bis 85 %), gefolgt von Ost, wobei die Windverhältnisse durch die topographische Situation im Stadtgebiet jeweils lokal leicht modifiziert werden.

Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt in Linz-Hörsching ca. 3 m/s, im Stadtgebiet von Linz und in Steyregg 1 bis 2 m/s. Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt im Stadtgebiet bei Ost- und Westwind ca. 2,5 bis 3 m/s, bei (seltenem) Nord- und Südwind 1 bis 1,5 m/s; in Steyregg beträgt sie bei Wind aus Westnordwest sowie Nordost bis Südost 2 bis 2,5 m/s, bei südwestlichem Wind 1 bis 1,5 m/s.

Die Kalmenhäufigkeit (Windgeschwindigkeit unter 0,5 m/s) liegt in Steyregg bei 20 bis 25 % des Jahres, im Stadtgebiet 35 bis 40 %.

Ausbreitungsverhältnisse/Inversionshäufigkeit

Das Oberösterreichische Alpenvorland weist grundsätzlich günstigere Ausbreitungsbedingungen – d. h. höhere Windgeschwindigkeiten und geringere Inversionshäufigkeiten – auf als inneralpine und vor allem südalpine Tal- und Beckenlagen.

Aufgrund der Halbbeckennlage weist Linz allerdings eine relativ hohe Kalmen- und Inversionshäufigkeit, v. a. im Herbst und Winter, auf.

Die Inversionshäufigkeit wird anhand des Temperaturprofils zwischen Linz 24er Turm (255 m) bzw. Kleinmünchen (258 m) und Freinberg (380 m) sowie Gisela- warte (820 m) (1997–1999) beurteilt. Die Inversionshäufigkeit unterhalb des Freinberges liegt bei 25 %; abgehobene Inversionen im Höhenbereich oberhalb des Freinberges bis zur Höhe der Gisela- warte (820 m) treten in 68 % der Zeit auf, wobei in 27 % unterhalb der abgehobenen Inversi- on deutlich labile Schichtung herrscht. Das Temperaturprofil Kleinmünchen – Freinberg er- gibt (1999–2001) eine Inversionshäufigkeit von 32 %, in insgesamt 55 % der Zeit stabile Temperaturschichtung (d. h. ungünstige Ausbreitungsbedingungen).

Die von der ZAMG für die Jahre 1997–1999 berechnete Ausbreitungsklassenstatistik ergibt für die neutrale Klasse 4 eine Häufigkeit von 37 %; die Klassen 2 und 3 (günstige Aus- breitungsbedingungen) treten in 33 % der Zeit auf, die Klassen 5 bis 7 (d. h. ungünstige Ausbreitungsbedingungen) in 30 % der Zeit. Während die stabilen Ausbreitungsklassen kei- ne wesentliche jahreszeitliche Variation zeigen, treten die labilen Klassen im Sommer deut- lich häufiger auf, dagegen neutrale Schichtung im Winter.

8.1.3 Relevante Emittenten

Abbildung 8.2 gibt einen Überblick über wesentliche Luftschadstoffe und Emittentengruppen in Linz. Neben der Großindustrie sind vor allem Emissionen von Staub, NO_x und NMVOC aus dem Verkehr von Relevanz.

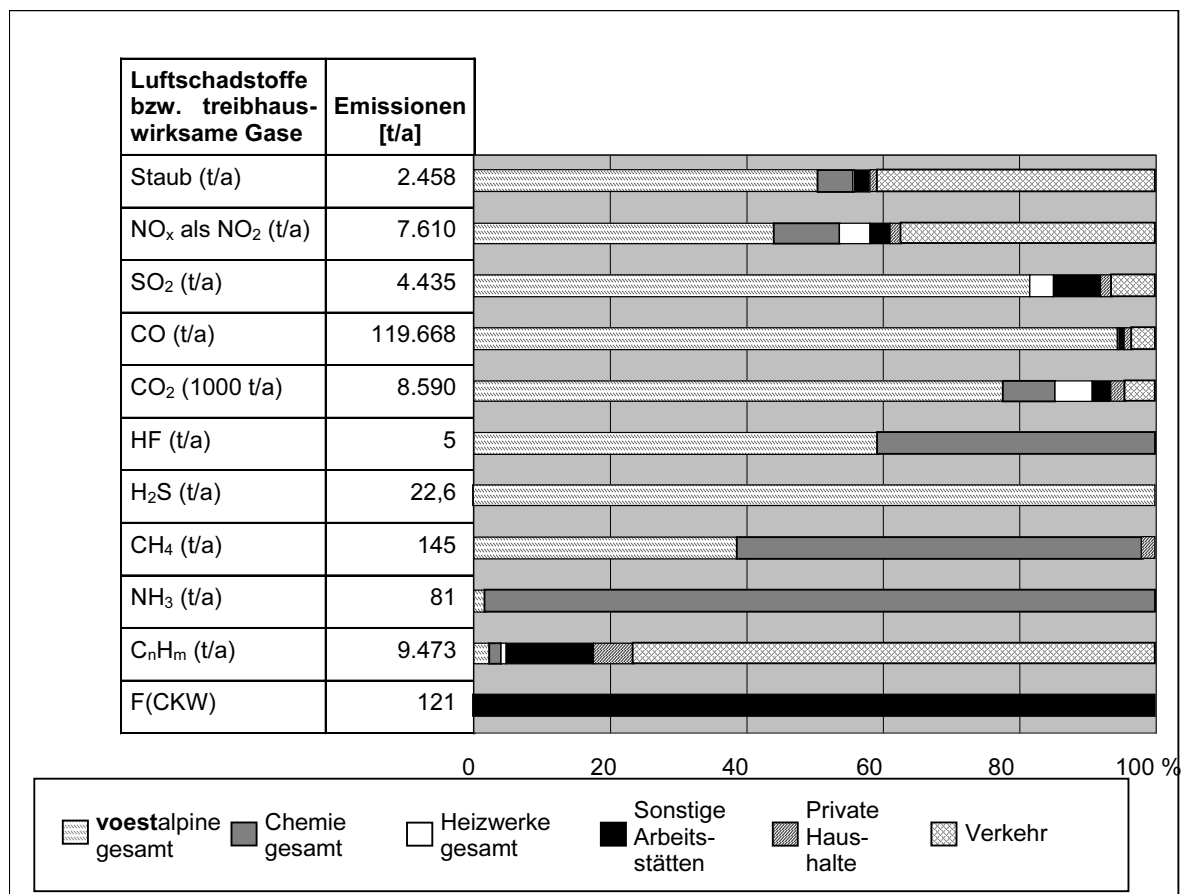


Abbildung 8.2: Emissionen Linz 2001 [ANU, 2002]

Abwasser und Abwasserreinigung: Die Regionalkläranlage Linz-Asten ist seit Mai 1982 die zentrale Abwasserreinigungsanlage für Linz und 39 Umlandgemeinden. Die Abwässer werden mechanisch und biologisch (Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorentfernung) gereinigt und anschließend in das Unterwasser des Kraftwerkes Donaustaufe Abwinden-Asten eingeleitet. Die biologisch abbaubaren Abwässer der Großindustrie betragen ca. 40 % der Gesamtbelastung der Kläranlage. Dazu gehören u. a. die Kokereiabwässer der voestalpine Stahl GmbH und der Betriebe des Chemiearks Linz. [LINZ AG, 2003]

Tabelle 8.2: technische Daten der Regionalkläranlage Asten [LINZ AG, 2003]

Einzugsgebiet		900 km ²
Einwohnerwerte		950.000 EW
Abwassermenge		70,6 Mio. m ³
Schmutzwasserfrachten	CSB/d:	144 t
	BSB ₅ /d:	57 t

8.2 Beschreibung der wesentlichen Betriebsanlagen

8.2.1 voestalpine Stahl GmbH am Standort Linz

Das Unternehmen hat eine Umwelterklärung gemäß EMAS erstellt.

Produktion und Produktionslinien

Die Tabelle 8.3 gibt einen Überblick über wesentliche Produkte der voestalpine Stahl GmbH für die Geschäftsjahre 2000 bis 2002. Die gesamte Produktion an Rohstahl betrug im Geschäftsjahr 2001 am Standort Linz 4,08 Mio. t.

Tabelle 8.3: wichtigste Produkte voestalpine Stahl GmbH für die Geschäftsjahre 2000 bis 2002 [VOESTALPINE, 2001 und 2002]

Produkte [t]	GJ 2000	GJ 2001	GJ 2002
Warmband	1.276.406	1.363.700	1.304.085
warm gewalztes Band	121.024	137.520	137.700
Kaltband	841.400	673.267	767.365
feuerverzinktes Band	575.269	738.328	734.477
elektrolytisch verzinktes Band	312.420	355.583	337.614
organisch beschichtetes Band	139.630	213.553	220.469
Grobblech	253.548	348.700	387.760
Produkte aus HO-Schlacke	968.225	1.023.377	1.036.664
Produkte aus LD-Schlacke	600.573	509.589	517.849

Das integrierte Hüttenwerk der voestalpine Stahl GmbH besteht aus einer Kokerei, einer Sinteranlage, vier Hochöfen, einem LD-Stahlwerk, einem Warmwalzwerk für Breitband, einem Grobblechwalzwerk, einem Kaltwalzwerk, zwei Feuerverzinkungsanlagen, einer elektrolytischen Verzinkungsanlage, einer organischen Beschichtungsanlage, einer Schmiede und einer Gießerei.

- **Sinteranlage:** Die mit Hüttenkreislaufstoffen sowie Zuschlägen in den Mischbetten homogenisierten und anschließend mit Brennstoffen versetzten Feinerze werden bei ca. 1300 °C zu einem porigen Sinterkuchen gesintert, gekühlt, gebrochen und über Förderbänder direkt zum Hochofen transportiert. In der Sinteranlage werden jährlich rund 2 Mio. t Sinter hergestellt.

- Die **Kokerei** besteht aus fünf Batterien mit je 40 Kokskammern. Jährlich werden rund 1,9 Mio. t Kohle bei 1.250 °C verkocht.
- **Hochofen:** Die Hochofenbetriebe bilden mit der Erzeugung von flüssigem Roheisen die Basis für die Herstellung und Weiterverarbeitung von Stahl. Am Standort Linz befinden sich zwei Anlagen (Anlage I: drei kleinere (8 m) Hochöfen HO 4, HO 5 und HO 6; Anlage II: Großraumhochofen HO A). Für die Tagesproduktion von 9.000 t Roheisen werden rund 15.000 t Möllerstoffe und 3.900 t Koks eingesetzt.
- Im **LD-Stahlwerk 3** wird das flüssige Roheisen zusammen mit Schrott und Zuschlägen in drei Tiegeln durch Aufblasen von Sauerstoff bei rund 1650°C zu Rohstahl verschmolzen. Die Weiterbehandlung zur Einstellung von Temperatur und Stahlzusammensetzung erfolgt im Pfannenofen und in der Vakuumanlage. Der flüssige Stahl wird über drei Stranggießanlagen zu Brammen vergossen.
- **Warmwalzwerk:** Die Brammen aus dem Stahlwerk werden im Stoßofen auf ca. 1220 °C erwärmt und auf der Breitbandstraße zu Warmband gewalzt. Die Warmbänder (etwa 1000 m lang) werden im warmen Zustand zu Bunden aufgewickelt.
- Im **Kaltwalzwerk 2** wird zuerst die Zunderschicht des Warmbandes mit Salzsäure entfernt: Anschließend wird das Band auf eine Dicke von bis zu 0,3 mm gewalzt.
- In drei **Feuerverzinkungsanlagen** wird kaltgewalztes, ungeglühtes Kaltbreitband in einem kontinuierlichen Prozess gereinigt, geglüht und dann durch Tauchen in ein flüssiges Zinkbad verzinkt.
- In der **elektrolytischen Verzinkungsanlage** werden die Bleche mit Reinzink (Zn) oder Zink-Nickel (ZnNi) beschichtet.
- **Organische Beschichtung:** Kaltband und verzinktes Material werden kontinuierlich nach einem Reinigungsprozess ein- oder beidseitig mit Lack oder Folien beschichtet.
- Die Gesamtleistung des **Kraftwerkes** beträgt 288 MW, die Jahresstromproduktion rund 1.360 GWh. Die Gesamtanlage besteht aus:
 - GuD Block 68 MW
 - Sammelschieneranlage (Kessel 2 und 3) 45 MW
 - Block 03: 40 MW (Inbetriebnahme Juni 2002)
 - Block 04: 25 MW
 - Block 05: 25 MW
 - Block 06: 85 MW
- **div. Anlagen zur Weiterverarbeitung**, u. a. Gießerei für Stahl- und Nichteisenmetallguss, Grobblecherzeugung, Platinenfertigung, Schmiede (unterteilt in Gesenkschmiedezentrum und Wärmebehandlungsbetrieb). Im Betrieb **Hüttenbaustoffe** werden Schlacken, Kreislaufstoffe und diverse Abfälle verwertet und verarbeitet.

Rohstoffe und Energie bzw. Reduktionsmittel

Wesentliche Rohstoffe und Energieträger bzw. Reduktionsmittel der voestalpine Stahl GmbH sind in Tabelle 8.4 angeführt. Der spezifische Primärträgereinsatz pro Tonne Rohstahl schwankte in den letzten zehn Jahren zwischen 21 GJ (1992) und 19 GJ (2000) und lag 2001 bei 19,5 GJ/t Rohstahl.

Tabelle 8.4: Wesentliche Rohstoffe und Energieträger bzw. Reduktionsmittel, Gesamteinsatz der voestalpine Stahl GmbH für die Geschäftsjahre 2000 bis 2002 [VOESTALPINE, 2001 und 2002]

Rohstoffe und Primärenergieträger	GJ 2000	GJ 2001	GJ 2002
Erz [t]	5.036.277	5.502.873	5.609.637
Legierungen [t]	58.063	62.122	65.670
Schrott [t]	600.400	620.499	740.881
Kohle [t]	2.107.508	1.879.866	1.897.963
Brammen [t]	80.926	72.542	24.116
Kalksplitt [t]	413.086	460.465	446.893
gebrannter Kalk [t]	200.354	241.261	253.082
Heizöl Schwer [t] [GWh]	179.388 2.007	233.228 2.893	249.914
Erdgas [Nm ³] [GWh]	268.600.000 2.671	263.800.000 2.626	2.583

Der Gesamtverbrauch an **Nutzwasser** beträgt 489.820.413 m³, davon sind etwa 5 % Brunnenwasser und 95 % Donauwasser.

Kohle wird in der Kokerei zu Koks und Kokereigas umgewandelt. Koks und Heizöl (etwa 99,8 %) wird zur metallurgischen Reduktion eingesetzt, wobei Gichtgas freigesetzt wird (siehe Tabelle 8.5). Tiegelgas entsteht im Sauerstoffaufblasverfahren des LD-Stahlwerkes, beim sogenannten „Frischen“.

Tabelle 8.5: Kuppelenergieprodukte der voestalpine Stahl GmbH für die Geschäftsjahre 2000 und 2001 [VOESTALPINE 2001]

Kuppelenergieprodukte	GJ 2000		GJ 2001	
	Mio. Nm ³	GWh	Mio. Nm ³	GWh
Kokereigas	661,4	2.671	595,8	2.893
Gichtgas	4.289,9	3.190	5.215,5	5.078
Tiegelgas	223,6	445	214,7	417

Die Kuppelenergieprodukte (Gichtgas, Kokereigas und Tiegelgas) werden am Standort zur Gewinnung von elektrischem Strom genutzt (2001: 1.416,2 GWh), und stellen mit rund 75 % die wichtigste energetische Basis für die Verstromung dar. Die Kraftwerksanlagen decken rund 88 % des gesamten Strombedarfs der Hütte (1.540 GWh). 4 % stammen aus der Gichtgasentspannungsturbine des Hochofen A. Die restlichen 8 % werden zugekauft, wobei zwischen Eigenerzeugung aus Erdgas (vor allem in der Gasturbine des Gas- und Dampfkraftwerks) und Strombezug optimiert wird [VOESTALPINE, 2002].

Umweltrelevante Entwicklungen in den letzten zehn Jahren

Erstes Maßnahmenpaket (bis 1990): Bezogen auf das Jahr 1985 wurden bis 1990 die Staubemissionen um 35,4 %, die SO₂ Emissionen um 69,4 % und die NO_x Emissionen um 40,6 % reduziert. Wesentliche Maßnahmen wurden in der Kokerei (Neuzustellung bzw. Stil-

legung, teilweise Entstaubung und Entschwefelung von Batterien), in der Sinteranlage (Optimierung der Einsatzstoffe, Stilllegung von alten Sinterbändern), Hochöfen (Betriebseinschränkung HO 4–6), Stahlwerk (Verlagerung der Produktion in Produktion in LD 3 mit Sekundärentstaubung und Tiegelgasgewinnung) und im Kraftwerk gesetzt.

Zweites und drittes Maßnahmenpaket (1991–1995): Weitere Reduktionen (bezogen auf das Jahr 1990) von Staub- (–75,7 %), SO₂- (–51 %) und NO_x-Emissionen (–13,4 %) sind auf Sanierungsmaßnahmen zurückzuführen, vor allem in den Bereichen

- Kokerei (Sanierung der Schwefelsäureanlage und der Kokerei)
- Sinteranlage (Abgasreinigung durch Airfine-Wäscher)
- Hochofen A (Gießhallenentstaubung)
- Stahlwerk

Für eine detaillierte Beschreibung der Sanierungsmaßnahmen wird auf die Kapitel 8.3 und 8.4 verwiesen.

Projekt „Linz 2010“: Die voestalpine Stahl GmbH plant eine Kapazitäts- und Qualitätsanpassung des integrierten Hüttenwerkes. Der Bescheid zur Umweltverträglichkeitsprüfung der oberösterreichischen Landesregierung wurde am 23. Februar 2004 veröffentlicht [AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG, 2004]. Die Kapazitätssteigerung an Rohstahl soll etwa 28,7 % (von 4,08 Mio. t/a auf 5,25 Mio. t/a) betragen. Der Ausbau erfolgt in zwei Stufen bis zum Jahr 2010. Derzeit liegt eine detaillierte Planung nur für die erste Ausbaustufe vor. Für das generelle Werkskonzept samt dem Verfahren der Roheisenproduktion sind folgende Hauptkomponenten zu berücksichtigen: Roheisenerzeugung, Stahlherstellung, Warmwalzen, Kaltwalzen, Bandveredelung.

Im Bereich der einzelnen Anlagen ist in der Stufe 1 u. a. folgendes geplant:

Sinteranlage:

- Verlängerung des Sinterbandes mit selektiver Abgasrezirkulation
- Erfassung und Entstaubung der diffusen Staubemissionen aus dem Sinterkühler
- Neuinstallationen von Entstaubungen zur Erfassung diffuser Emissionen von Förderbändern
- Staubminderungsmaßnahmen beim Sinterband 5. Zur verbesserten Reduktion der Staub- und Schwermetallemissionen sowie PCDD/F wird ein Gewebefilter installiert, wobei eine mögliche Zudosierung von Additiven berücksichtigt wird. [AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG, 2004]

Hochofen:

- Zustellung des HO A mit Revitalisierung der Gebläsezentrale 2
- Schlackenverwertung (für Hochofen und Stahlwerk)
- Gießhallenentstaubung für HO 4, HO 5 und HO 6
- Verbesserung der Rohstoffversorgung für den HO A
- Erfassung diffuser Emissionen durch neue und erweiterte Entstaubungsanlagen
- Adaptierung der Abwasserreinigungsanlagen Eindicker 3+4. Die Abwasserbehandlungsanlage von HO A wird angepasst, um die derzeit hohen Schwermetallfrachten aus der

Gichtgasreinigung (v. a. Zn und Pb) im Abwasser wesentlich zu reduzieren. [AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG, 2004]

- Einsatz von Abfällen (u. a. heizwertreiche Abfallfraktion aus mechanischer und mechanisch-biologischer Abfallbehandlung, Shredderleichtfraktion, Mischkunststofffraktion) als teilweiser Ersatz von Heizöl Schwer oder Rohteer durch Eindüsung in den HO A. Dazu wurden im Vorfeld Betriebsversuche vereinbart, deren Ergebnis frühestens Ende 2006 vorliegt. Die im Rahmen des Beweisverfahrens angeordneten Betriebsversuche lassen als Einsatzmenge je max. 30.000 t Altkunststoffe pro Jahr zu. Somit war unabhängig von der Frage stofflicher vs. thermischer Verwertung ein vereinfachtes UVP-Verfahren durchzuführen [AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG, 2004].

Stahlwerk:

- Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit in den Bereichen Tiegelbetrieb und Zuschlagstoffwirtschaft
- Erfassung diffuser Emissionen durch die Erweiterung von Entstaubungsanlagen
- Errichtung einer Hallenschiffabsaugung (Sekundärentstaubung 2.2) zur Verminderung von diffusen Emissionen im Stahlwerk, bei der eine mögliche Zudosierung von Additiven berücksichtigt ist [AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG, 2004].
- Umbau der Wasseraufbereitungsanlage

Warmwalzwerk:

- Ausbau der bestehenden Wasserwirtschaft
- Neubau eines Hubbalkenofens mit moderner Brennertechnologie
- Einbau von NO_x-armen Brennern in die Stoßöfen 6 und 7

Bandbeschichtungsanlagen:

- Installation einer thermischen Nachverbrennung bei der Bandbeschichtungsanlage 2

Kraftwerk und Stromversorgung (Medien/Prüftechnik):

- Umbau der Blöcke 04 und 05, Einbau von DeNO_x-Anlagen

Bereichsübergreifende Maßnahmen / Berücksichtigung von Maßnahmen der Stufe 2

An folgenden übergeordneten anlagentechnischen Netzen sind einige Änderungen vorgesehen:

- Wasser- und Energieversorgung
- Abwasser- und Abfallwirtschaft
- innerbetriebliche Stoffströme
- Schlackenwirtschaft

Die Maßnahmen der Stufe 2 sind im Gesamtprojekt hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen, der Störfall- und Sicherheitstechnik berücksichtigt. Die bauliche und anlagentechnische Detailgestaltung bleiben weiteren Verfahren vorbehalten.

8.2.2 Agrolinz Melamine International GmbH (AMI)

Etwa drei Viertel des Chemieparks Linz werden von der Agrolinz Melamine International GmbH eingenommen, die auch die wichtigsten infrastrukturellen Einrichtungen des Chemieparks betreibt. Im Jahr 2002 waren hier ca. 850 Mitarbeiter beschäftigt.

Produkte

Die AMI ist der weltweit zweitgrößte Produzent von Melamin und in Österreich der größte Produzent von Düngemitteln. Die Produktpalette wird ergänzt durch Ammoniak, Salpetersäure, technische Gase, Harnstoff, Guanidincarbonat, Ammonnitrat sowie Futterzusatzstoffe.

Rohstoffe und Energieträger

In der nachfolgenden Tabelle sind die wichtigsten Ausgangsstoffe und die Produktionskapazitäten in einer Übersicht für das Jahr 2002 zusammengestellt. Für die Herstellung von Ammoniak werden Erdgas und Dampf benötigt. Für die Düngemittelherstellung werden hauptsächlich Rohphosphat und Kalisalze eingesetzt. Die jeweiligen Mengen sind produktionsabhängigen Schwankungen unterworfen [AMI, 2002 und 2003].

Tabelle 8.6: Produkte, Rohstoffe und Energieträger der AMI für das Jahr 2002 [AMI, 2002]

Rohstoffe und Energieträger	2002	Produktionskapazitäten	2002
Erdgas	459 Mio. Nm ³	Ammoniak	500.000 t/a
Rohphosphat	170.000 t/a	Salpetersäure	520.000 t/a
Kalisalze	79.000 t/a	Harnstoff	400.000 t/a
		Melamin	80.000 t/a
Kühlwasser	166 Mio. m ³	Mehrnährstoffdünger	350.000 t/a
Strom	474 GWh	Kalkammonsalpeter	640.000 t/a
		sonst. Stickstoffprodukte	25.000 t/a

Produktionslinien

In der Tabelle 8.7 und in Abbildung 8.3 sind die wichtigsten Produktionslinien mit ihren wesentlichen Ausgangsstoffen, sowie die interne Weiterverarbeitung der jeweiligen Produkte der Agrolinz Melamine International GmbH dargestellt. Eine detaillierte Beschreibung der Anlagen ist in zwei Monografien des Umweltbundesamtes [WIESENBERGER, 2001 und 2002] zusammengefasst.

Tabelle 8.7: Produktionslinien und Produktionskapazität der Agrolinz Melamine International GmbH, Standort Linz [WIESENBERGER, 2001 und 2002]

Produkt bzw. Zwischenprodukt	Anlagen	Kapazität [t/d]	wesentliche Ausgangsstoffe	Weiterverarbeitung im Werk zu
Ammoniak	Single Train	1.000	Erdgas	HNO ₃ , AN Harnstoff, Melamin, KAS und NPK Düngemittel
	Anlage 2	520		
Salpetersäure	Linie E	300.000 t/a	Ammoniak	KAS und NPK Dünger, Ammoniumnitrat
	Linie F	180.000 t/a		
Harnstoff		1.400	NH ₃ , CO ₂	Melamin
Melamin	Anlagen 2-4, Anlage 5		Harnstoff	–
Mehrnährstoffdünger (NPK, NP)	ODDA Anlage	1.200	siehe „Produkte, Rohstoffe und Energie“	–
Kalkammonsalpeter (KAS) Düngemittel	KAS Anlage, AN Druckneutralisation	2.200	NH ₃ , HNO ₃ , Ca(NO ₃) ₂ aus ODDA Anlage	–
Ammoniumnitrat (AN) technisch	AN Anlage	80	AN (Druckneutralisation)	–

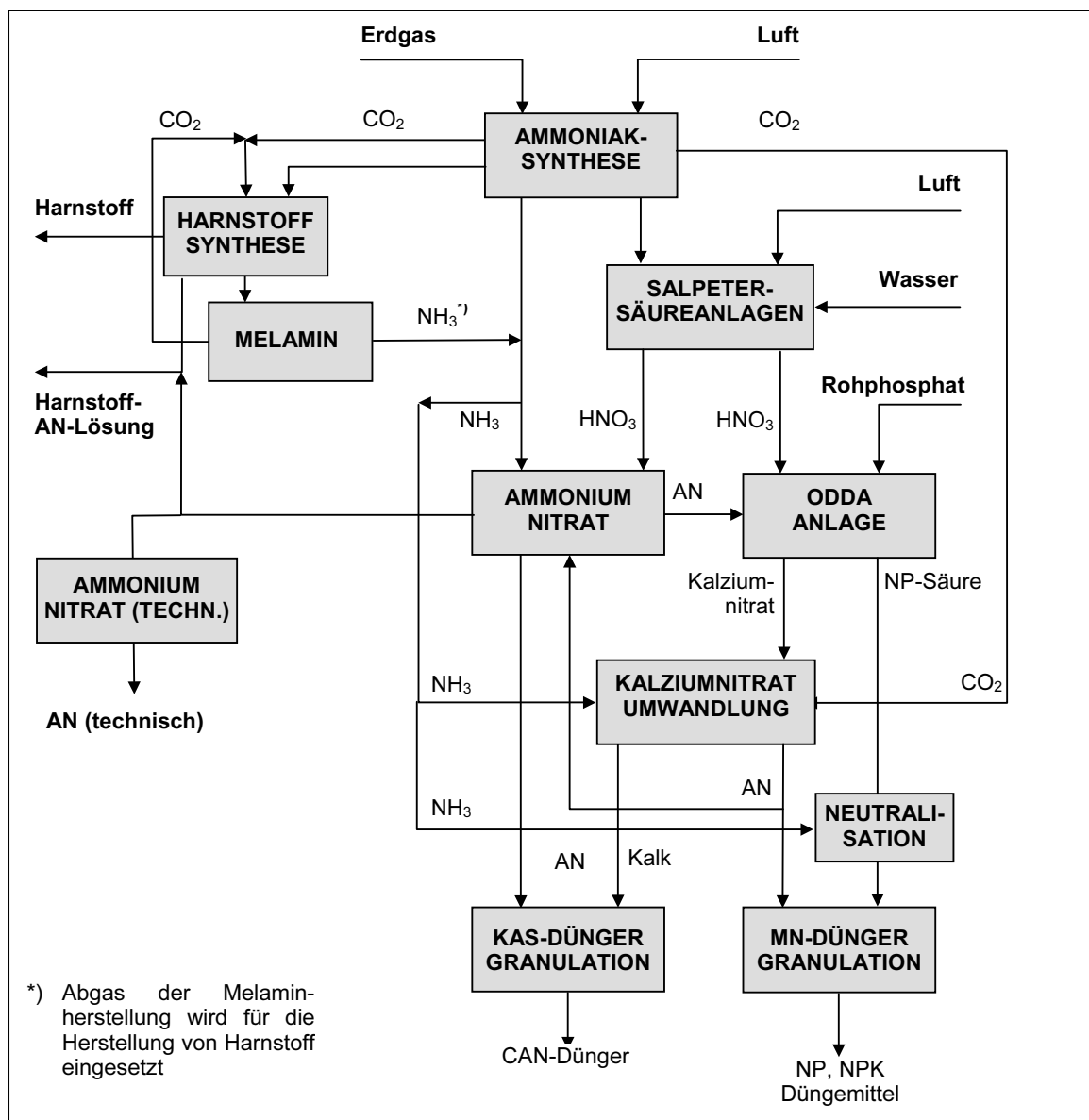


Abbildung 8.3: Wesentliche Produktionslinien der AMI

Die Anlagen der AMI unterliegen der Industrieunfallverordnung. 2003 wurde deshalb ein umfassender Sicherheitsbericht, der alle Produktionsanlagen beinhaltet, erstellt.

8.2.3 DSM Fine Chemicals Austria Nfg GmbH & Co KG

Die DSM Fine Chemicals Austria Nfg GmbH & Co KG ist ein Teil des international tätigen Chemiekonzerns DSM mit Sitz in Linz, dessen Produkte zum Großteil dem Bereich der Feinchemikalien zuzuordnen sind. Neben Grundprodukten wie Maleinsäureanhydrid und Fumarsäure werden Standard Intermediates (Zwischenprodukte, z. B. Hydrazinderivate, Amino-pyrimidin) und Wirkstoffe für Medikamente und Pflanzenschutzmittel erzeugt.

Das Unternehmen hat eine Umwelterklärung gemäß EMAS erstellt.

Produkte und Produktionslinien

Wesentliche **Produktionslinien** der DSM Fine Chemicals Austria Nfg GmbH & Co KG sind:

- drei Mehrzweckanlagen (B700, Bau 52 und Bau 430)
- zwei Glyoxylsäureanlagen/Mehrzweckanlagen (Bau 550/551 und Bau 552)
- Veresterungsanlage (Bau 504)
- Mehrprodukteanlage (B506)
- MSA-Anlage, L_Asp.-Anlage (Bau 525/526)

Folgende **Produkte** werden in Mengen über 500 t/a produziert: Liquiment N, Maleinsäureanhydrid, Dimethylsuccinat, Dioctylfumarat, t-Butylacrylamid, Diisopropylsuccinat, 1,2,4-Triazol, Dimethylmaleinat, Acetonylbernsteinsäurediethylester, Bernsteinsäure, Acetonbernsteinsäuredimethylester, Bernsteinsäureanhydrid, Dimethylacetylsuccinat, Dioktylmaleinat, Fumarsäure, Glyoxylsäure, Glyoxylsäuremethylesterhalbacetal und Succinimid.

Ressourcen

Die wesentlichen Rohstoffe, Energieträger und der Wasserverbrauch sind in den nachfolgenden Tabellen zusammengestellt.

Tabelle 8.8: Rohstoffe mit einer Menge von über 500 t/a für das Jahr 2001 [DSM, 2002]

Rohstoff	[t/a]	Rohstoff	[t/a]	Rohstoff	[t/a]
Methanol	2728	Schwefelsäure	6510	n-Butan	41741
Acetaldehyd	913	Natronlauge	13208	Stickstoff flüssig	1801
Natriummethylat	3426	Formaldehyd	4889	Octylmercaptan	533
Hydrazinhydrat	1045	Acrylnitril	822	Octylchlorthiolformiat	913
Ethanol	1209	Kalilauge	2073	Kalkhydrat	1293
Sarkosinnatrium	852	Isopropanol	935	Acetophenon	729
Formamid	1549	Methylacetat	653	Chlor flüssig	1070
Glyoxylsäure	665	Phosphortrichlorid	1189	Ammoniakwasser	919
MTBE	1053	Naphthalin	5019	Maleinsäure-Lösung	16088
tert. Butanol	1101	Cyanamid	502		

Tabelle 8.9: Energieeinsatz [DSM, 1999, 2001, 2002]

Energie	Bezeichnung	Einheit	1994	1996	1998	2000	2001
Strom	Gesamtbedarf	GWh	61,5	60,4	73,8	112,5	112,4
	Eigenerzeugung	GWh	18,8	22,5	19,4	18,1	20,2
	Nettobedarf	GWh	42,7	38,0	54,4	94,4	92,2
Erdgas		GWh	104,2	33,7	55,3	66,4	84,8
Dampf	Verbrauch	1000 t	188,7	270,2	288,3	309,7	328,4
	Erzeugung	1000 t	367,9	341,4	378,6	390,4	391,6
	Überschuss	1000 t	179,2	711,2	90,3	80,7	63,2

Das benötigte Kühlwasser wird der Donau entnommen und mit Kiesfiltern gereinigt. Die Versorgung mit Kühlwasser wird durch die Agrolinz Melamine International GmbH sichergestellt. Nach Kontrolle von pH-Wert, el. Leitfähigkeit und Temperatur wird es nach der Nutzung wieder zurückgeführt.

Tabelle 8.10: Wasserverbrauch [DSM, 1999, 2001, 2002]

Wasser	1994	1996	1998	2000	2001
Trinkwasser [m ³]	297.031	309.642	404.762	462.925	467.336
Flusswasser [m ³]	32.605.399	29.666.764	37.172.260	47.740.585	43.645.113
Brunnenwasser [m ³]	306.387	430.157	258.846	298.715	428.551

Seveso II Anlagen

Für folgende Anlagen der DSM Fine Chemicals sind Sicherheitsanalysen und Maßnahmenpläne erforderlich:

- Technikumsanlage
- Mehrzweckanlage Pharma/NBD
- Butan-Lager
- Mehrzweckanlage General Intermediates
- Veresterung
- Pyridate-Anlage
- Glyoxylsäure-Anlage 1
- Glyoxylsäure-Anlage 2
- Mehrzweckanlage-Ozonolyse
- Chlorklager
- HBL-Anlage

8.3 Luftschadstoffemissionen

8.3.1 Wesentliche Schadstoffe der Großindustrie im Raum Linz

Tabelle 8.11 zeigt die Emissionen von wesentlichen Luftschadstoffen der Großindustrie (voestalpine Stahl GmbH gesamt und Chemie gesamt) sowie die Veränderungen seit 1990. Im Rahmen der UVP-Einreichung der voestalpine Stahl GmbH wurden die Luftschadstoffemissionen für das GJ 2001 nach dem derzeitigen Kenntnisstand vom Dezember 2003 ermittelt bzw. abgeschätzt. Hierbei erhöhten sich insbesondere die Emissionswerte für Staub, SO₂ und CO gegenüber der dem ANU gemeldeten Datengrundlage aufgrund zusätzlich einbezogener diffuser Staubemissionen und S-Gehalts des Gichtgases. Die Abbildung 8.4 gibt den zeitlichen Verlauf der Hauptluftschadstoffe Staub, NO_x und SO₂ der Großindustrie im Raum Linz wieder. Für Aufstellung der seit 1990 erfolgten wesentlichen Sanierungsmaßnahmen im Bereich der voestalpine Stahl GmbH und der Agrolinz Melamine International GmbH wird auf die Kapitel 8.3.2 und 1.3.3 verwiesen. [UVE „Linz 2010“, ANU, 2002]

Tabelle 8.11: Luftschadstoffemissionen der Großindustrie im Raum Linz (voestalpine gesamt und Chemie gesamt) für 1990 und 1999, 2000 bzw. 2001

	VOESTALPINE gesamt			CHEMIE gesamt		
	1990 ^{d)}	GJ2001 ^{a)}	Veränderung	1990 ^{d)}	2001 ^{e)}	Veränderung
Staub (t/a)	3.192	2.339	–26,7 %	510	125	–75,5 %
NO_{(x)2} (t/a)	3.980	3.446	–13,4 %	2.480	728	–70,6 %
SO₂ (t/a)	4.282	3.620	–15,5 %	0	0	k.A.
CO (t/a)	139.325 ^{a)}	94.219	–32,4 %	5.571	55	–99,0 %
HF (t/a)	19	3,5	–81,6 %	2	2,1	+0,05%
H₂S (t/a)	177 ^{a)}	23,0	–87,0 %	k.A.	< 1	k.A.
NH₃ (t/a)	5	4,2	–16,0 %	416	80	–80,8 %
C_nH_m (t/a)	k.A.	103	k.A.	60,8	60	–1,3 %
CO₂ (kt/a)	k.A.	7.279 ^{c)}	k.A.	k.A.	642	k.A.
N₂O (t/a)	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	ca. 3000 ^{b)}	k.A.
CH₄ (t/a)	k.A.	k.A.	k.A.	79,4	86	+8,3 %

a) inklusive diffuser Emissionen; [UVP Linz 2010, Stand 17.12.2003, VOESTALPINE, 2004]

b) [WIESENBERGER, 2001]

c) Angaben voestalpine für das Jahr 2000 (inkl. CO als CO₂); [VOESTALPINE, 2004];
nicht in der UVE Linz 2010, Stand 17.12.2003 enthalten;

d) [UMWELTBUNDESAMT, 1992a]

e) [ANU, 2002]

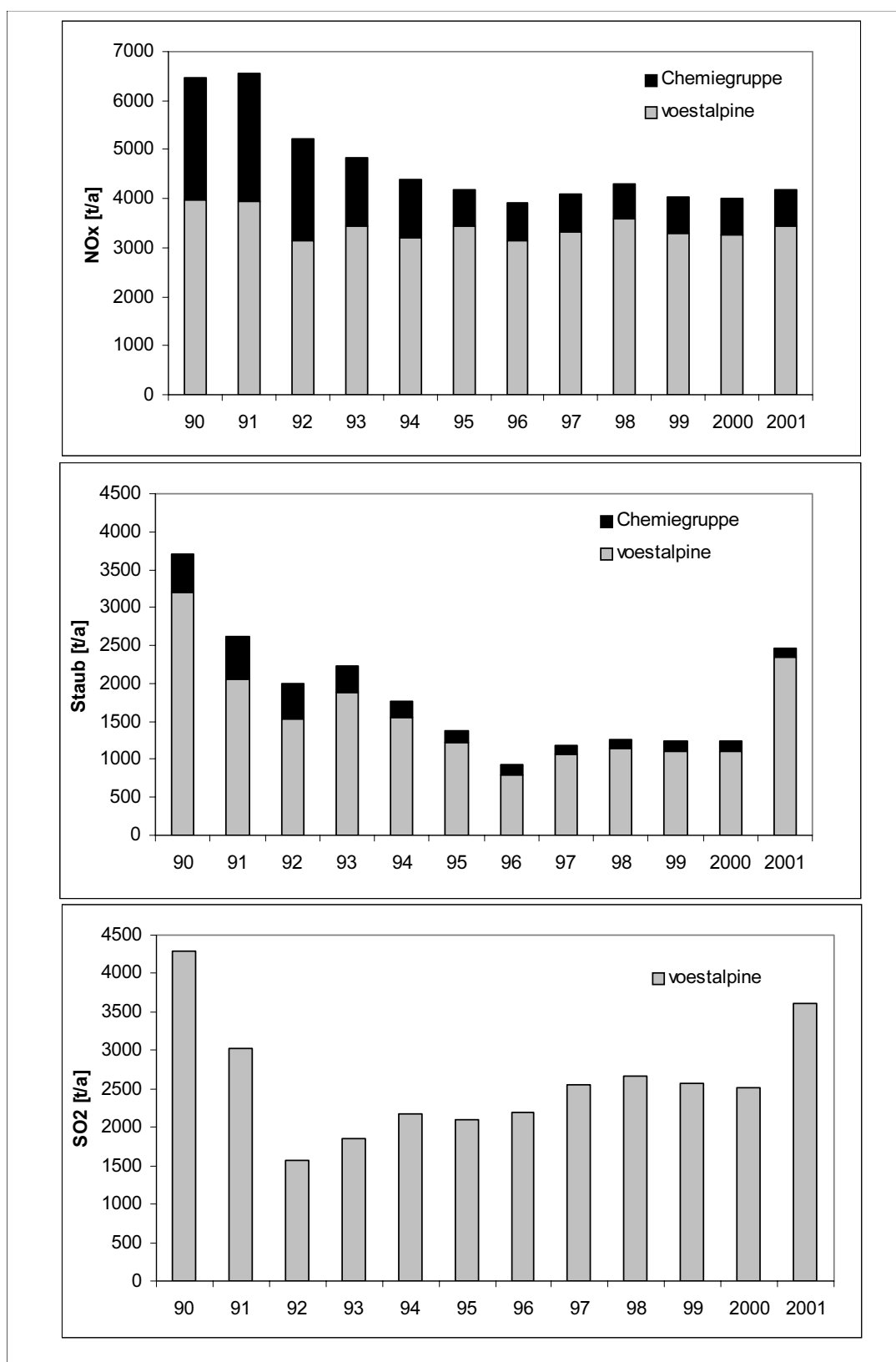


Abbildung 8.4: NO_x-, Staub- und SO₂-Emissionen der Großindustrie in Linz im Zeitraum 1990–2001
[für voestalpine: UVE Linz 2010, Stand 17.12. 2003; für Chemie gesamt: ANU, 2002]

Emissionshöhen

Die Emissionshöhe ist entscheidend für die Ausbreitung der Schadstoffe. Generell gilt, je höher der Schornstein, desto weiter werden die Schadstoffe verfrachtet. Niedrige Schornsteinhöhen führen zu hohen Schadstoffkonzentrationen im Nahbereich des Emittenten, während bei hohen Schornsteinen die Schadstoffe auf ein größeres Gebiet verteilt werden. Abbildung 8.5 zeigt für den Bereich der voestalpine Stahl GmbH die Verteilung der Emissionen der Schadstoffe Staub, NO_x und SO₂ nach der Höhe der Emissionen. Die Angaben für Emissionshöhen stammen aus dem Jahr 2001. Entwicklungen nach 2001 (wie z. B. die Inbetriebnahme des Kraftwerkblocks 03 im Juni 2002) sind hier nicht berücksichtigt.

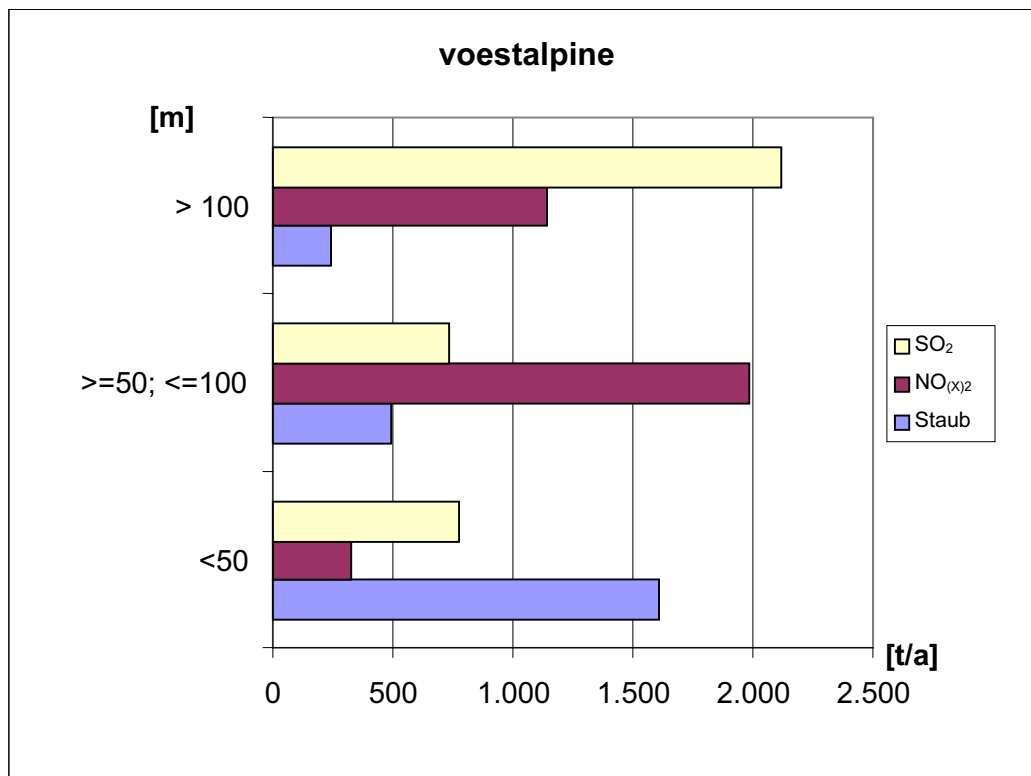


Abbildung 8.5: Emissionshöhen der wichtigsten Luftschadstoffe der voestalpine Stahl GmbH für das Geschäftsjahr 2001 [UVE „LINZ 2010“, Stand 17.12.2003]

Abbildung 8.6 zeigt in Linz für den Bereich Chemie die Verteilung der Emissionen der Schadstoffe Staub, NO_x und SO₂ nach der Austrittshöhe der Emissionen. Die Angaben der Emissionshöhen stammen aus dem Jahr 2001.

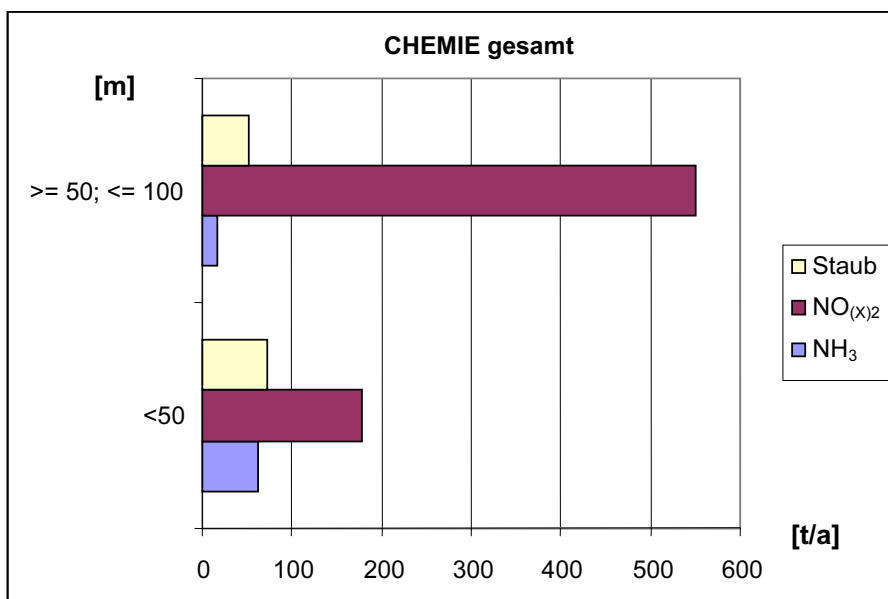


Abbildung 8.6: Emissionshöhen von Staub, NO_x und NH₃ Emissionen, Bereich Chemie [ANU, 2002]

8.3.2 Luftschadstoffemissionen der voestalpine Stahl GmbH

Emissionen und Emissionsquellen

Aktuelle Daten von Luftschadstoffen und treibhauswirksamen Gase der voestalpine Stahl GmbH sind derzeit von Staub, NO_x, CO, SO₂, HF, org. C, H₂S, CO₂, Schwermetallen im Schwebestaub sowie einigen organischen Luftschadstoffen verfügbar. Für PCDD/F ist die Jahresfracht mit 1348 mg/a für das Jahr 2001 angegeben.

Abbildung 8.7 gibt einen Überblick über wesentliche Emissionen von Luftschadstoffen und deren Emissionsquellen.

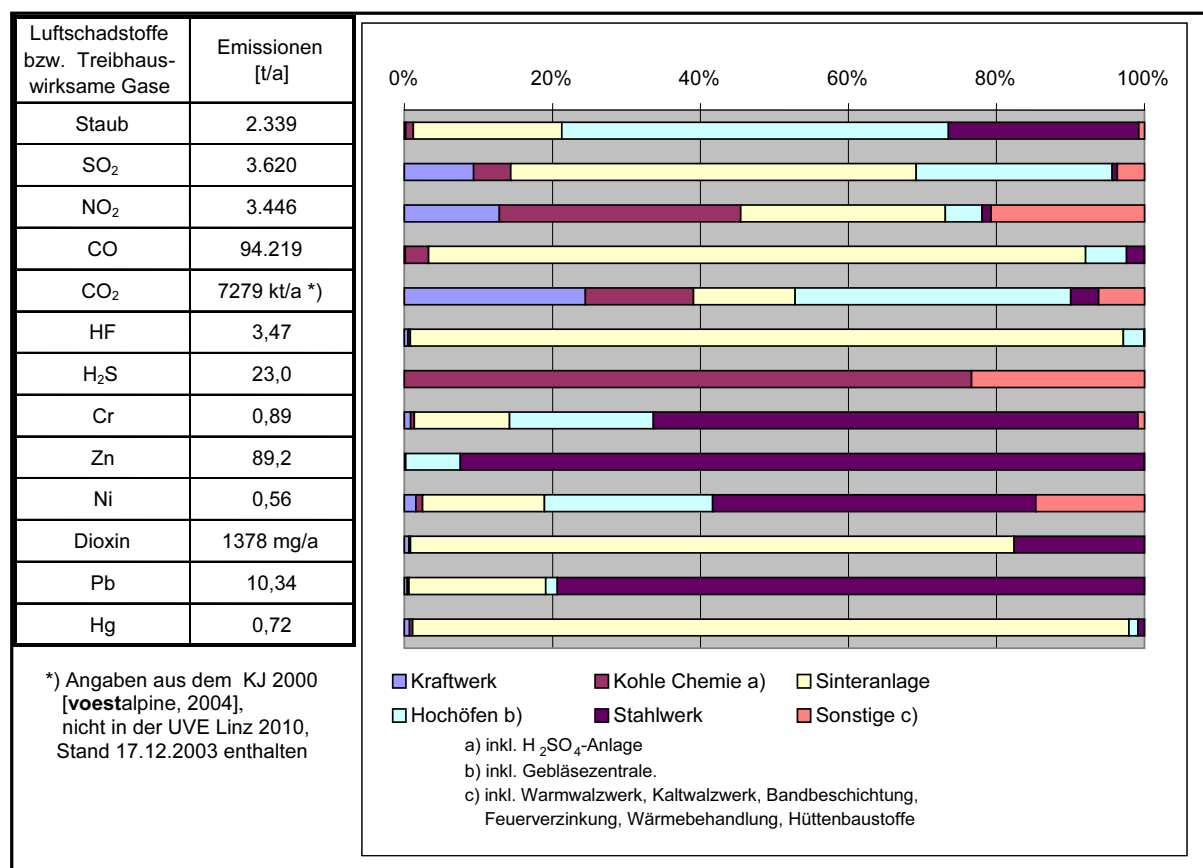


Abbildung 8.7: Überblick über Luftschadstoffemissionen und Emissionen an treibhauswirksamen Gasen (inklusive diffuser Emissionen) sowie deren wesentliche Emissionsquellen der voestalpine Stahl GmbH für das GJ 2001, [UVE Linz 2010, Stand 17.12.03]

Im Zuge der Sanierung der Sinteranlage durch das Airfine Verfahren wurde ein Emissionsgrenzwert von 0,4 ng TEQ/Nm³ behördlich festgelegt. Emissionswerte werden vom Werk mit 0,2–0,4 ng TEQ/Nm³ angegeben.

Emissionsüberwachung: Von folgenden Anlagen der voestalpine Stahl GmbH werden kontinuierlich Halbstundenmittelwerte von Abgas-Schadstoffkonzentrationen online an das Amt für Natur- und Umweltschutz (ANU) übertragen:

- **Kraftwerk:** Gas- und Dampfturbinenanlage (Block 01); Blöcke 04, 05 und 06; Sammel-schienenanlage (Kessel 2 und 3); Kraftwerk gesamt, Block 03 (seit Okt. 2002)
- **Kokerei:** Koksgasentschwefelung, Schwefelsäureanlage
- **Warmwalzwerk:** Stoßöfen 6 und 7
- **Sinteranlage:** Sinterband 5
- **Hochofen A:** Gießhallenentstaubung
- **Stahlwerk LD 3:** Sekundärentstaubungen 1 und 2
- **Bandbeschichtungsanlage 1:** Thermische Nachverbrennung (seit Okt. 2002)

Tabelle 8.12 zeigt eine Auswahl von Grenzwerten und gemessenen Jahresmittelwerten von Anlagen der voestalpine Stahl GmbH.

Tabelle 8.12: Auswahl von Grenzwerten (HMW) und gemessenen Jahresmittelwerten von Anlagen der voestalpine Stahl GmbH, GJ 2001 [UVE Linz 2010, Stand 17.12.03]

Anlage	Staub mg/Nm ³		SO ₂ mg/Nm ³		NO _x mg/Nm ³		H ₂ S mg/Nm ³		HF mg/Nm ³		PCDD/F ng TEQ/Nm ³	
	GW	JMW 2001	GW	JMW 2001	GW	JMW 2001	GW	JMW 2001	GW	JMW 2001	GW	JMW 2001
Kraftwerk												
- Block 06			200	68	100	94						
- Sammelschiene			200	37	150	89						
- Block 04			200	104	150	108						
- Block 05			200	116	150	117						
- GuD (Block 1)			200	13	33	19						
- Gesamtanlage			200	67	150	84						
Kokerei												
Entschwefelung							500	294				
H ₂ SO ₄ -Anlage			1000	523								
Sinteranlage (Sinterband 5)	50	50	500	421	350	202			5	0,7	0,4	0,2 3
Hochofen (Gießhallenentstaubung)	20	14										
LD Stahlwerk												
Sekundärentstaubung 1	40	12										
Sekundärentstaubung 2	40	7										
Warmwalzwerk												
Stoßofen 06			200	58	430	368						
Stoßofen 07			200	61	430	383						

Getroffene Maßnahmen zur Emissionsminderung

Sanierungsmaßnahmen wurden insbesondere zur Reduktion von Staub-, NO_x- und SO₂ - Emissionen getroffen.

• Energiebereitstellung:

- 1992 erfolgte die Umrüstung der Ölkessel 2 und 3 der Sammelschienenanlage auf Erdgas.
- 1994 wurde die DeNO_x-Anlage (SCR) im Kraftwerk (85 MW–Block 06) in Betrieb genommen. Die übrigen Kessel wurden mit stickoxidarmen Brennern ausgestattet.
- Durch eine Steigerung des Gichtgasdruckes und der Neuerrichtung einer Dampfkondensationsanlage wurde seit 1998 eine Verringerung der abgepackelten Gichtgasmenge erreicht.
- Im Juni 2002 wurde der Kraftwerksblocks 03 in Betrieb genommen. In Zusammenhang mit dessen Errichtung ist der Betrieb der alten Sammelschienenanlage, die aus zwei Kesseln und einem Dampfturbosatz besteht, nur noch als Stand-by-Anlage geplant.

• Kokerei (Adaptierung der Kokerei):

- Basis des Kokereikonzpts war die stufenweise Rücknahme der alten Ofengruppe 1 mit den Koksofenbatterien 2, 3, und 4. Durch die Konzentration auf die Ofengruppe 2 mit einem 5 Batteriebetrieb und Erneuerung von fünf Batterien wurden die Gesamtemissio-

nen seit 1985 um 80 % gesenkt. 1996 wurde Batterie 6 in Betrieb genommen. 1999 wurde die Teerdestillation stillgelegt.

- Durch Sanierung der Schwefelsäureanlage im Jahr 1994 (Einsatz von modifiziertem Katalysator in Verbindung mit einer Vergrößerung der 4. Horde) wurde eine Reduktion der SO₂ –Emissionskonzentration von < 1.500 mg/Nm³ auf 500–600 mg/Nm³ erreicht.
- **Sinteranlage:** Sinterband 5 wird durch das Nassentstaubungsverfahren (Airfine) entstaubt. Die beim Reinigungsprozess entstehende Sole wird in einer Abwasseraufbereitungsanlage aufbereitet. Der anfallende Schlamm der ersten Behandlungsstufe wird am Sinterband rezykliert, der immobilisierte Schlamm aus der zweiten Behandlungsstufe entsorgt.
- **Hochofen:**
 - Zur Reduktion von Staubemissionen wurde 1995 für den HO A eine Gießhallenentstaubung errichtet. Die Staubemissionen werden in einem geschlossenen System direkt an der Entstehungsquelle erfasst, einem Recyclingverfahren zugeführt und als Eisenträger wieder verwendet.
 - Ende 2001 erfolgte die Erfassung und Entstaubung der diffusen Staubemissionen bei der Roheisenverfestigung mittels einer neuen Filteranlage und aus Arbeitssicherheitstechnischen Gründen wurde eine Überdachung des Roheisennotgießbettes realisiert. [VOESTALPINE, 2004]
- **Stahlwerk:** Die Primär- und Sekundärentstaubungsanlagen wurden optimiert.
- **sonstige Anlagen:**
 - *Stoßöfen:* 1993–94 wurden Low-NO_x Brenner installiert. 2000 erfolgte eine Reduzierung des spezifischen Koksgasverbrauches beim Stoßofen 1.
 - *Warmwalzwerk:* 2000 erfolgte eine Reduktion der NO_x-Emissionen im Warmwalzwerk durch Umstellung der Kokereigasöfen und Hallenheizung von Kokereigas auf Erdgas/Strom.
 - *Durchlauföfen:* Im Kaltwalzwerk 1 wurden die Durchlauföfen im Hinblick auf Emissionsminderung umgebaut. In der Grobblechjustage wurden die Rollendurchlauföfen modernisiert. Bei den Durchlauföfen D 17 und D 20 wurden die CO-Emissionen verringert. 2001 wurde im Durchlaufofen D 20 (Walzgerüst 2) der spezifische Kokerei- und Mischgasverbrauch gesenkt.
 - *organische Beschichtung:* Reduktion von Emissionen von org. C durch eine thermische Nachverbrennung

Lt. Angaben der voestalpine werden jährlich eine Vielzahl von Umweltmaßnahmen geplant bzw. umgesetzt die bei der externen Auditierung lt. EMAS validiert werden und im jährlichen Umweltprogramm der voestalpine Stahl GmbH dokumentiert sind.

Zukünftige Entwicklung

Aufgrund von PM₁₀ und Schwebstaubüberschreitungen im Jahr 2002 wurde von der OÖ Landesregierung eine Statuserhebung durchgeführt und in weiterer Folge eine Verordnung über emissionsmindernde Maßnahmen bei der voestalpine Stahl GmbH erlassen (LGBl. Nr. 115/2003). Gemäß dieser Verordnung hat die voestalpine Stahl GmbH emissionsmindernde Maßnahmen für die Luftschadstoffe Schwebstaub und PM₁₀ in den Bereichen Sinteranlage, Hochofen A und Hochöfen 4, 5 und 6 sowie im Bereich Stahlwerk durchzuführen. Insgesamt müssen die Maßnahmen eine Reduktion auf maximal 1.450 t Schwebstaub/a bzw. 1.160 t/a PM bis Ende 2006. Insgesamt muss ab 2007 eine Reduktion von mindestens 60 % ausgehend von den Staubemissionsdaten des GJ 2001 erreicht werden.

Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung zum Projekt Linz 2010 wurden umfangreiche Maßnahmenkonzepte zur Minderung von Staub, PM₁₀ und Schwermetallemissionen insbe-

sondere bei der Sinteranlage (Installation eines Gewebefilters), den Hochöfen (Gießhallen-entstaubung HO 4-6) und dem Stahlwerk (Erweiterung und Ergänzung Sekundärentstaubungsanlage) festgelegt. Durch diese Maßnahmen ist eine deutliche Reduktion der Emissionen an Schwebestaub, PM10, Schwermetallen und organischen Schadstoffen zu erwarten.

Maßnahmen im Bereich der Walzwerke und Kraftwerke wurden vor allem zur Reduktion von NO_x Emissionen festgelegt. Dennoch ist hier in Zukunft mit einem geringen Anstieg der Emissionen der voestalpine zu rechnen.

8.3.3 Luftschadstoffemissionen der Agrolinz Melamine International GmbH

In Tabelle 8.13 sind Gesamtemissionen der Agrolinz Melamine International GmbH aus dem Jahr 2002 zusammengefasst.

Tabelle 8.13: Luftschadstoffe bzw. treibhauswirksame Gase, Emissionen von 2002 in t/a

Staub	NO _x	NH ₃	HF	CO ₂	N ₂ O	CH ₄
96 ^{a)}	719 ^{a)}	60 ^{a)}	1 ^{c)}	575.000 ^{a)}	ca. 3.000 ^{b)}	371 ^{a)}

a) [AMI, 2002]

b) [WIESENBERGER, 2001] Die Installation einer katalytischen Reduktion von N₂O Emissionen im Sommer 2003 ist hier nicht berücksichtigt

c) [UMWELTBUNDESAMT, 2002b] Daten von 2001, Summe Düngemittelerzeugung

Ein wesentlicher Teil der NO_x -, Staub-, NH₃- und CO₂-Emissionen der Chemieanlagen am Standort Linz stammt von der Agrolinz Melamine International GmbH (Abbildung 8.8).

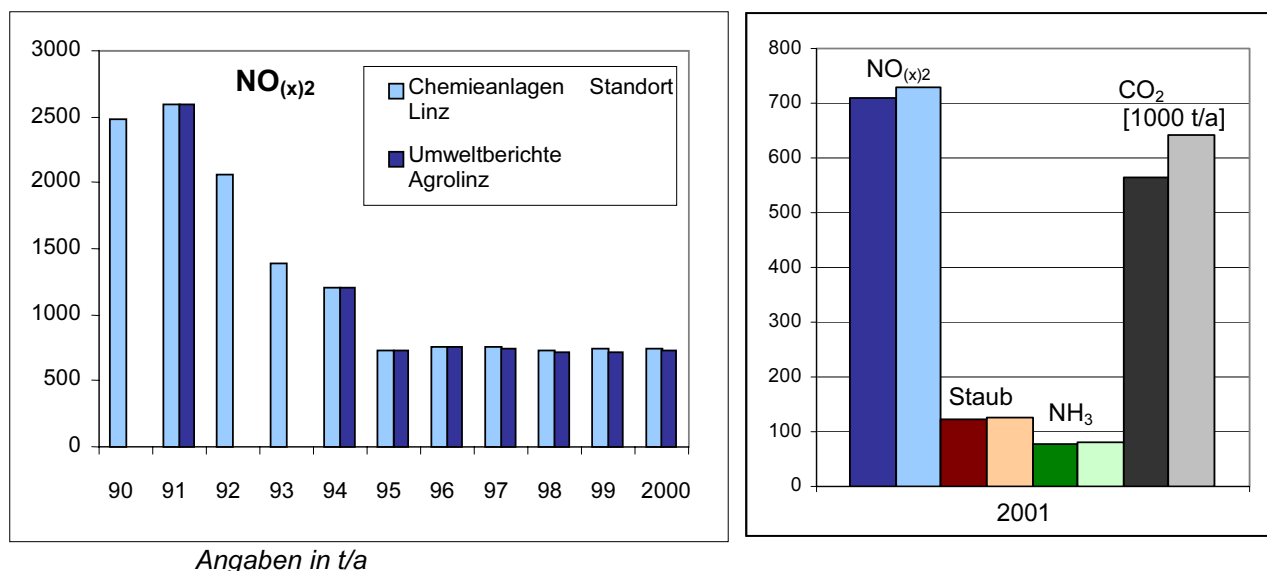


Abbildung 8.8: Zusammenstellung der Emissionswerte der Chemieanlagen am Standort Linz (hell) und der Agrolinz Melamine International GmbH (dunkel). Links ist der Trend von 1990 bis 2000 für NO_x dargestellt und rechts ein Vergleich der Werte für NO_x, Staub, NH₃ sowie CO₂ für das Jahr 2001 [AMI, 2000, 2002; ANU 1999–2002].

Emissionsquellen

Abbildung 8.9 gibt einen Überblick über den Anteil der einzelnen Anlagen der AMI an wesentlichen Emissionen von Luftschadstoffen und treibhauswirksamen Gasen für das Jahr 1999. CO₂ wird hauptsächlich aus den Ammoniakanlagen und aus den Melaminanlagen freigesetzt, wobei ein Teil des CO₂ für die Herstellung von Harnstoff und Düngemittel verwendet wird.

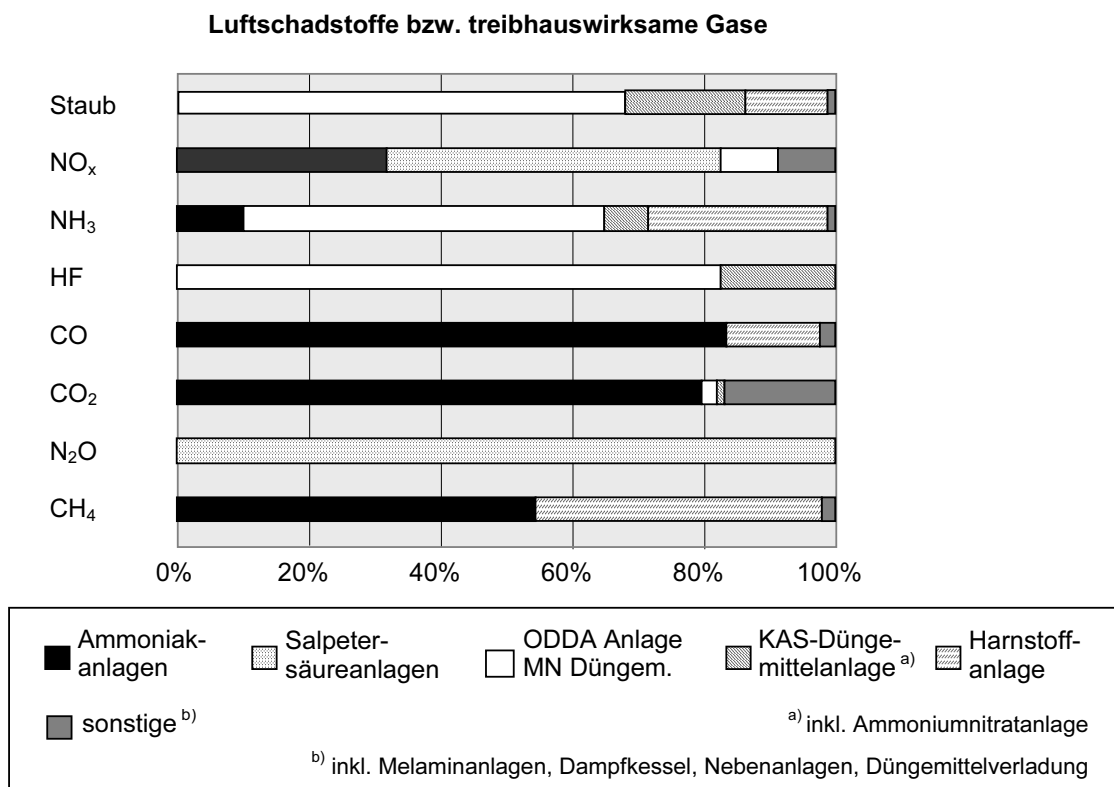


Abbildung 8.9: Überblick über Luftschadstoffemissionen und Emissionen von treibhauswirksamen Gasen nach den einzelnen Anlagen der Agrolinz Melamine International GmbH (Stand 1999); Zusammenstellung aus Daten von [WIESENBERGER, H., 2001 und 2002]

NO_x wird hauptsächlich aus der Herstellung von Salpetersäure und Ammoniak freigesetzt. Wesentliche Emissionen der Düngemittelherstellung sind Staub, NH₃ und HF. CH₄ stammt im wesentlichen aus der Herstellung von Harnstoff und Ammoniak. N₂O wird bei der Herstellung von Salpetersäure freigesetzt. CO₂ wird hauptsächlich aus den Ammoniakanlagen und aus den Melaminanlagen freigesetzt. Ein Teil des CO₂ kann für die Herstellung von Harnstoff und Düngemittel (KSU Umsetzung) verwendet werden.

In Tabelle 8.14 sind Emissionsgrenzwerte und Jahresmittelwerte der AMI GmbH angegeben. Daten für NO_x aus den Salpetersäureanlagen werden online an das Amt für Natur- und Umweltschutz, Magistrat Linz, übertragen.

Tabelle 8.14: Auswahl von wesentlichen Grenzwerten (Halbstundenmittelwerte) und Jahresmittelwerten der AMI; Zusammenstellung aus Daten von [WIESENBERGER, 2001 und 2002]

	Staub mg/Nm ³		NO _x mg/Nm ³		NH ₃ mg/Nm ³		HF mg/Nm ³	
	GW (HMW)	2001 (JMW)	GW (HMW)	2001 (JMW)	GW (HMW)	2001 (JMW)	GW (HMW)	2001 (JMW)
Ammoniak								
Primärreformer Singletrain			200	145				
Primärreformer Anlage 2			200	162				
Anlage E			a)	185 ^{b)}				
Anlage F				325 ^{b)}				
NPK Düngemittel								
Rohphosphat Aufschluss			400	206			5	0,34
Abluftwäscher	25 ^{c)}	26,6	30 ^{c)}	22,4	30 ^{c)}	7,7	2 ^{c)}	1,7
KAS Düngemittel^{d)}								
Abluftwäscher K-360	30	14,5			25	0,99	1	0,44
Kühltrommel IV	50	6,5			30	2,75		
Kühltrommel V	50				30	3,20		
Ammoniumnitrat technisch								
Abluftwäsche	25	5,0		3,8	30	6,55		
Harnstoffanlage								
Abluftwäscher Prillturm	30	5-20 ^{b)}			30	10-20 ^{b)}		
Melaminanlagen								
Anlagen								

a) Halbstundenmittelwert für beide Anlagen: 55 kg/h → entspricht einer mittleren Konzentration von 475 mg/Nm³
Tagesmittelwert für beide Anlagen 50 kg/h → entspricht einer mittleren Konzentration von 430 mg/Nm³

b) Daten von 1999

c) Probebetrieb → vorläufige Grenzwerte

d) Kalzium-Ammonsalpeter Düngemittel

8.3.3.1 Maßnahmen zur Emissionsminderung

Im Zeitraum 1990–2002 wurden die Emissionen an Staub, NO_x und NH₃ der AMI GmbH deutlich reduziert. In Abbildung 8.10 sind jeweils Emissionen von NO_x, Staub und NH₃, bezogen auf die Werte des Jahres 1991 angegeben.

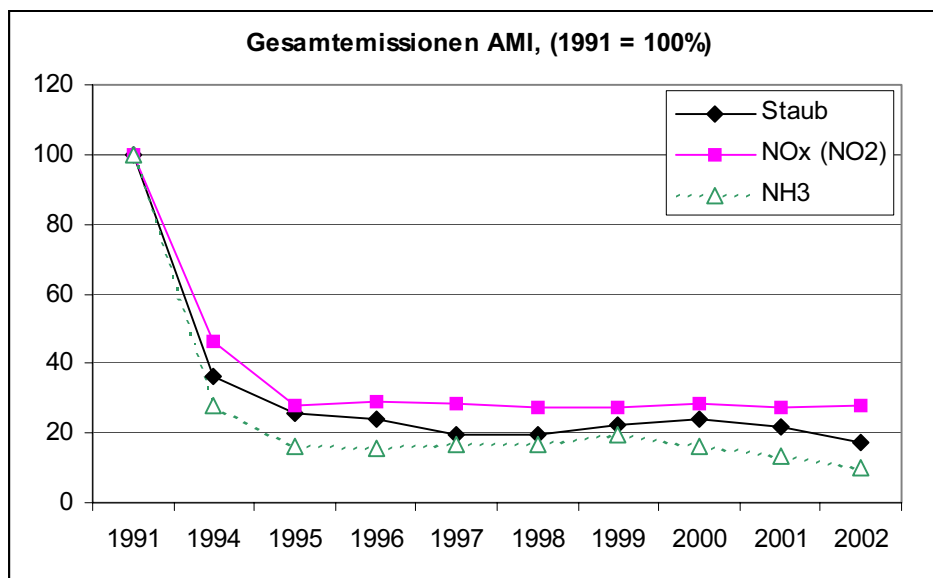


Abbildung 8.10: Trend bei den Gesamtemissionen von Staub, NO₂ und NH₃ der AMI, normiert auf 1991 [Quelle ab 1997 Agrolinz 2002]

Reduktion von NO_x: Die NO_x-Emissionen wurden von mehr als 2.500 t/a im Jahr 1990 auf 719 t/a im Jahr 2002 reduziert. Die Reduktion ist im wesentlichen auf die Sanierung der Salpetersäureherstellung Anfang der 90er Jahre zurückzuführen. Dabei wurde der Absorptions- teil der Linie F im Jahr 1992 inklusive einer selektiven katalytischen Reduktion (SCR) neu er- richtet. Zudem wurde 1994 in Linie E eine SCR installiert.

Ende der 90er Jahre wurden zudem die NO_x Emissionen aus der Ammoniakherstellung re- duziert. Es wurde jeweils eine selektive nicht katalytische Reduktion (SNCR) 1998 (Single Train Anlage) und 2000 (Anlage 2) in Betrieb genommen.

Reduktion von Staub und der NH₃-Emissionen:

- **Harnstoffanlage:** Der deutliche Rückgang der Staub- und NH₃-Emissionen Anfang der 90er Jahre ist im wesentlichen auf die Installation eines Waschsystems für die Abgasreini- gung des Harnstoff-Prillturms im Jahr 1993 zurückzuführen.
- **Anlage zur Herstellung von technischem Ammoniumnitrat:** 1995/1996 wurde die An- lage zur Herstellung von technischem Ammoniumnitrat saniert. Die Abluftmenge der ge- samten Anlage wurde stufenweise von ca. 100.000 Nm³/h auf 14.000 Nm³/h reduziert, verbunden mit einer entsprechenden Reduktion der Staub- und Aerosolfracht von 26 t/a auf 15 t/a. Durch die Installation einer Abgaswäsche wurde dieser Wert noch weiter auf 0,4 t/a gesenkt. Die Emissionswerte von NH₃ wurden mit dieser Maßnahme von etwa 9 t/a auf 1 t/a reduziert.
- **Bereich Düngemittelherstellung:** Im Herbst 2001 wurde im Zuge einer Optimierung der Düngemittelproduktion (u. a. Neubau Sphärodizer) ein zentrales Abgaswaschsystem in Betrieb genommen. Die einzelnen Abluftwäscher für Ammonisierung und eine Granulie- rung wurden durch einen gemeinsamen zentralen Abluftwäscher ersetzt. Dadurch wurden

einerseits Abluft- und Abwasserströme eliminiert und andererseits Staub- und NH_3 - Emissionen deutlich reduziert. (siehe Abbildung 8.12).

Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen

Lachgas (N_2O) ist ein klimarelevantes Gas, wobei die spezifische Wirkung von Lachgas auf den Treibhauseffekt etwa 310-mal stärker ist als die von CO_2 .

Im Oktober 2003 wurde von der AMI die weltweit erste großtechnische Anlage zur N_2O - und NO_x - Minderung aus dem Abgas einer HNO_3 Anlage in Betrieb genommen. Die Anlage, welche nach einem Verfahrenskonzept der Firma UHDE in Zusammenarbeit mit der AMI bei der Linie F errichtet wurde, ermöglicht eine gleichzeitige Reduktion von N_2O und NO_x . Das Verfahren erreicht nach einer zweimonatigen Betriebszeit eine N_2O Reduktion von 99 % und eine Reingaskonzentration von NO_x von 20 ppm, womit auch die NO_x Emissionen gegenüber dem ursprünglichen Niveau reduziert werden konnten.

Langzeiterfahrungen dieses Verfahrens liegen derzeit noch nicht vor, jedoch werden auf Basis von Pilotversuchen, welche über den Zeitraum von zwei Jahren durchgeführt wurden, N_2O Reduktionsraten von mindestens 80 % angegeben. Insgesamt werden mit diesem Projekt nach derzeitigem Stand etwa 1.600 t/a N_2O reduziert, was einer Reduktion von etwa 500.000 t CO_2 Äquivalenten entspricht.

8.3.4 Luftschadstoffemissionen der DSM Fine Chemicals Austria

Emissionen

Die wesentlichen Schadstoffe, die von der DSM in die Luft emittiert werden, sind Staub, NO_2 , CO, CO_2 , VOC, NH_3 , C_{org} .

Tabelle 8.15: Emissionen der DSM in die Luft [DSM 1999, 2001, 2002]

Emission	Einheit	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Staub	t/a	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
NO_2	t/a	8	8	15	10	17	23	17
CO	t/a	12	12	13	14	8	7	7
CO_2	1000 t/a	90	90	99	97	111	93	95
VOC ^{a)}	t/a	53	51	77	66	73	76	82
NH_3	t/a	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1

^{a)} inklusive Lösungsmittlemissionen

Emissionsquellen

Im gesamten Betrieb existieren 70 Emissionsquellen. Bedeutende Emittenten sind:

- Abgasverbrennung (Bau 30 und Bau 52),
- MSA Abgasverbrennung,
- Glyoxylsäureanlage Sumpfbrennung,
- Ozonolyseanlagen Abgasverbrennung,
- Bau 430 Abgasverbrennung,
- Bau 120 Dampfkessel 110 °C,
- BAV Biofilter,
- Bau 700 WW-Kessel plus TNV 140 °C 2 x 2,5 MW maximal

8.4 Abwasseremissionen

8.4.1 Abwasser voestalpine Stahl GmbH

95 % des Gesamtwasserbedarfs wird durch die Donau gedeckt. Das Wasser wird zentral im Kraftwerk für das gesamte Werk entnommen, mechanisch vorgereinigt und anschließend in das Nutzwassernetz gespeist. Das Wasser wird mehrfach genutzt. Im Werk wurden die Wasserkreisläufe optimiert. Reinwasser wird aus mehreren Brunnen oder aus Donauwasser, das dann in einer betriebseigenen Wasseraufbereitungsanlage gereinigt wird, gewonnen.

Die Ableitung der anfallenden Abwässer erfolgt getrennt nach Niederschlagswasser und Kühlwasser bzw. häuslichem und betrieblichem Abwasser. Kühlwässer, vorgereinigte betriebliche Abwässer und Niederschlagswasser werden über die Sammler AB, C, HO, D, E, KW in den Vorfluter über das werksinterne Hafenbecken oder direkt in die Donau eingeleitet. In die Regionalkläranlage Asten werden aus folgenden Anlagen chemisch-physikalisch vorgereinigte betriebliche Abwässer, sowie unbehandelte häusliche Abwässer eingeleitet:

- Kokereiabwasser (über einen eigenen Kanal)
- Sintererzeugung
- Roheisenerzeugung
- Stahlproduktion (WAB LD 3)
- Bandbeschichtung
- Neutralisation (Elo FVZ2)
- FVZ2 (nach Ölabscheider)
- FVZ3 (nach Ölabscheider, seit Anfang KJ 2004)
- Kontiglühe

Tabelle 8.16: Abwasseremissionen in die Kläranlage Asten bzw. in die Donau, Gesamtfrachten GJ 2001 [VOESTALPINE, 2002]

Parameter	Abwasseremissionen in die Kläranlage Asten (t/a)		Abwasseremissionen in die Donau (t/a)	
	GJ 2001	GJ 2002	GJ 2001	GJ 2002
Wasser (m ³ /a)	1.922.008 ^{a)}	1.949.896	509.000.000	522.000.000
TOC/DOC	368 ^{a)}	357	132	195
Nitrit			3	1
Nitrat	5	4		
Chlorid	1.765	1.845		
NH ₃ gesamt	299	172		
NH ₄	56	46	30	6
Sulfid	4	3		
Sulfat	777	824		
Abfiltrierbare Stoffe	29	78	-4.872	4.200 ^{b)}
CSB	1.082	1.079	397	586
Phenol	223	228		
Kohlenwasserstoffe			33	44
CN	3	2	0	0
Blei gesamt			1	1
Zink gesamt			10	11
Nickel gesamt			0	0
Chrom gesamt			1	1

a) [VOESTALPINE, 2004]

b) Die bescheidmäßigen Grenzwerte werden eingehalten, die Änderung des Wertes resultiert aus der Vorbelastung der Donau, was sich durch die Differenzbildung entsprechend niederschlägt.

Sanierungsmaßnahmen

- **Kokerei:** Durch geänderte Betriebsverhältnisse in der Kohlewertstoffanlage wurden Maßnahmen zur Anpassung an den 5-Batterien-Betrieb, mit zusätzlichen Umweltschutzaufgaben im Bereich der Abwasserreinigungsanlage, erforderlich. Durch Modifikationen im Prozessschritt des Austreibens konnte die Ammoniakfracht von 1,2 auf 0,4 g/l reduziert werden.
- **Hochofen:** 1991 wurde mit der Kreislaufwasserwirtschaft für die Gichtgasreinigung für die Anlage I begonnen. Der Kühlwasserverbrauch wurde beim Hochofen 5 im Jahr 2000 gesenkt. Durch eine gemeinsame Reinigung des Schlackengranulationsabwassers mit dem Gichtgasabwasser des HO A wurde ab 2001 die Alkalität des Schlackengranulationsabwassers genutzt um den Einsatz von Neutralisationsmitteln bei der Reinigung des Gichtgasabwassers zu verringern.
- **Warmwalzwerk:** 1998 wurde ein Abwasserkonzept zur Reduktion der Öl- und Zundermengen im Abwasser realisiert.

- **Kaltwalzwerk:** Durch die Kombination eines Magnetfilters und einer Ultrafiltrationsanlage zur Aufbereitung des verschmutzten Reinigerbades können Reiniger und damit Abwasserchemikalien in der Abwasserreinigungsanlage eingespart werden.
- **Kraftwerk:** Der Grenzwert für den Kohlenwasserstoffgehalt des Kraftwerksabwassers wurde durch Einbau von Ölabscheidern Ende 2001 von 10 mg/l auf 5 mg/l gesenkt.
- **Flämmerei:** Diese wurde von 1990 bis 1995 erweitert und adaptiert (Umbau von 4- auf 3-Seiten Flämmung).
- **Bandbeize:** Die Reduktion der abgeleiteten Wassermenge von 36 auf 6 m³/h ist seit Ende Dezember 2002 durchgeführt.

8.4.2 Abwasser Agrolinz Melamine International GmbH (AMI)

Abwasseremissionen

Abbildung 8.11 zeigt die Entwicklung der Abwasseremissionen in den Jahren 1997 bis 2002 [AMI, 2001, 2002].

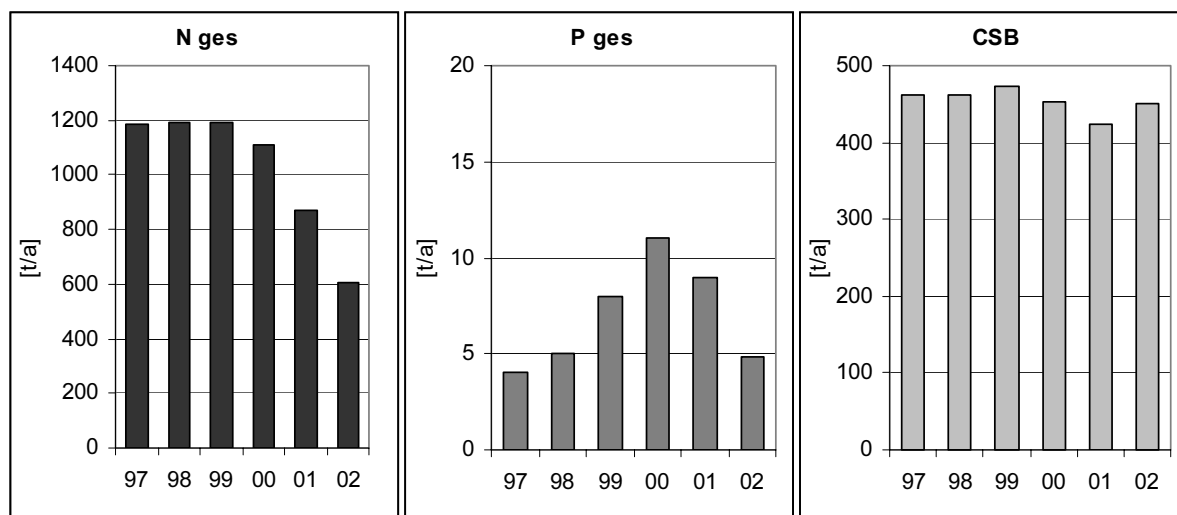


Abbildung 8.11: Abwasseremissionen der Parameter Stickstoff-gesamt, Phosphor-gesamt und CSB der AMI am Standort Linz, Trend von 1997 bis 2002 [AMI 2001 und 2002]

Wesentliche Emissionsquellen von Stickstoff sind die Ammoniakherstellung, die Mehrnährstoff-Düngemittelherstellung, die KAS Düngemittelherstellung sowie die Herstellung von Harnstoff und Melamin. Emissionsquelle von Phosphor ist die Herstellung von MN Düngemittel. Emissionen an CSB werden im wesentlichen aus den Ammoniakanlagen und der Herstellung von Harnstoff und Melamin freigesetzt.

8.4.3 Abwasserreinigung bzw. getroffene Maßnahmen zur Reduktion von Abwasseremissionen

Ammoniakherstellung: Durch die Installation eines NH_3 Strippverfahren bei der Single Train Anlage im Jahr 2002 wurde die Stickstofffracht im Abwasser von ca. 700 kg/d auf unter 1 kg/d gesenkt [AMI, 2002]. Damit werden die Grenzwerte der AEV für technische Gase vor der Übergangsfrist (3.12.2007) eingehalten. Die Installation eines Strippverfahrens für die Anlage 2 ist für 2004 vorgesehen [UMWELTBUNDESAMT, 2002b].

Bereich Düngemittelherstellung: Im Bereich Mehrnährstoffdüngemittel (ODDA Anlage) wurde durch die Inbetriebnahme eines Abgaswäschers im Jahr 2002 die Abgasreinigung der Mischkondensation und der Granulation zusammengeführt. Neben der Eliminierung der Mischkondensation und somit der entsprechenden Abwasserfrachten werden die aus dem Waschverfahren stammenden Waschlösungen nicht mehr als Abwasser abgeleitet, sondern in den Produktionsprozess rückgeführt (siehe Abbildung 8.12). Mit dieser Maßnahme wurden neben der Reduktion der Luftschadstoffemissionen die gesamte Abwassermenge sowie die Stickstofffrachten deutlich reduziert. Das Abwasser aus der Umsetzung von Kalziumnitrat wird gemeinsam mit dem Abwasser des ODDA-Prozesses gesammelt. Die Abwässer werden neutralisiert und über den Kühlkanal abgeleitet.

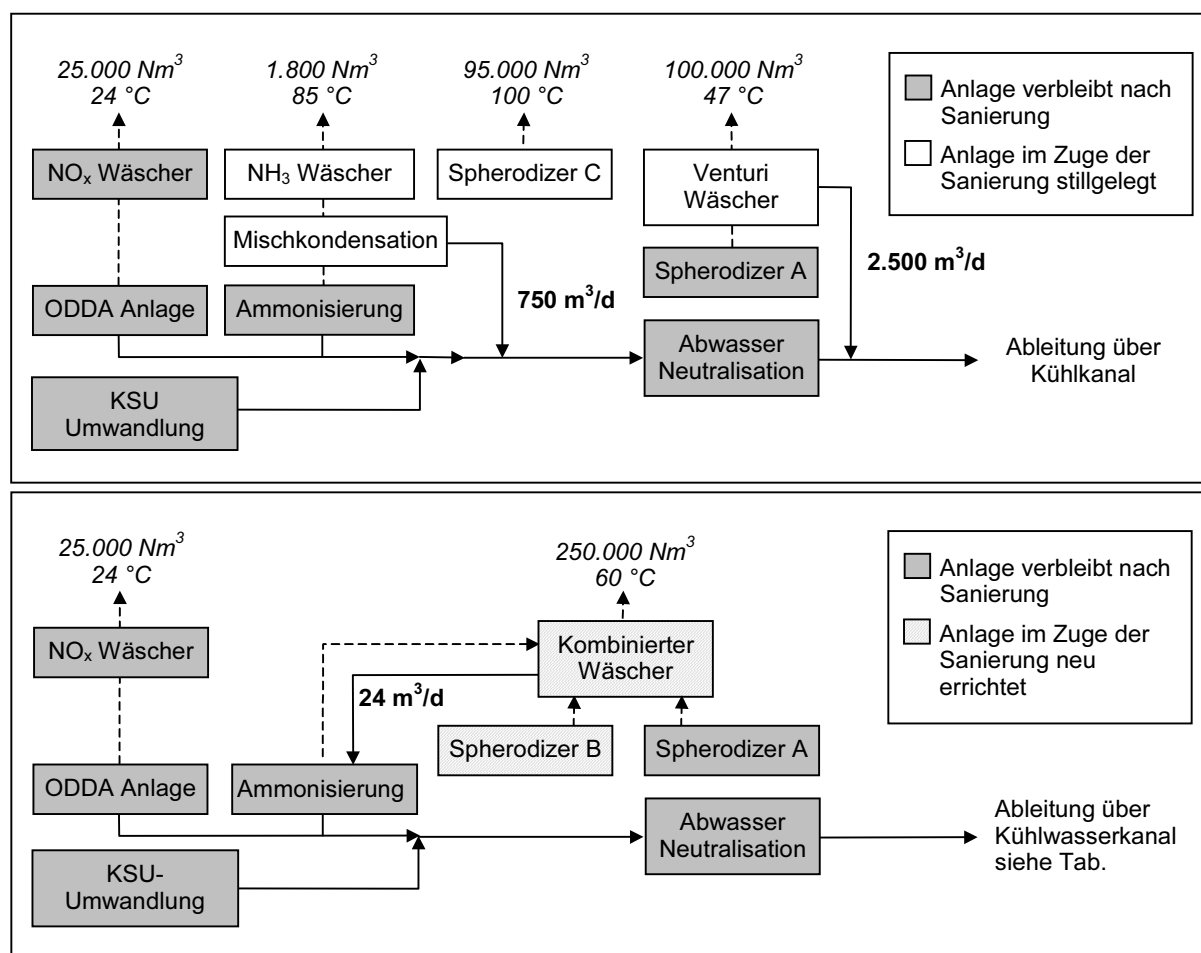


Abbildung 8.12: Abgas und Abwasserströme vor und nach der Sanierung der Mehrnährstoff Düngemittelproduktion im Jahr 2001 [AMI, 2001]

In Tabelle 8.17 sind die Abwasseremissionen der ODDA Anlage angegeben.

Tabelle 8.17: Übersicht der Abwasseremissionen der ODDA Anlage (inkl. CNTH-Umwandlung) bei der Agrolinz Melamine International GmbH, der derzeitigen Grenzwerte und der Grenzwerte aus der geltenden Verordnung [AEV Düngemittel, WIESENBERGER, 2002]

Parameter	Emissionswerte		AEV Düngemittel ^{b)}
Abwassermenge	3,457 m ³ / d		
pH	6,8		
abfiltrierbare Stoffe	215 kg/d	1,47 kg/t P ^{a)}	5 kg/t P
P	77 kg/d	0,53 kg/t P ^{a)}	0,6 kg/t P
NH ₄ -N	100 kg/d	0,68 kg/t P ^{a)}	2,0 kg/t N
NO ₃ -N	124 kg/d	0,85 kg/t P ^{a)}	2,0 kg/t N
NO ₂ -N	2 kg/d	0,01 kg/t P ^{a)}	0,05 kg/t N
Fluorid	43 kg/d	0,29 kg/t P ^{a)}	1,0 kg/t P
Cd	1,4 g/d	0,01 g/t P ^{a)}	0,2 g/t P
Hg	n.a.	n.a.	0,02 g/t P ^{c)}
Zn	n.a.	n.a.	4,0 g/t P

a) Rechnung basiert auf einer Produktionskapazität von 146 t P/d (gleichzusetzen mit einer Produktionskapazität von 1.200 t/d MN-Dünger und einem P₂O₅-Gehalt von 28 % im Dünger)

b) Emissionsgrenzwerte gemäß AEV Düngemittel BGBl. Nr. 669/1996, welche seit Ende 2002 umgesetzt sein muss. Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf die installierte Produktionskapazität (als t N oder P des Produkts)

c) falls der Gehalt an Hg in phosphatischem Gestein oberhalb von 0.1 g/t ist, ist der Emissionswert 0,06 g/t

Im Bereich der Kalzium-Ammoniumnitrat (KAS) Düngemittelherstellung stammen wesentliche Emissionen der Parameter NO₃-N und NH₄-N aus der AN-Druckneutralisation. Die Prozessabwässer werden gesammelt, wobei ein Teil in anderen Bereichen recycelt werden kann. Der Rest wird über den Kühlwasserkanal ausgeschleust. In Tabelle 8.18 sind Abwasseremissionen der AN-Druckneutralisation angeführt.

Tabelle 8.18: Abwasseremissionen aus der AN-Druckneutralisation der Agrolinz Melamine International GmbH, Grenzwerte (Stand 2002) und Grenzwerte der AEV Düngemittel, [WIESENBERGER, 2002]

Parameter	Emissionswerte		Grenzwerte ^{a)}	AEV Düngemittel ^{c)}
Abwassermenge	6 m ³ /h	0,24 m ³ /t N ^{b)}	20 m ³ /h ^{d)} oder 480 m ³ /d	1 m ³ / t N
Total N (NH ₃ -N+NO ₃ -N)	16 kg/d	0,026 kg/t N ^{b)}	60 kg/d oder 108 kg/d ^{d)}	
NH ₄ ⁺ als N	n.a.	n.a.	–	0,5 kg/ t N
NO ₃ ⁻ als N	n.a.	n.a.	–	0,5 kg/ t N
NO ₂ ⁻ als N	n.a.	n.a.	–	0,02 kg/ t N

a) die Abwassermenge muss aufgezeichnet werden, der Parameter total N wöchentlich gemessen

b) Kalkulation beruht auf Produktionskapazität von 612 t N/d (was entspricht einer Produktionskapazität von 1800 t AN /d bei einem N-Gehalt im AN von 34 %)

c) AEV Anorg. Düngemittel ist anzuwenden seit Ende 2002, Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf die installierte Produktionskapazität (als t N des Produkts)

d) 35 m³/h, wenn Abwässer nicht wieder verwendet werden können.

Harnstoffherstellung: Aus den Prozesskondensaten der Harnstoffherstellung wird Ammoniak durch Destillation weitgehend abgetrennt. Abwässer werden über den Kühlkanal in den Vorfluter abgeleitet. Die vom Abgaswäscher des Prillturms ausgeschleuste Waschlösung wird in der Düngemittelproduktion wiedereingesetzt. Die gesamte Abwassermenge aus der Harnstoffherstellung beträgt ca. 40.000 m³/d. In Tabelle 8.19 sind die Schadstofffrachten des Abwassers und die einzuhaltenden Grenzwerte laut AEV anorganische Düngemittel, (BGBl. Nr. 669/1996) angegeben.

Tabelle 8.19: Abwasseremissionen und Grenzwerte der Harnstoffproduktion der Agrolinz Melamine International GmbH [UMWELTBUNDESAMT, 2002b, AEV Düngemittel]

Parameter	Abwasseremission		Grenzwerte (AEV anorg. Düngemittel)
	kg/d	kg/t N ^{a)}	kg/t N ^{a)}
NH ₄ -N	109	0,22	0,5
TKN ^{b)}	270	0,55	-
CSB	23,3	0,05	0,5

a) (N als Produkt)

b) Total Kjeldahl Nitrogen

8.4.4 Abwasser DSM Fine Chemicals Austria

Kühlwasser

Regen- und Kühlwasser wird in einem Kanal gesammelt und nach einer Messstation in die Donau geleitet. Eine Neutralisationseinrichtung steht für Notfälle zur Verfügung.

Tabelle 8.20: Werte für das Kühlwasser der DSM [DSM 1999, 2001]

Kühlwasser	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Grenzwert
Wassermenge [m³/h]	24.043	24.902	26.192	25.405	25.450	25.150	24.278	35.500
Wärmefracht [TJ/h]	1,20	1,26	1,10	1,21	1,25	1,19	1,13	1,48

Abwasser

Sämtliche Abwässer aus den Produktionsbereichen des Chemieparks Linz werden in der biologischen Abwasserreinigungsanlage der DSM Fine Chemicals Austria vorgereinigt und anschließend in die RKA Asten eingeleitet. Im Jahr 2000 wurden zur Reduzierung des Stickstoffgehaltes zwei weitere Belebungsbecken für die Nitrifikation errichtet. Die Schadstofffrachten sind in der Tabelle 8.21 angegeben. 80 % dieser Emissionen werden von der DSM Fine Chemicals Austria verursacht.

Tabelle 8.21: Schadstofffrachten aus der biologischen Abwasservorreinigungsanlage der DSM [DSM 1999, 2002]

Abwasser	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Grenzwert
Wassermenge [m³/d]	4970	5260	5470	6.054	5.522	5.633	7.006	7.400
CSB (Eingang BAV) [t/d]	26,7	23,5	22,4	30,0	33,0	34,5	35,8	
CSB (Ausgang BAV) [t/d]	4,5	5,6	4,6	12,4	11,8	13,9	12,3	10
AOX (Ausgang BAV) [t/d]	0,145	0,147	0,123	0,159	0,078	0,037	0,027	

8.5 Abfälle und Abfallbehandlung

8.5.1 voestalpine Stahl GmbH

8.5.1.1 Abfalleinsatz

Innerbetriebliche Abfallbehandlung

In innerbetriebliche Produktionsprozesse werden rückgeführt [VOESTALPINE, 2004]:

- *Stäube* (GJ 2001: in Summe ca. 105.000 t/a) aus der Abluft- und Abgasreinigung von Kokerei, Sinteranlage, Hochofen und Stahlwerk werden ebendiesen wieder zugeführt.
- *Eigenschrott* (GJ 2001: ca. 445.000 t/a, d. h. Tafelschrott, Besäumungsschrott (Bandanfang und -ende) etc. aus der eigenen Stahl- bzw. Eisenproduktion wie auch Fremdschrott (GJ 2001: ca. 625.000 t/a) werden im Stahlwerk wieder eingesetzt.
- *Feinzunder, Feineisen und Walzzunder* (GJ 2001: ca. 167.000 t/a) werden in der Sinteranlage und im Hochofen verwertet.

Im Hochofen werden folgende Abfälle eingesetzt:

Tabelle 8.22: Innerbetriebliche Abfallverwertung im Hochofen

SN	Verwertung im Hochofen	GJ 1998 t	GJ 1999 t	GJ 2000 t	GJ 2001 t
54408	Öl-Wassergemische	6.271,3	4.760,6	4.034,2	4.063,5
54703	Schlamm aus Öltrennanlagen	2.151,0	1.849,5	2.376,0	2.493,0
54102	Altöl	234,0	265,6	224,6	241,2
54710	Schleifschlämme	472,0	351,5	274,0	216,6
31614	Schlamm aus Eisenhütten		–	6,8	50,9
54202	Fett	41,0	39,0	44,9	26,6
54928	Gebrauchte Öl- und Luftfilter	–	–	0,4	0,3
55513	Altlacke, Altfarben ausgehärtet	–	–	0,6	–
	Summe	9.169	7.266	6.962	7.092

Den Umwelterklärungen zufolge wurden von 1998 bis 2001 die in Tabelle 8.23 angeführten Abfallmengen auf der eigenen Deponie abgelagert. Unter Hüttenschutt werden der Auswurf, sowie Fehlleerungen, die aufgrund metallurgisch unkontrollierbarer Zustände entstehen, verstanden. Er besteht aus Schlacke, Roheisen, Schrott bzw. Rohstahl. Entsprechend der Angaben der voestalpine Stahl GmbH fällt Hüttenschutt üblicherweise in veränderlichen Mengen an.

Tabelle 8.23: Abgelagerte Abfallmassen auf betriebseigener Deponie

SN	Werksinterne Deponie	GJ 1998 t	GJ 1999 t	GJ 2000 t	GJ 2001 t
31614	Schlamm aus Eisenhütten	23.347	21.280	19.931	22.634
31111	Hüttenschutt	18.464	18.534	8.337	12.560
31411	Bodenaushub	3.158	4.010	4.726	4.076
31615	Schlamm aus Stahlwalzwerken	2.363	2.614	2.468	3.668
31416	Mineralfasern, Hüttenwolle	13	26	59	17
31405	Glasvlies, Filtermatten	15	8	9	15
94101	Sedimentationsschlamm	718	551	640	–
	Summe	48.077	47.025	36.170	42.970

Abfallanfall und Abfallentsorgung

Nicht gefährliche Abfälle der voestalpine Stahl GmbH

Die wesentlichen Abfälle einer Sinteranlage sind Stäube und Schlämme (nass/trocken) aus der Abgasreinigung und das Rückgut aus der Warm- oder Kaltabsiebung. Die Stäube werden verfestigt und anschließend deponiert.

Tabelle 8.24: Spezifischer Reststoff- und Abfallanfall einer Sinteranlage in kg /t Sinter [UMWELTBUNDESAMT, 1998]

Abfall	Menge [kg/t Sinter]	Anfallort	Behandlung
Filterstaub	15–25	Elektrofilter/Wäsche	Wiedereinsatz Sinteranlage
Schlamm	0,5–1	Nassreinigung (AIRFINE)	Deponie
Sinterrückgut	200–300	Sinterband	Wiedereinsatz Sinteranlage
REA Gips	k.A.	Rauchgasentschwefelung	k.A.

Seit 1993 wurden die nicht gefährlichen Abfälle im Abfallwirtschaftssystem der voestalpine Stahl GmbH erfasst. Das Aufkommen der mengenmäßig bedeutendsten nicht gefährlichen Abfälle bzw. Altstoffe ist den beiden folgenden Tabellen zu entnehmen. Ein Teil der hier aufgelisteten nicht gefährlichen Abfälle wird in der betriebseigenen Deponie abgelagert (siehe auch Tabelle 8.23).

Tabelle 8.25: Massen der mengenmäßig bedeutendsten nicht gefährlichen Abfallfraktionen der voestalpine Stahl GmbH ^{a)} [KJ 1993–1997: VOESTALPINE, 2003; ab GJ 1998: VOESTALPINE, 2000 und 2001]

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	KJ 1993 [t]	KJ 1994 [t]	KJ 1995 [t]	KJ 1996 [t]	KJ 1997 [t]	GJ 1998 [t]	GJ 1999 [t]	GJ 2000 [t]	GJ 2001 [t]
12501	Inhalt von Fettabscheidern	0	57	95	82	103	89	133	139	124
31111	Hüttenschutt	11.596	9.149	22.459	20.641	17.347	18.464	18.534	8.337	12.560
31409	Bauschutt	0	0	0	0	0	0	0	1.162	2.221
31411	Bodenaushub	4.953	5.652	7.962	2.415	3.158	3.158	4.010	4.726	4.076
31416	Mineralfasern, Hüttenwolle	13	70	52	50	16	13	26	59	17
31614	Schlamm aus Eisenhütten	7.616	7.125	17.753	11.268	18.966	24.258	22.077	20.752	23.742
31615	Schlamm aus Stahlwalzwerken	3.023	3.333	3.401	3.211	2.181	2.363	2.614	2.468	3.668
57502	Altreifen und Altreifenschnitzel	0	0	0	0	0	56	33	92	98
91101	Hausmüllähnlicher Gewerbeabfall	1.501	1.404	1.390	1.291	1.115	1.041	1.032	1.056	1.107
94101	Sedimentationsschlamm	988	930	1.051	828	743	718	551	640	0
	Summe	29.690	27.661	54.067	39.704	43.526	50.160	49.011	39.431	47.613

a) KJ... Kalenderjahr;

GJ 2001...Geschäftsjahr 2001: 1.April 2000 bis 31.März 2001

Tabelle 8.26: Altstoffmengen der voestalpine Stahl GmbH ^{a)}

Altstoffe	KJ 1998 t	KJ 1999 t	KJ 2000 t	KJ 2001 t
Altpapier	286,3	307,6	303,5	306,3
Altglas	103,3	52,8	101	106,3
Biogene Abfälle	32,4	70,4	62,9	43,1
Leichtfraktion	84,2	72,3	62,6	67,4
Metall	6,5	6,5	9,0	11,1
Summe	512,7	509,6	539,0	534,2

a) KJ... Kalenderjahr

Gefährliche Abfälle der voestalpine Stahl GmbHTabelle 8.27: Massen der mengenmäßig bedeutendsten, extern entsorgten, gefährlichen Abfallfraktionen der voestalpine Stahl GmbH ^{a)}

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	GJ 1998 t	GJ 1999 t	GJ 2000 t	GJ 2001 t
31223	Stäube, Aschen, Schmelzen aus sonstigen Schmelzprozessen	2.391,3	15.714,3	34.228,2	48.209,0
52102	Säuren- und Laugengemische anorganisch	–	–	352,7	627,4
54930	feste fett- und ölverschmutzte Betriebsmittel	577,0	641,1	690,2	587,7
51310	sonstige Metallhydroxide	50,2	1.068,8	833,2	348,4
55370	Lösemittelgemische ohne halogenierte organische Bestandteile	63,4	72,9	73,3	81,7
55502	Altlacke, Altfarben	60,1	52,1	78,0	62,9
55503	Lack- und Farbschlamm	–	–	4,1	21,7
35322	Bleiakkumulatoren	13,7	13,5	13,5	13,6
54110	PCB-hältige und PCT-hältige elektrische Betriebsmittel	13,3	137,0	–	–
	Summe	3.169,0	17.699,7	36.273,1	49.952,4

a) GJ 2001...Geschäftsjahr 2001: 1.April 2000 bis 31.März 2001

Unter der Schlüsselnummer 31223 wird LD-Staub entsorgt. Die starke Abfallzunahme der Schlüsselnummer 31223 beruht auf der verstärkten Wertstoffrückgewinnung durch externe Unternehmen (Zink als Zinkoxid und Eisen als Gusseisen) bei gleichzeitig verringerter Rückführquote in den LD-Tiegel im Werk selbst.

Bei der Entsorgung der gefährlichen Abfallfraktion „anorganische Säurengemische (SN 52102)“ sind Schwankungen über den Dreijahresschnitt in der Größenordnung von 400 t lt. Firmenangaben üblich. Schwankende Mengen sind ebenso bei Laugenabfällen (SN 52 404) angeführt.

8.5.1.2 Abfallbehandlung der voestalpine Stahl GmbH

Die voestalpine Stahl GmbH entsorgt Abfälle durch die Ablagerung ausgewählter Schlüsselnummern auf der werkseigenen Reststoffdeponie bzw. durch Fremdentorgung (Entsorgung durch beauftragte Dritte) oder sie werden im eigenen Hochofen eingesetzt.

Aus der Umwelterklärung 2001 der voestalpine Stahl GmbH lassen sich die folgenden **abfallrelevanten Maßnahmen** entnehmen.

- Reduktion des Ölverbrauchs (bei Baggermotorenölen, bei Waschölen, Einsatz mobiler Ölreinigungsgeräte) bzw. des Fettverbrauchs (durch Zungenrollen bei Weichen), Einsatz biologisch abbaubarer Öle (bei Weichen, Baumaschinen)
- Ersatz von Quecksilberdampflampen durch Halogenlampen führt zu besserer Ausleuchtung und verringertem Stromverbrauch (10 %)
- Abfallvermeidung durch Recycling von Chromitsand (Investition in neue Siebeinrichtung)
- Verbesserung der Abfalltrennung durch neue Sammelinseln, Mitarbeiterunterweisung

Außerdem wird eine Altöl- und Altfettanlage betrieben, über die Altöle und Altfette als Ersatz für Heizöl Schwer im Hochofenbereich eingesetzt werden.

Externe Abfallbehandlung

Bei LD-Staub (SN 31223) wurde vom Betrieb zunehmend auf Fremdentorgung mit einer Rückgewinnung von Wertstoffen (z. B. Zink) übergegangen. LD-Staub ist im Geschäftsjahr 2001 die mengenmäßig größte Abfallfraktion bei gefährlichen Abfällen.

Für Hochofenschlacke wird am Standort Linz eine Granulierungsanlage betrieben und weiters Anlagen zur Erzeugung stückiger Hochofen- und LD-Schlackenprodukte. Die Schlacken (HO-Schlacken und LD-Schlacken betrugen im GJ 2001 ca. 1.500.000 t/a) werden von der voestalpine Stahl GmbH als Produkte eingestuft. Dies wird damit begründet, dass die Schlackenprodukte spezifischen Produktstandards entsprechen müssen und im Werk selbst eigenen Bearbeitungsschritten unterzogen werden, um die geforderten Anforderungen zu erfüllen. Hochofenschlackenprodukte wurden im Jahr 2000 in der Zementindustrie, als Streusplitt für den Winterdienst sowie im Hoch- und Tiefbau eingesetzt. LD-Konverterschlacke wurde für den Tiefbau und als Sekundärrohstoff zur Eisenrückgewinnung eingesetzt.

8.5.1.3 Trends bei Abfällen

Als markante Entwicklung lässt sich festhalten, dass die externe Entsorgung von gefährlichen Abfällen (LD-Staub) in den letzten Jahren deutlich zunahm, während anteilmäßig eine geringere Menge auf der betriebseigenen Deponie abgelagert wurde.

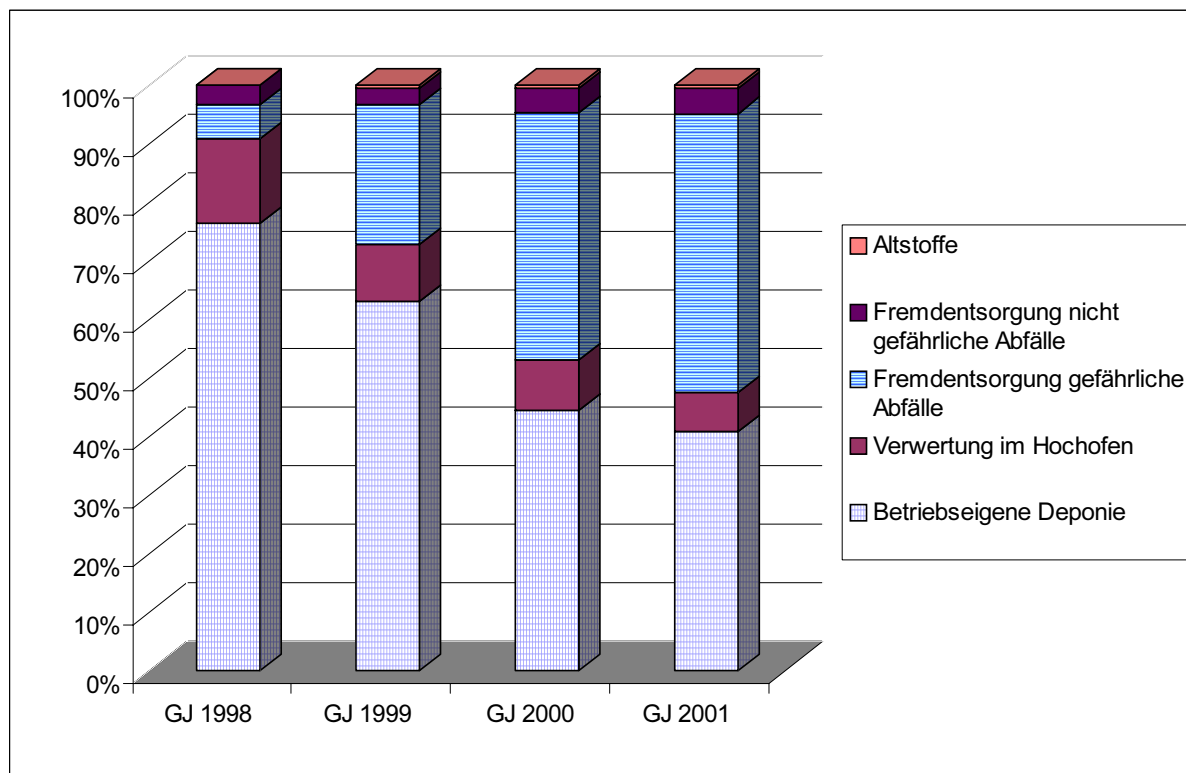


Abbildung 8.13: Prozentuelle Aufteilung der Abfallbehandlung und -beseitigung der voestalpine Stahl GmbH

Die Reduktion der **deponierten Abfallmenge** von 36,4 kg/t Rohstahl (1990) auf 10,7 kg/t Rohstahl im GJ 2001 ist laut Firmenangaben auf eine verstärkte Rückgewinnung von Eisen zurückzuführen.

Bei **hausmüllähnlichem Gewerbeabfall** wurde eine Reduktion von 0,52 kg/t Rohstahl auf 0,28 kg/t Rohstahl (Abnahme von 47 %) zwischen 1990 und 1998, bedingt durch die verstärkte Trennung von Altstoffen und hausmüllähnlichen Gewerbeabfall, dokumentiert.

8.5.1.4 Ausstufungen

Von der voestalpine Stahl GmbH ist lt. Abfalldatenverbund (Stand 19.4.2002) keine Ausstufung von Abfällen gemeldet.

8.5.2 Agrolinz Melamine International GmbH (AMI)

Wie den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen ist, wurden sowohl gefährliche als auch nicht gefährliche Abfälle in den Jahren 1998–2001 deutlich reduziert.

8.5.2.1 Gefährliche Abfälle

Tabelle 8.28: Massen der mengenmäßig bedeutendsten, extern entsorgten, gefährlichen Abfallfraktionen (Angaben in t)

SN nach ÖNORM 2101	Gefährliche Abfälle und Altöle	1998 [t]	1999 [t]	2000 [t]	2001 [t]
31424	sonst. verunreinigte Böden	2.111,3	9.099,0	3.148,6	858,3
31441	Bauschutt mit schädli. Verunreinigungen	10.636,0	–	20,6	835,2
35201	Elektr. Geräte mit gefährli. Inhaltsstoffen	–	52,5	–	46,6
54102	Altöle	28,9	19,5	49,4	20,4
59507	Katalysator und Kontaktmassen	27,4	–	51,9	12,2
59305	Laborabfälle und Chemikalienreste	0,2	–	–	8,4
54930	Werkstättenabfälle	6,7	–	–	4,3
54408	sonst. Öl-/Wassergemische	19,1	–	–	–
54108	Heizöl	13,9	–	–	–
31423	ölverunreinigte Böden	14,4	–	–	–
57129	sonst. Ausgehärtete Kunststoffabfälle	11,5	11,5	–	–
35103	Altbestand Pflanzenschutzmittel	–	16,1	–	–
31440	Strahlmittelabfälle m. anwendungsspezif. Schädli. Beimengungen	–	20,0	–	–
31466	Keramik m. produktionsspezif. schädli. Beimengungen	33,3	93,8	–	–
54702	Ölabscheiderinhalte	13,6	22,8	17,1	
	Summe gefährliche Abfälle	12.916,1	9.335,1	3.287,7	1.785,5

8.5.2.2 Nicht gefährliche Abfälle

Tabelle 8.29: Massen der mengenmäßig bedeutendsten, extern entsorgten, nicht gefährlichen Abfallfraktionen (Angaben in t)

SN nach ÖNORM 2101	Nicht gefährliche Abfälle	1997 [t]	1998 [t]	1999 [t]	2000 [t]	2001 [t]
31409	Bauschutt	5.391,5	805,7	6,3	284,8	1.003,7
95301	Sickerwasser aus Deponie	–	–	–	164,0	726,0
91101	Hausmüllähnlicher Gewerbeabfall	157,5	193,3	155,7	181,3	190,3
51305	Aluminiumoxid	–	222,6	74,1	88,7	151,9
35103	Eisen- und Stahlabfälle verunreinigt	1.266,9	767,8	577,3	129,6	134,1
91701	Biogener Abfall	–	–	123,5	111,2	114,6
54912	Asphalt	294,1	238,3	1.029,5	50,8	86,0
31427	Betonabbruch	5.514,4	1.408,8	588,1	98,3	81,2
57119	Kunststofffolien	–	61,3	–	–	58,3
17201	Holzabfälle nicht verunreinigt	46,3	35,8	84,9	26,4	39,1
18718	Kartonagen, Altpapier	–	76,8	61,5	30,2	35,8
91206	Baustellenabfälle	85,8	175,7	138,1		25,9
91104	Biogene Abfallstoffe, getrennt gesammelt	101,1	136,7	–	13,0	22,8
57118	Kunststoffemballagen und -behälter	6,8	7,7	3,8	56,5	20,4
94702	Rückstände aus der Kanalreinigung	–	–	–	91,1	–
17202	Bau- und Abbruchholz	–	94,7	242,9	–	–
57128	Polyolefinabfälle	77,7	–	99,8	–	–
31411	Bodenaushub	778,0	1.201,5	–	–	–
	Summe nicht gefährliche Abfälle	13.720,0	5.426,6	3.185,4	1.325,9	2.690,1

8.5.3 DSM Fine Chemicals Austria

8.5.3.1 Abfälle und Abfallbehandlung

Die vergleichsweise hohen Schwankungen im Abfallaufkommen wurden von der DSM durch den sich jährlich ändernden Produktionsumfang von 80 Produkten begründet.

Unter „Verbrennung“ wird die thermische Entsorgung von Abfällen in dafür genehmigten Abfallverbringungsanlagen verstanden. Diese Abfälle verfügen zumeist nur über einen geringen Heizwert bzw. weisen einen erhöhten Anteil an Schwefel und/oder Halogenen auf, sodass eine thermische Verwertung ausgeschlossen ist. „Thermische Verwertung“ wird hingegen bei heizwertreichen Fraktionen ohne Schwefel-, Halogen- oder Schwermetallanteile (z. B. SN 55370 Lösemittel, nicht halogeniert) angewandt. Die thermische Verwertung erfolgt bei-

spielsweise in dafür genehmigten Anlagen der Zementindustrie. Ausschließlich Erdaushub und Abbruchmaterial werden nicht verwertet sondern deponiert.

Die DSM verfolgt innerbetrieblich das Ziel Stoffkreisläufe weitestgehend zu schließen. Beispielsweise konnten die Nebenprodukte bzw. die Abfälle Methanol (Anfallmasse 2.000 t/a) und Formamid (Anfallmasse 1.500 t/a) nach einer entsprechenden Aufreinigung wieder als Rohstoff betriebsintern Verwendung finden [DSM, 2001, 2002; RAMASEDER].

Gefährliche Abfälle

Die mengenmäßig wichtigsten Abfallfraktionen der gefährlichen Abfällen im Jahr 2000 stellten halogenfreie wie halogenhaltige Lösemittelgemische (SN 55370 und SN 55220), Ammoniaklösung (SN 52403), Produktionsabfälle aus der Pflanzenschutzmittelproduktion (SN 53104) sowie „verbrauchte Filter und Aufsaugmassen“ (SN 31435) dar. Kontaminierter Bodenaushub wird deponiert.

Tabelle 8.30: Massen und Entsorgungswege von gefährlichen Abfällen der DSM

Gefährliche Abfälle [t]	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Verbrennung	1.133	2.945	817	379	1.409	1.130
Recycling, stoffliche und thermische Nutzung	0	533	3.950	3.222	5.229	5.112
Deponie	94	319	603	1.184	17	0
Summe	1.227	3.797	5.370	4.785	6.655	6.242

Nicht gefährliche Abfälle

Deponiert werden Erdaushübe und Abfälle aufgrund von Feinfaseranteilen.

Tabelle 8.31: Massen und Entsorgungswege von nicht gefährlichen Abfällen der DSM

Nicht gefährliche Abfälle [t]	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Baurestmassen					4.692	
Verbrennung	224	189	259	236	36	100
Recycling	65	211	366	380	747	632
Deponie	98	22	759	17	30	0
Summe	387	422	1.384	633	5.505	732

Ausstufungen

Der anfallende Bodenaushub ist aufgrund des Altlastenstatus des DSM-Geländes gefährlicher Abfall. Ausstufungsverfahren für diesen werden direkt vom Entsorger ASA betrieben.

8.5.4 Gemeindegebiet Linz: Zeitliche Entwicklung des Abfallaufkommens an gefährlichen Abfällen

Basis der nachfolgenden statistischen Auswertungen sind Begleitscheindaten aus den Jahren 1994 bis 2001. Ausgewertet wurden die Begleitscheine von allen „Erzeugern gefährlicher Abfälle“ im Gemeindegebiet Linz (Gemeindekennzahl 40101).

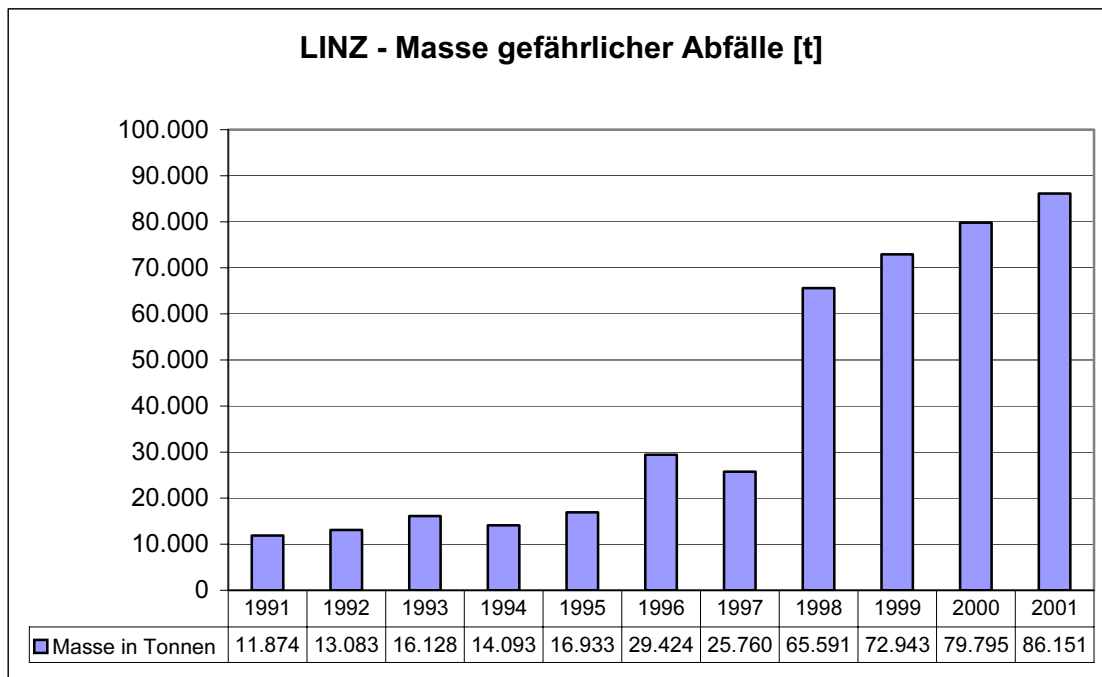


Abbildung 8.14: als „erzeugt“ gemeldete gefährliche Abfälle im Gemeindegebiet Linz
[UMWELTBUNDESAMT, 2002a]

Abbildung 8.14 zeigt recht deutlich, dass es im Jahr 1998 einen enormen Anstieg der in Linz als erzeugt gemeldeten gefährlichen Abfälle gab, und zwar von rd. 26.000 t im Jahr 1997 auf rd. 66.000 t im Jahr 1998. Auch in den Folgejahren ist ein kontinuierlicher Anstieg des Abfallaufkommens zu verzeichnen, bis hin zu rd. 86.000 t im Jahr 2001. Dies bedeutet, dass sich in Linz das Aufkommen gefährlicher Abfälle in den vergangenen 5 Jahren mehr als verdreifacht hat.

Im Wesentlichen wird der sprunghafte Anstieg der Abfallmassen in Linz im Jahr 1998 von zwei Schlüsselnummerngruppen verursacht (siehe auch Abbildung 8.15):

- Die Abfallmassen der Schlüsselnummerngruppe **312 metallurgische Schlacken, Krätzen und Stäube**, insbesondere der Abfallarten 31217 „Filterstäube, NE-metallhaltig“ und „31223 Stäube, Aschen, Krätzen, sonst. Schmelzprozessen“ sind von rd. 3.000 t im Jahr 1997 auf rd. 14.000 t im Jahr 1998 angestiegen. Im Jahr 2001 trägt die Abfallart 31223 mit insgesamt rd. 49.000 t beinahe 60% zum Gesamtaufkommen gefährlicher Abfälle in Linz bei.
- Die Abfallmassen der Schlüsselnummerngruppe **314 sonstige feste mineralische Abfälle** sind von 2.700 t im Jahr 1997 auf rd. 36.000 t im Jahr 1998 angestiegen und sinken bis zum Jahr 2001 auf rd. 23.000 t ab. Der auffällige Massenanstieg von 1997 auf 1998 ist großteils auf **Aushubmaterial** (Schlüsselnummern 31423 „ölverunreinigte Böden“ und 31424 „sonstige verunreinigte Böden“) zurückzuführen. Ursache dafür ist das In-Kraft-Treten der Festsetzungsverordnung 1997 (am 1. März 1998), in deren § 3 Abs. 4 festgelegt wird, dass Aushubmaterial mit offenkundiger Kontamination (z. B. Altlasten, Öl-Unfall) sowie solcher von Betriebsstandorten, an welchen mit boden- und wassergefährdenden

Stoffen umgegangen wird (z. B. bei metall- oder mineralölverarbeitenden Betrieben, Tankstellen, Putzereien, Betrieben der chemischen Industrie oder Gaswerken) als gefährlich einzustufen ist.

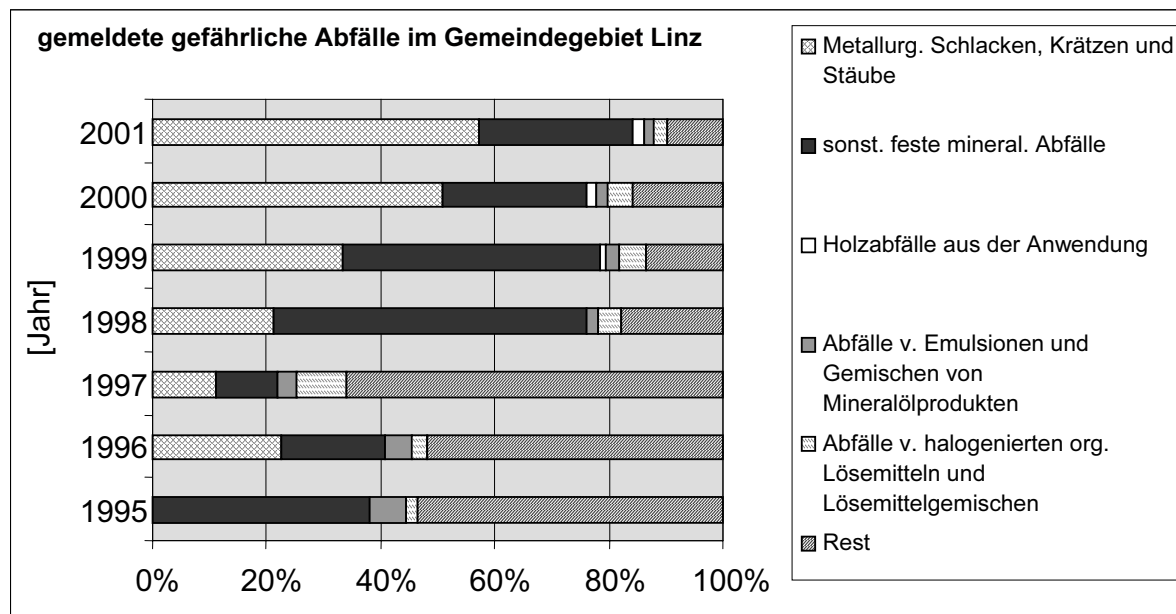


Abbildung 8.15: Prozentualer Anteil der mit Begleitschein übergebenen gefährlichen Abfälle im Gemeindegebiet Linz für den Zeitraum 1995–2001 [UMWELTBUNDESAMT, 2002a]

Insgesamt tragen die gefährlichen Abfälle, die in Linz erzeugt werden, wesentlich zum Gesamtaufkommen der gefährlichen Abfälle im Bundesland Oberösterreich bei:

Tabelle 8.32: Anteil der gefährlichen Abfälle aus Linz am Gesamtaufkommen Oberösterreichs [UMWELTBUNDESAMT; 2002a]

1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
16 %	22 %	21 %	42 %	37 %	27 %	38 %

8.6 Altlasten

8.6.1 Beschreibung der Altstandorte

In Bezug auf mögliche Verunreinigungen des Untergrundes und des Grundwassers ist es zweckmäßig folgende Bereiche zu unterscheiden:

- Chemische Produktionsanlagen
- Kokerei
- Stahlwerk
- Gips-Deponie im Bereich des Chemieparks Linz und Deponie des Stahlwerkes

Chemiepark Linz

Am Altstandort „Chemiepark Linz“ wurde während des Zweiten Weltkrieges in den Jahren 1942/43 die Produktion von Pflanzendünger aufgenommen. Die ersten Anlagen zur Erzeugung von Kalkammonsalpeter waren in die Nieder- (Gasfabrik) und Hochdruckbetrieb (Ammoniakerzeugung nach dem Haber-Bosch-Verfahren), den Säurebetrieb, die Salzfabrik sowie die Kalkammonsalpeterfabrik gegliedert. Wesentlichste Voraussetzung für die Errichtung der Stickstoffwerke war die Nutzung des Gases der Kokerei des Stahlwerkes.

Ebenso wie das südlich gelegene Stahlwerk der voestalpine Stahl GmbH wurde der Betrieb im Jahr 1944 bombardiert. Die Gesamtfläche beträgt rund 85 ha.



Abbildung 8.16: Überblick über den Altstandort „Chemiepark Linz“ (von Südosten) – im Vordergrund die Kokerei der voestalpine Stahl GmbH; im Hintergrund die Stadt Linz und der Hafen

Mit dem Jahr 1946 begann der Wiederaufbau als „Österreichische Stickstoffwerke AG“. Im Jahr 1947 wurde auch die Produktion von Chloräthyl und Lachgas als Narkosemittel, Sulfoamid als Ausgangsstoffe für Heilmittel, Nitrobenzol für die Farben- und Seifenindustrie und

Anilinsalz für Färbereien aufgenommen. Zur Kalkammonsalpeterproduktion kam 1952 die Ammonsulfatproduktion aus Ammoniak, Kohlensäure und Gips. Neben Kunstdünger erzeugte der Betrieb auch Unkraut- und Schädlingsbekämpfungsmittel. Als weitere chemische Roh- und Grundstoffe wurden Leim, Humusdünger, Chromalaun, Weichmittel, Natriumbisulfit und Schwefelsäure erzeugt. Im Jahr 1954 ging die Gips-Schwefelsäure-Produktion in Betrieb, im Jahr 1965 wurde die Phosphorsäureanlage in Betrieb genommen.

Im Jahr 1970 war die Düngemittelproduktion mit knapp 50 % am Umsatz des Standortes beteiligt. Die andere Hälfte entfiel auf Pflanzenschutzmittel, Chemikalien und Katalysatoren, Kunststoffe und Weichmacher, Klebstoffe sowie Pharmazeutika. Am Standort wurde auch 2,4,5-Trichlorphenol produziert. Die entsprechende Anlage wurde nach dem Jahr 1976 geschlossen.

In der Entwicklung des Standortes über mehrere Jahrzehnte wurden laufend neue Produktionsanlagen errichtet, Produktionsanlagen erweitert, Verfahren umgestellt oder Anlagen aufgelassen. Ende der 80er Jahre wurde mit einer Umstrukturierung des Betriebes begonnen. Inzwischen wird der Altstandort bzw. werden die Produktionsanlagen von einer größeren Anzahl an Firmen betrieben.

Neben den seit 1990 dokumentierten Schadensfällen zeigen die bisher vorliegenden Unterlagen, dass auch weitere Belastungen des Untergrundes bzw. des Grundwassers durch ältere Kontaminationen bestehen.

Die Ursachen, die Art, das Ausmaß und die Verteilung dieser Belastungen kann anhand der vorliegenden Unterlagen nicht eindeutig beurteilt werden. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass eine größere Anzahl weiterer, bisher nicht erkannter Kontaminationen bestehen. Auf Grund der Produktionsgeschichte des Altstandortes und der nachgewiesenen Grundwasserbelastungen wurde vom Umweltbundesamt mit 5. November 1999 vorgeschlagen, den Altstandort als Altlast im Sinne des Altlastensanierungsgesetzes im Altlastenatlas auszuweisen.

Gipsdeponie

Am südöstlichen Ende des Altstandortes wurde auf einer Fläche von rund 7.000 m² von 1954 bis 1972 eine Deponie betrieben. Es wurde vor allem der Fällungsgips aus der Säureproduktion abgelagert. Es kann derzeit nicht beurteilt werden, ob und in welchem Umfang andere Abfälle abgelagert wurden. Die Mächtigkeit der Deponie beträgt bis zu maximal 7 m. In diesem Bereich besteht eine mehrere Hektar große Freifläche, die größtenteils asphaltiert ist und derzeit als Lagerplatz genutzt wird. Das Grundwasser im Nahbereich der Gipsdeponie zeigt zum Teil deutlich erhöhte Sulfatgehalte.

Kokerei Stahlwerk Linz

Das Stahlwerk Linz wird seit 1941 betrieben. In Hinblick auf mögliche Kontaminationen des Untergrundes ist der Kokerei des Stahlwerkes besondere Bedeutung beizumessen. Die Kokerei ging im Jahr 1942 in Betrieb. Gegen Ende des zweiten Weltkrieges wurde das Stahlwerk weitestgehend zerstört. Die Wiederinbetriebnahme der ersten Anlagen des Stahlwerkes erfolgte im Jahr 1947, wobei die Kokerei bis 1951 fertig gestellt wurde. Im Bereich der Kokerei werden zurzeit insgesamt sechs Batterien mit je 40 Koksammern betrieben. Ausgehend von etwa 2 Mio. t Kohle pro Jahr werden 1,5 Mio. t Koks sowie 600 Millionen m³ Kokereigas erzeugt. Als Nebenprodukte fallen Rohbenzol, Schwefelsäure und Rohteer an, wobei der Rohteer am Standort zu verschiedenen Produkten weiterverarbeitet wird. Die Fläche der Kokerei beträgt rund 64 ha. Auch im Bereich der Kokerei bestehen Hinweise auf Belastungen des Grundwassers durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK).



Abbildung 8.17: Blick über das Gelände der Kokerei (von Westen)

Deponie am Gelände der voestalpine Stahl GmbH

Seit Inbetriebnahme des Stahlwerkes wurde am östlichen Ende des Werksgeländes im Bereich der Einmündung der Traun in die Donau eine Deponie für Hüttenstoffe betrieben. Es handelt sich um eine Haldenschüttung mit Mächtigkeiten von zum Teil mehr als 20 m. Die Ablagerungen (Stahlwerkschlacken, eisenhaltige Stäube, Hüttensande, LD-Stäube) erfolgten ohne technische Maßnahmen zum Grundwasserschutz. Auf Grund der großen Verdünnung sind Gehalte relevanter Schadstoffe im Grundwasser weitgehend unauffällig.

Hydrogeologische Standortsituation (siehe auch Kapitel 8.7.2)

Die Altstandorte befinden sich im Bereich der ehemaligen Auterrasse der Donau. Der natürliche Untergrundaufbau im Bereich der Terrasse kann durch eine generalisierte Schichtabfolge von oberflächennahen feinkörnigen Deckschichten (Ausande und Aulehme), quartären kiesig-sandigen Sedimenten als Grundwasserleiter und feinkörniger, tertiärer Sedimente (Flysch) als Grundwasserstauer beschrieben werden. Im Zuge der industriellen Erschließung der Standorte erfolgten in weiten Bereichen künstliche Anschüttungen. Dementsprechend ist davon auszugehen, dass in weiten Bereichen des Industriegeländes der natürliche Untergrund durch anthropogene Aufschüttungen überdeckt ist oder dass auch die feinkörnigen natürlichen Deckschichten (Aulehme etc.) zum Teil ersetzt wurden.

8.6.2 Sanierungsmaßnahmen

Auf Grund der Tatsache, dass kaum Untersuchungsergebnisse vorliegen, ist es bisher auch nicht zu Sanierungsmaßnahmen in größerem Umfang gekommen. Für die Deponie des

Stahlwerkes wurde gemeinsam mit der Behörde ein abfallwirtschaftliches Betriebskonzept entwickelt, durch das nun mehr gewährleistet ist, dass sowohl die Deponierung von hütten-eigenen Abfällen als auch die Zwischenlagerung von Schlacken vor der Wiederverwertung in der Zementindustrie ausschließlich in definierten Bereichen und mit entsprechenden Begleitmaßnahmen (Eingangskontrolle etc.) erfolgt. Weitergehende Maßnahmen zur Sanierung waren nach Prüfung durch die Behörde nicht notwendig.

8.6.3 Veränderungen seit 1992

Die Situation ist gegenüber 1992 weitgehend unverändert. Lediglich im Bereich der Deponie des Stahlwerkes wurden Maßnahmen für eine geregelte Weiterbewirtschaftung gesetzt.

Auf Grund eines Grundwasserschadensfalles im Jahr 1998 wurden bei begleitenden Untersuchungen in Teilen des Chemieparkes Linz unterschiedlichste lokale Grundwasserverunreinigungen festgestellt. In weiterer Folge wurde ein gemeinsames Diskussionsforum mit Beteiligung von Behörden- und Industrievertretern („Runder Tisch Altlasten“) geschaffen. Den Ergebnissen der Diskussionen entsprechend wurde der gesamte Bereich des Chemieparkes Linz Ende des Jahres 1999 als Altlast ausgewiesen. Die Ursachen, Art, Ausmaß und die Verteilung der Untergrundverunreinigungen können zurzeit jedoch noch nicht beurteilt werden.

8.6.4 Defizite

Als wesentlichste Defizite sind folgende Punkte hervorzuheben:

- Die bis dato vorliegenden Untersuchungsergebnisse lassen keine Identifikation und Abgrenzung von Schadensherden zu, so dass auch keine ausreichenden Grundlagen zur Planung von Sanierungsmaßnahmen bestehen.
- Bei der Durchführung von Umbauten finden nur in geringem Umfang Voruntersuchungen statt und der Bodenaustausch wird meist auf jene Tiefe beschränkt, die für das jeweilige Bauvorhaben notwendig ist.
- Die Ableitung des abgepumpten Grundwassers in die Donau erfolgt weitgehend ohne entsprechende Beweissicherung. Dementsprechend fehlen die Grundlagen für eine ausreichende Bewertung allfälliger Emissionen.

8.6.5 Empfehlungen zur Verringerung der Defizite

Mittelfristig sollten folgende Maßnahmen umgesetzt werden:

- Umsetzung eines integrierten Erkundungsprogramms für die Bereiche Chemiepark und Kokerei
- Entwicklung eines Konzeptes zur Sanierung der Untergrundverunreinigungen, dessen Umsetzung in den Betrieb der bestehenden Anlagen integriert werden kann und durch das langfristig eine nachhaltige Dekontamination sichergestellt wird
- Bodenaustauschmaßnahmen sollten bei Anlagenumbauten nicht grundsätzlich auf die notwendige Baugrube beschränkt werden, sondern unter Berücksichtigung der geotechnischen Gegebenheiten und Möglichkeiten möglichst vollständig durchgeführt werden.
- Aufbau und Betrieb eines Standortinformationssystems zur langfristigen Dokumentation von Untergrundverunreinigungen und Sanierungsmaßnahmen
- Verbesserung der Beweissicherungsmaßnahmen für die Ableitung des abgepumpten Grundwassers sowie Bewertung der langfristigen Auswirkungen

8.7.2 Grundwasser

Lokale Grundwassersituation

Das Grundwasser im Bereich des Chemieparks sowie der Kokerei stellt ein einheitliches Poldergebiet dar, das über entsprechende Pumpwerke in die Donau entwässert wird. Getrennt davon erfolgt auch im Bereich des Stahlwerkes eine entsprechende Wasserhaltung über Drainagen und Pumpwerke. Ende der 90er Jahre konnte dabei ein Grundwasseranstieg im Stahlwerksgelände beobachtet werden, der vermutlich vor allem auf verringerte Wasserentnahmen im Bereich der Stadt Linz zurückzuführen war. Um einer Gefährdung der Betriebsanlagen entgegen zu wirken, mussten weitere Brunnen zur Grundwasserhaltung errichtet und in Betrieb genommen werden.

Die ersten Wasserhaltungsmaßnahmen waren im Zuge der Errichtung des Donaukraftwerkes Abwinden-Asten installiert worden, da die natürliche Kommunikation zwischen Grundwasser und Donau durch eine Schmalwand unterbrochen wurde und der Wasserspiegel der Donau deutlich über den natürlichen Grundwasserspiegel angehoben wurde. Das abgepumpte Grundwasser wird zum Teil für Nutzwasserzwecke (z. B. Kühlwasser) eingesetzt.

Die Altstandorte befinden sich im Bereich der ehemaligen Auterrasse der Donau. Sie wurden bereits im Kapitel 8.6.1 beschrieben.

Die Geländeoberfläche befindet sich auf etwa 253 bis 255 m ü.A. Bei den in Tiefenbereichen ab 3 bis 7 m unter Gelände vorliegenden sandigen Kiesen handelt es sich um quartäre, fluviatile Sedimente, die sehr gut durchlässig sind. Der Grundwasserspiegel befindet sich generell rund 5 bis 7 m unter Gelände. Die grundwasserstauenden Flyschgesteine befinden sich generell in einer Tiefe von ca. 14 bis 15 m unter Gelände.

Zusammengefasst lassen sich anhand der Ergebnisse von lokalen Grundwasseruntersuchungen im Bereich des Chemieparks seit dem Jahr 1996 Hinweise auf folgende Belastungen beschreiben:

- Grundwasserbelastungen durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (Dichlormethan, Trichlormethan, Tetrachlorethen)
- Grundwasserkontamination durch aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) sowie halogenierte Benzole und Phenole
- Grundwasserbelastungen durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Die Ursachen, die Art, das Ausmaß und die Verteilung dieser Belastungen konnte nicht eindeutig beurteilt werden.

Großräumige Auswertung von Grundwasser-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Der Industriestandort Linz liegt im Grundwassergebiet Südliches Linzer Feld. Das Grundwassergebiet Südliches Linzer Becken verfügt über 11 Porengrundwasser-Messstellen, die im Rahmen der WGEV beprobt und auf mögliche Belastungen untersucht werden.

Im Folgenden wird analysiert, ob im Rahmen der WGEV eine großräumige Belastung des Grundwassergebiets Südliches Linzer Becken auftritt. Die untersuchten Parameter setzen sich aus den Altlasten-relevanten Parametern leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe, aromatische Kohlenwasserstoffe, halogenierte Benzole und Phenole sowie PAK und Schwermetallen zusammen. Außerdem wurden die in [UMWELTBUNDESAMT, 1992a] angeführten Belastungen des Bodens mit Schwermetallen in der Auswertung berücksichtigt.

Von den in der WGEV untersuchten Parametern werden folgende als relevant angesehen: Chlorierte Kohlenwasserstoffe (Summe der leicht flüchtigen halogenierten aliphatischen Kohlenwasserstoffe, 1,1-Dichlorethen, Tetrachlorethen, Tetrachlormethan, 1,2-Dichlorethan), aro-

matische Kohlenwasserstoffe (PAK, Xylol, Toluol, Benzol) und Metalle (Zink, Aluminium, Blei und Nickel).

Die Parameter Benzol, Toluol, Xylol und PAK wurden im Jahr 1992 erhoben. In diesem Erhebungszeitraum liegen alle Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze.

Hinsichtlich der Parameter Tetrachlormethan, 1,2-Dichlorethan, Zink, Blei und Nickel konnten keine Überschreitungen des Grundwasserschwellenwertes festgestellt werden.

An einer Messstelle betreffend den Parameter 1,1-Dichlorethen treten Überschreitungen des Grundwasserschwellenwertes auf, die jedoch mehr als fünf Jahre zurückliegen. Ebenso liegen Überschreitungen betreffend den Parameter „Summe der leicht flüchtigen halogenierten aliph. Kohlenwasserstoffe“ (der Parameter wurde im gesamten Grundwassergebiet beprobt von Quartal 01/1992 bis 04/1999 und im Quartal 02/2002) an einer Messstelle mehr als fünf Jahre zurück.

Eine großräumige Belastung der oben angeführten Parameter konnte im Grundwassergebiet Südliches Linzer Feld nicht festgestellt werden.

8.7.3 Oberflächengewässer

Fließgewässer-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Der Industriestandort Linz liegt an der Donau im Flussgebiet „Donau von Traun bis Kamp“. Die Messstelle Abwinden/Asten mit der Messstellenummer FW40907037 kann als Unterlieger des Industriestandortes Linz von Emissionsbelastungen betroffen sein. Ihre Entfernung zum Industriestandort beträgt etwa 6,7 km. Die Oberlieger-Messstelle führt die Bezeichnung Linz Margareten und die Messstellenummer FW40607027 (Entfernung vom Standort ca. 11,8 km).

Parameter

Die biologisch abbaubaren Abwässer der Großindustrie Linz betragen ca. 40 % der Gesamtbelastung der Kläranlage Linz-Asten. Die im Teil Abwasseremissionen angeführten Parameter (chlorierte) aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe, Phenole, Cyanide, Zink, Nickel, Chrom gesamt, Blei, Chlorid, Phosphor, Ammoniak, Sulfat, CSB, Eisen und Ammonium wurden in der folgenden Auswertung berücksichtigt.

Sämtliche Messwerte für Trichlorethen, 1,1,1-Trichlorethan, Tetrachlormethan, Tribrommethan, Bromdichlormethan, Dibromchlormethan, Dichlormethan, 1,1-Dichlorethen und 1,2-Dichlorethan liegen unterhalb der Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze.

Sämtliche Messwerte für Chlorid, Sulfat (ber. als SO_4), Ammoniak-N, Nitrat-N, Nitrit-N, Nickel ges., Eisen ges., Blei ges., Chrom ges., Ammonium-N, Cyanid ges., 1,2-Dichlorethen, PAK, Tetrachlorethen und Benzol liegen sowohl an der Unter-, als auch an der Oberlieger-Messstelle unter den im Entwurf zur Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend die allgemeine Beschränkung von Immissionen in Fließgewässern, (Immissionsverordnung), für Flachlandgewässer mit einer Karbonathärte des Wassers unter 300 mg/l angeführten Grenzwertvorschlägen.

Für den Parameter CSB ist kein Grenzwertvorschlag laut Entwurf der Immissionsverordnung verfügbar. Sämtliche Messwerte (der Parameter wird seit 1996 mind. sechs Mal pro Jahr erhoben) liegen unter 20 mg/l CSB.

Für den Parameter Summe Kohlenwasserstoffe (untersucht von 1991 bis 1993 und 1998 bis zum aktuellen Zeitpunkt) tritt im Jahr 1998 mit einer gemessenen Konzentration von 0,19 mg/l an der Unterliegermessstelle eine einmalige Überschreitung des Grenzwertvorschlages laut Entwurf der Immissionsverordnung von 0,1 mg/l vor.

Konzentrationen der Parameter Zink ges. (mind. 6 Mal pro Jahr beprobt von 1993 bis zum aktuellen Zeitpunkt) und Dichlorbenzol (mind. 6 Mal pro Jahr beprobt von Ende 1991 bis Mitte 1993) liegen über den im Entwurf zur Immissionsverordnung angegebenen Grenzwertvorschlägen für Flachlandgewässer (siehe Tabelle 8.33). Hinsichtlich Zink liegt nur ein Messwert an der Messstelle Abwinden Asten über dem Grenzwertvorschlag laut Entwurf der Immissionsverordnung.

Für den Parameter Phenolindex (ber. als Phenol) in mg/l liegen an der Messstelle Abwinden Asten 3 Messwerte über dem Grenzwertvorschlag von 0,005 mg/l, an der Messstelle Linz Margareten liegen 2 Messwerte über diesem Grenzwertvorschlag (siehe Abbildung 8.18).

Folgende Grenzwertvorschläge werden im Entwurf zur Immissionsverordnung von 1995 (für Flachlandgewässer) sowie dem Strategiepapier zur Wasserrahmenrichtlinie vom 30.4.2003 angeführt.

Tabelle 8.33: Grenzwertvorschläge laut Entwurf der Immissionsverordnung für Flachlandgewässer mit einer Karbonathärte des Wassers unter 300 mg/l sowie Vorschlagswerte für eine Umweltqualitätsnorm (UQN)

Parameter	Grenzwertvorschlag laut Entwurf I-VO [mg/l]	UQN-Vorschlag [mg/l]
Zink (ber. als Zn)	0,07	0,0096
Dichlorbenzol	0,0005	kein Wert angegeben
Phenolindex (ber. als Phenol)	0,005	0,030

Die Parameter Sulfid, Sulfit und gelöster Phosphor sind nicht im WGEV-Messprogramm der beiden Messstellen enthalten.

Zeitreihen

Folgende Abbildungen zeigen den Konzentrationsverlauf des Phenolindex' (ber. als Phenol) an den Fließgewässermessstellen FW40607027 (Linz Margareten) und FW40607037 (Abwinden Asten).

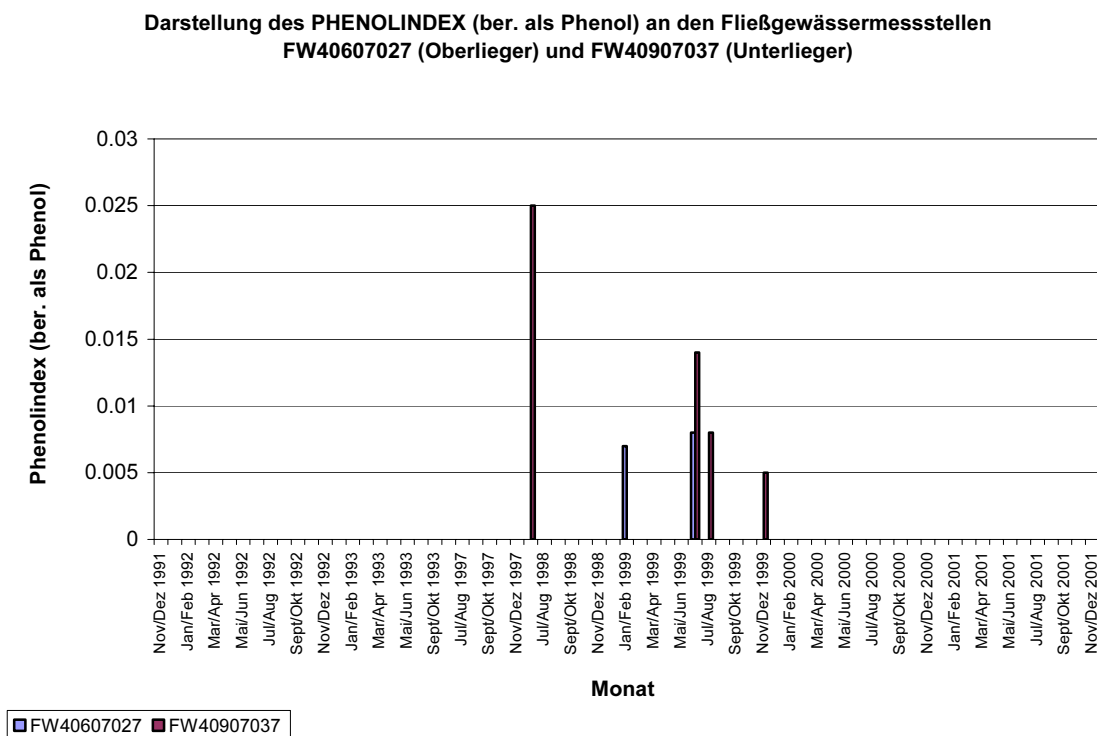


Abbildung 8.19: Darstellung des Phenolindex (ber. als Phenol) an den Fließgewässermessstellen FW40607027 und FW40907037

Seit 1999 sind bis zum aktuellen Zeitpunkt keine Nachweise mehr erfolgt. Werte unter der Nachweis- und Bestimmungsgrenze wurden in Abbildung 8.19 durch Null ersetzt. Bis auf seltene Ausnahmen wurden sämtliche der in der Graphik auf der x-Achse angeführten Turnusse beprobt.

8.8 Immissionen Luft

8.8.1 Beschreibung der Ist-Situation

Datengrundlage

Über den gesamten Untersuchungszeitraum dieses Berichts liegen Daten der vom Amt der Oberösterreichischen Landesregierung im Raum Linz betriebenen kontinuierlichen Immissionsmessstellen für die Schadstoffe SO₂, NO_x, Schwebstaub (die Messung wurde 2001 teilweise auf PM₁₀ umgestellt), CO und H₂S vor. Die Lage der Messstellen ist in dargestellt.

Für die Beurteilung der vom Industriegebiet im Osten von Linz ausgehenden Belastung werden in erster Linie die Messstellen Linz Neue Welt (bis Sept. 1996 Standort Berufsschulzentrum, ca. 350 m nördlich vom derzeitigen Standort) ca. 400 m westlich der voestalpine Stahl GmbH (die Entfernungen beziehen sich auf den Rand des Werksgeländes), Linz ORF-Zentrum (ca. 1300 m nordwestlich des Chemiewerkes und 2 km nordnordwestlich der voestalpine Stahl GmbH) und Steyregg (ca. 1 km östlich der voestalpine Stahl GmbH, erhöht am linken Donauufer) herangezogen. Linz Neue Welt und Linz ORF-Zentrum werden – neben den Emissionen der Industriebetriebe – auch von Emissionen des Straßenverkehrs (Neue Welt ist ca. 50 m von der Wiener Straße entfernt) und den Emissionen aus Gebäudeheizung und Gewerbe in der Stadt beeinflusst.

In größerer Entfernung vom Industriegebiet liegen Linz 24er Turm (im Norden, bei der Autobahnbrücke) und Linz Urfahr (dicht verbautes Gebiet, Freistädterstraße), die relativ starken lokalen Emissionen aus dem Verkehr ausgesetzt sind, sowie Linz Kleinmünchen (im Süden) mit mäßig starkem lokalem Verkehrseinfluss.

Die genannten Messstellen decken, was die registrierten „klassischen“ Schadstoffe betrifft, den Raum Linz repräsentativ ab.

Darüber hinaus liegen Daten aus Messprogrammen für Schwermetalle im Schwebestaub und im Staubbiederschlag, für Dioxine und PAH vor.

Aktuelle Belastung (2001) im Ballungsgebiet Linz in Hinblick auf Grenzwerte des IG-L

Bei den nachfolgenden Betrachtungen von Grenzwertverletzungen werden die in der aktuellen Fassung des IG-L bzw. der Oberösterreichischen Luftreinhalteverordnung angegebenen Werte herangezogen. Eine Tabelle mit den derzeit gültigen Grenzwerten ist im Anhang zu finden.

- SO₂, PM₁₀, CO, NO₂: Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit gemäß IG-L 2001 eingehalten
- SO₂ und NO_x: Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation eingehalten¹
- Gesamtschwebestaub: Grenzwert gemäß IG-L an zwei Messstellen (Linz Neue Welt, Linz 24er Turm) an ein bzw. zwei Tagen überschritten
- SO₂ und NO₂: Alarmwert des IG-L eingehalten
- H₂S: Kurzzeitgrenzwert (Halbstundenmittelwert HMW) gemäß OÖ. Luftreinhalteverordnung wurde an zwei Messstellen überschritten (drei Überschreitungen in ORF-Zentrum, acht Überschreitungen in Steyregg). Drei Tagesmittelwertüberschreitungen gemäß OÖ. Luftreinhalteverordnung wurden berichtet (eine Überschreitung in ORF-Zentrum, zwei Überschreitungen in Steyregg). Die Langzeitgrenzwerte (Jahresmittelwert JMW) wurden nicht überschritten.

Aufgrund der PM₁₀ und Schwebestaubüberschreitungen im Jahr 2002 wurde von der OÖ Landesregierung eine Statuserhebung durchgeführt und in weiterer Folge eine Verordnung über emissionsmindernde Maßnahmen bei der voestalpine Stahl GmbH erlassen (LGBl.Nr. 115/2003).

Abhängigkeit der Schadstoffbelastung von der Windrichtung

Die im folgenden beispielhaft für Linz Neue Welt und Steyregg dargestellten Schadstoffwindrosen aus dem Jahr 2001 geben die mittlere Schadstoffkonzentration für jene Zeiträume an, während derer Wind aus dem jeweiligen 10°weiten Sektor wehte, wobei Windgeschwindigkeiten unter 0,5 m/s (Kalmen) gesondert berechnet werden. Die Hauptwindrichtungen im Oberösterreichischen Alpenvorland sind – leicht modifiziert durch die Geländeform im Linzer Raum – West und Ost.

Die Schadstoffwindrosen Linz Neue Welt, Linz ORF-Zentrum und Steyregg zeigen klar, dass die dominierende SO₂- und CO-Quelle ein relativ begrenzter Bereich im Norden des Geländes der voestalpine Stahl GmbH ist. In diesem Bereich befindet sich u. a. die Sinteranlage, die für einen Großteil der SO₂- und CO-Emissionen der voestalpine Stahl GmbH verantwortlich ist (siehe Kapitel 8.3.2).

¹ Die Messstellen in Linz werden allerdings nicht zum Schutz von Ökosystemen und der Vegetation betrieben. Diese Grenzwerte sind daher für diese Messstellen strenggenommen nicht anzuwenden.

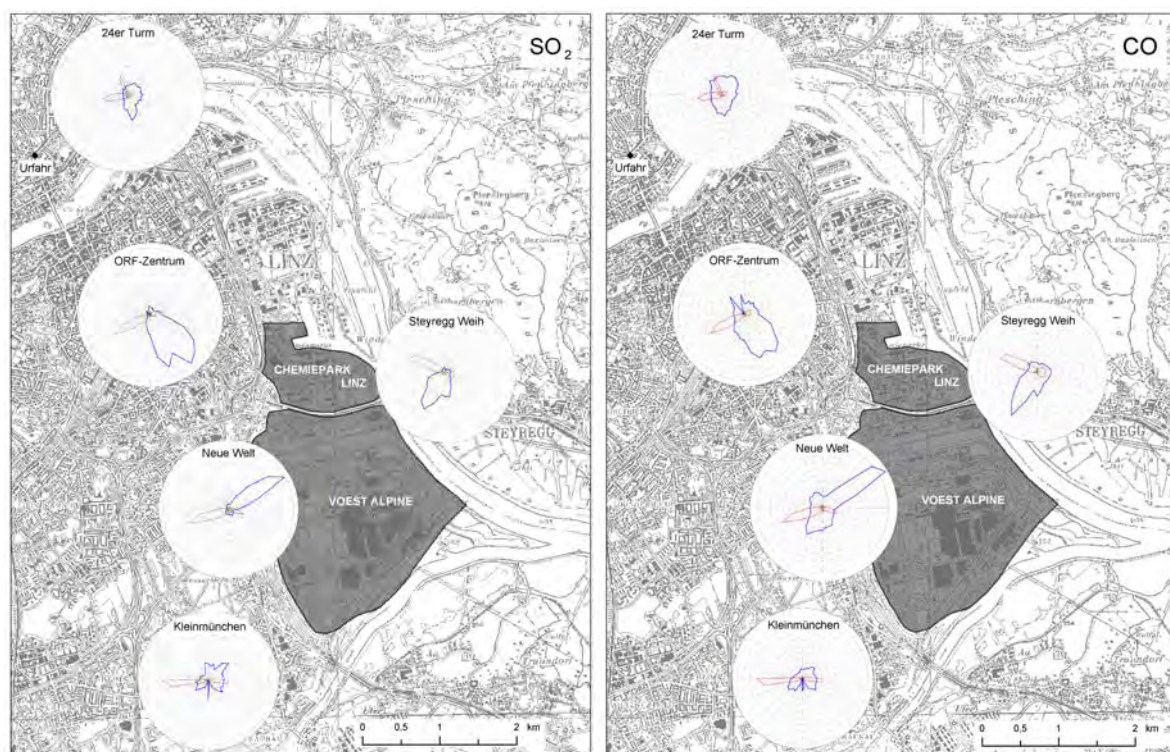


Abbildung 8.20: Schadstoffwindrosen für SO_2 und CO, 2001. Der Radius der Windrosen entspricht einer Windrichtungshäufigkeit von 20 % (.....) und einem Halbstundenmittelwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei SO_2 (ausgenommen Kleinmünchen und 24er Turm mit $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) bzw. von $2 \text{ mg}/\text{m}^3$ bei CO (—)

Bei Kalme entspricht die mittlere SO_2 -Konzentration im Stadtgebiet von Linz dem Jahresmittelwert, d. h. lokale Schadstoffanreicherung bei windschwachen Situationen spielt hier keine besondere Rolle; in Steyregg liegt die mittlere SO_2 -Konzentration bei Kalme mit $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ aber deutlich über dem Jahresmittelwert ($4 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Das Belastungsbild bei SO_2 deutet darauf hin, dass SO_2 vor allem aus hohen Quellen emittiert wird (siehe unten).

Bei CO dagegen liegt die mittlere Konzentration bei Kalme um das 1,3- bis 1,5-fache über dem Jahresmittelwert, was auf einen nennenswerten Beitrag lokaler Schadstoffanreicherung zur mittleren Belastung hinweist.

Bei Schwebestaub treten stark erhöhte Konzentrationen bei Wind aus dem Bereich des voestalpine Stahl GmbH auf, allerdings spielt im Stadtgebiet von Linz auch Transport aus anderen Richtungen eine nennenswerte Rolle.

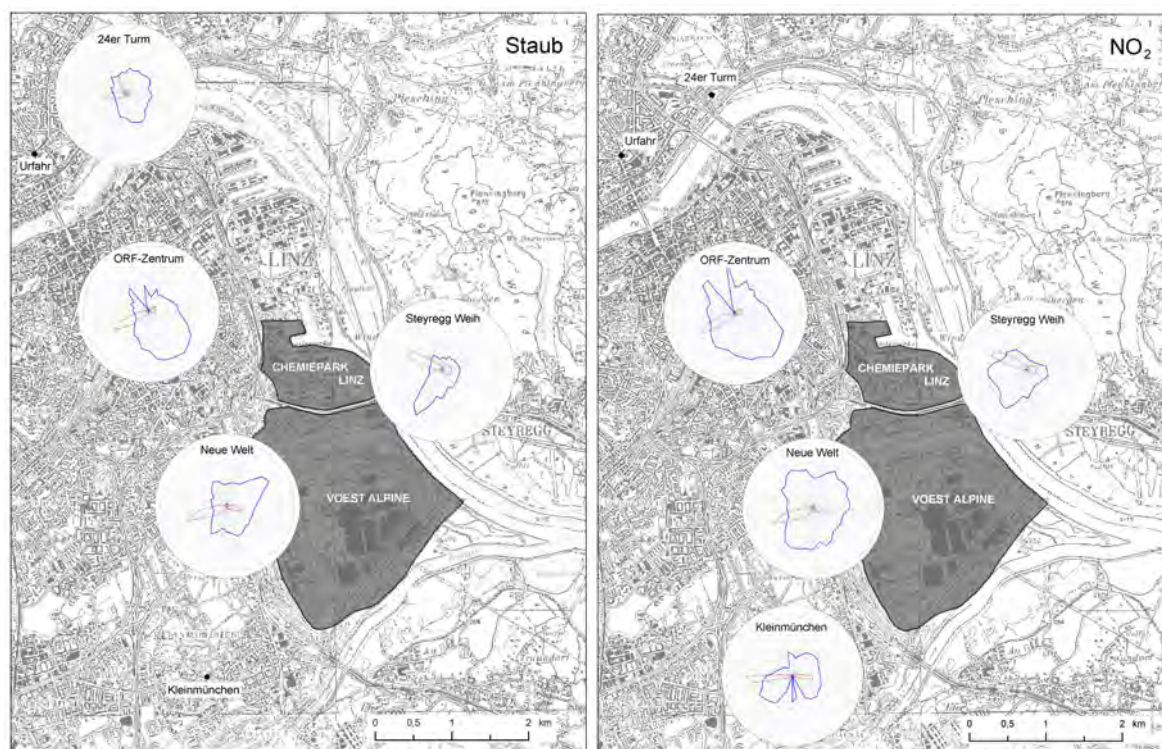


Abbildung 8.21: Schadstoffwindrosen für Schwebestaub und NO_2 , 2001. Der Radius der Windrosen entspricht einer Windrichtungshäufigkeit von 20 % (.....) und einem Halbstundenmittelwert von $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei Schwebestaub bzw. $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei NO_2 (—)

Bei NO (keine Abbildung) liefern Emissionen aus dem Straßenverkehr (vermutlich Wiener Straße) in Linz Neue Welt den dominierenden Beitrag, während bei NO_2 hier keine wesentliche Windrichtungsabhängigkeit zu beobachten ist. Ob die hohen NO - und NO_2 -Konzentrationen bei Südostwind in Linz ORF-Zentrum Emissionen des Chemiewerkes, der voestalpine Stahl GmbH oder des Verkehrs zuzuordnen sind, lässt sich nicht feststellen. In Steyregg zeichnet sich starker NO_2 -Transport aus dem Industrie- bzw. Stadtgebiet von Linz ab.

Die mittlere NO_2 -Konzentration bei Kalme liegt um das ca. 1,2- bis 1,3-fache über dem Jahresmittelwert, was auf einen nennenswerten Beitrag von lokaler Schadstoffanreicherung (aus allen Quellen im Raum Linz) bei windschwachen Wetterlagen zur mittleren Belastung hinweist.

Die H_2S Schadstoffwindrosen in Steyregg, Linz Neue Welt und Linz ORF-Zentrum deuten auf das Industriegebiet als dominante Quellregion von H_2S hin.

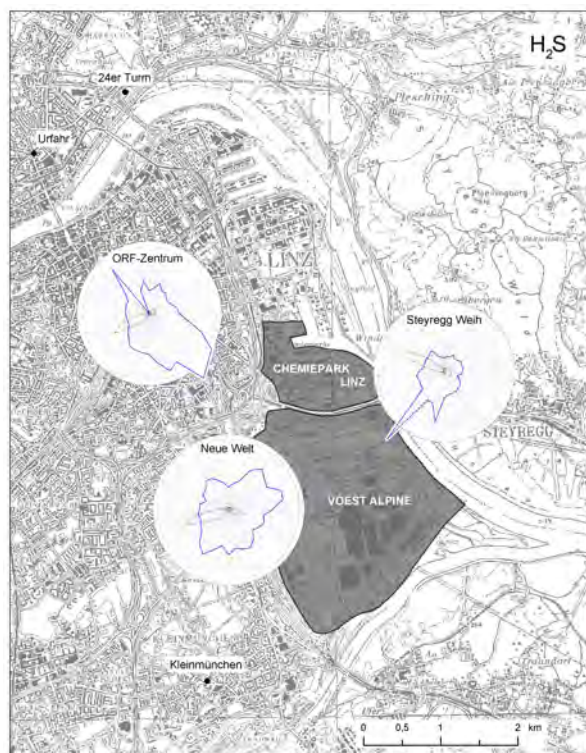


Abbildung 8.22: Schadstoffwindrose H_2S , Steyregg, 2001. Der Radius der Windrosen entspricht einer Windrichtungshäufigkeit von 20 % (.....) bzw. einem Halbstundenmittelwert von $3 \mu g/m^3$ in ORF-Zentrum und Neue Welt sowie $6 \mu g/m^3$ in Steyregg (—)

Abhängigkeit der Schadstoffbelastung von der Windgeschwindigkeit

Die Konzentration von NO , NO_2 und CO nimmt im Mittel an allen Linzer Messstellen mit zunehmender Windgeschwindigkeit ab, was auf das Überwiegen niedriger und nahe gelegener Emittenten hinweist.

Bei SO_2 ist die Abnahme mit der Windgeschwindigkeit schwächer (höchste Konzentration in Linz Neue Welt bei 3 bis 3,5 m/s). Zusammen mit den mittleren Tagesgängen von SO_2 – die ein Maximum tagsüber aufweisen – deutet dies auf einen nennenswerten Anteil von höher gelegenen Quellen hin, deren Emissionen eher bei höheren Windgeschwindigkeiten und besserer vertikaler Durchmischung – d. h. tagsüber – in Bodennähe gelangen als bei schlechter Durchmischung nachts, sowie auf weiter entfernte Quellen. Ebenso wie im ganzen oberösterreichischen und niederösterreichischen Alpenvorland liefert SO_2 -Ferntransport von Osten bzw. Nordosten einen wesentlichen Beitrag, in Linz überlagert durch lokale Emissionen.

Die Schwebstaubbelastung nimmt bis 4 m/s mit der Windgeschwindigkeit ab, bei höherer Windgeschwindigkeit wieder zu. Dies könnte auf Staubaufwirbelung zurückzuführen sein. [ZAMG]

Schwermetalle im PM_{10}

In Tabelle 8.34 ist die Konzentration ausgewählter Schwermetalle im PM_{10} , gemessen an den Messstellen Linz Neue Welt und Steyregg, für das Jahr 2001 angegeben. Die Konzentration von Blei, für welches im IG-L ein Grenzwert von $0,5 \mu g/m^3$ als Jahresmittelwert festgelegt ist, lag mit $0,026$ bzw. $0,028 \mu g/m^3$ deutlich unter dem Grenzwert.

Tabelle 8.34: Konzentration von Schwermetallen im PM₁₀, 2001

Messstelle	Pb [ng/m ³]	Cd [ng/m ³]	Zn [ng/m ³]	As [ng/m ³]	Hg [ng/m ³]	Cr [ng/m ³]	Cu [ng/m ³]	Ni [ng/m ³]	V [ng/m ³]
Linz Neue Welt	26,2	0,6	108,5	1,0	0,0	6,2	26,6	3,4	2,0
Steyregg	27,6	0,6	102,7	1,0	0,1	3,8	14,6	2,5	1,8

Vorbelastung

Für die Abschätzung der Vorbelastung als Jahresmittel im Ballungsraum Linz werden in den Schadstoffwindrosen die mittleren Konzentrationen bei jenen Windrichtungen herangezogen, bei welchen nicht Transport aus dem Industriegebiet bzw. dem Stadtgebiet erfolgt. Die Vorbelastung für einzelne Tagesmittelwerte oder Halbstundenmittelwerte wäre jeweils für den konkreten Zeitpunkt zu ermitteln; im vorliegenden Bericht werden aber keine Einzelepisoden betrachtet, die Darstellung beschränkt sich daher auf Jahresmittelwerte.

An den Messstellen im Stadtgebiet von Linz liegt die mittlere SO₂-Konzentration (bezogen auf das Jahr 2001) bei Westwind bei 1 bis 3 µg/m³; in Enzenkirchen beträgt der Jahresmittelwert 2 µg/m³. Ein Einfluss des Stadtgebietes (bzw. -zentrums) auf die SO₂-Belastung lässt sich nicht feststellen. In Steyregg beträgt die mittlere SO₂-Konzentration bei Ostwind 3 µg/m³, was dem Jahresmittelwert der ländlichen Hintergrundmessstelle in Pillersdorf (Weinviertel) entspricht.

Die Schwebestaubbelastung liegt an den Messstellen Linz Neue Welt und ORF-Zentrum bei Westwind im Mittel bei 22 µg/m³, in Kleinmünchen, wo Emissionen der Stadt Linz eine geringere Rolle spielen, bei 17 µg/m³; in Steyregg liegt sie bei Ostwind bei 26 µg/m³. Da es im Oberösterreichischen Alpenvorland keine ländliche Schwebestaubmessstelle gibt, lässt sich die großräumige Vorbelastung nicht angeben.

Die mittlere CO-Konzentration beträgt in Linz Neue Welt bei Westwind 0,43 mg/m³, in Kleinmünchen 0,33 mg/m³, in Steyregg bei Nordostwind 0,30 mg/m³, womit sie etwas höher ist als die Hintergrundkonzentration in Illmitz (0,27 mg/m³), die als einzige ländliche CO-Messstelle Österreichs zum Vergleich herangezogen wird.

Bei NO_x ist es in Hinblick auf die hohen flächenhaften NO_x-Emissionen im Ballungsraum Linz auch nicht annähernd möglich, anhand der Schadstoffwindrosen der Messstellen in diesem Ballungsraum eine NO_x-Vorbelastung abzuschätzen. Repräsentativ für die Vorbelastung im Raum Linz ist bei Westwind die Hintergrundmessstelle Enzenkirchen, wo der Jahresmittelwert für NO₂ bei 12 µg/m³ und für NO_x bei 13 µg/m³ liegt.

Von den Emissionen des Industriegebietes (voestalpine Stahl GmbH, Chemiepark) beeinflusstes Gebiet

Bei SO₂ ist ein deutlicher Einfluss der Emissionen der voestalpine Stahl GmbH an den Messstellen Linz Neue Welt, ORF-Zentrum und Steyregg (bis ca. 1 km westlich und östlich, 2 km nördlich) festzustellen, in Kleinmünchen (2 km südwestlich) nur noch in geringem Ausmaß. Bei Schwebestaub und CO ist der Einflussbereich beschränkter und in Kleinmünchen nicht mehr festzustellen. Eine Abschätzung des Einflussbereiches östlich von Steyregg und westlich des Stadtzentrums ist mangels Messstellen nicht möglich, die deutlich geringere Belastung in Kleinmünchen deutet aber darauf hin, dass der Einflussbereich der Emissionen des Industriegebietes nicht wesentlich über 2 km hinausreicht.

Bei Stickstoffoxiden ist es nicht möglich, anhand der Messdaten der Linzer Stationen den Einflussbereich der Industrie abzuschätzen, da sich dieser mit den NO_x-Emissionen der Stadt Linz überlagert.

8.8.2 Beschreibung von Trends (1990–2001)

SO₂: Seit den frühen Neunzigerjahren ist ein deutlicher Rückgang der mittleren Belastung und ein leichter Rückgang der Spitzenbelastung zu beobachten, nachdem bereits in den 80er Jahren eine starke Reduktion erfolgt war. Wie die Schadstoffwindrose für 1993 in Abbildung 8.23a² im Vergleich zu Abbildung 8.23b (für 2001) zeigt, ist der Rückgang der mittleren SO₂-Belastung aber eher auf eine Verminderung der SO₂-Emissionen im Stadtgebiet von Linz als im Bereich der voestalpine Stahl GmbH zurückzuführen.

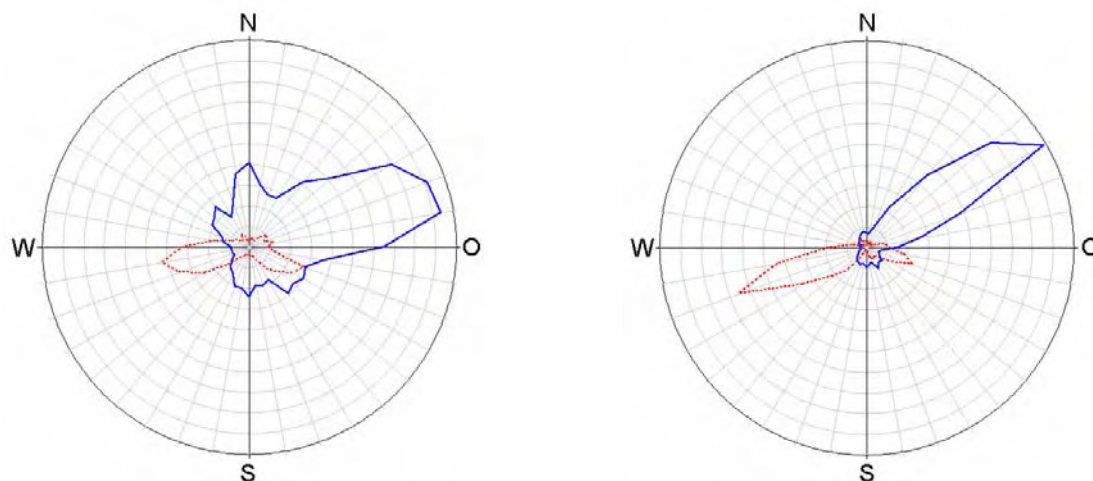


Abbildung 8.23: Schadstoffwindrose SO₂, Linz Berufsschule/Neue Welt, links: 1993, rechts: 2001. Der Radius der Windrosen entspricht einer Windrichtungshäufigkeit von 20 % (.....) bzw. einem Halbstundenmittelwert von 40 µg/m³ (—)

Der Grenzwert des IG-L (200 µg/m³ als Halbstundenmittelwert, wobei bis zu 3 Halbstundenmittelwerte pro Tag, aber maximal 48 Halbstundenmittelwerte pro Jahr bis 350 µg/m³ nicht als Grenzwertverletzung gelten) wurde 1991 und 1997 in Steyregg an jeweils einem Tag überschritten (wobei dieser Grenzwert erst seit 1997 gültig ist).

² Bis 1996 stand diese Messstelle bei der Berufsschule, ca. 350 m nördlich der „Neuen Welt“. Daher resultiert die gegenüber den aktuellen Verhältnissen etwas andere Windrichtungsverteilung und die Verschiebung des Konzentrationsmaximums von Ostnordost auf Nordost.

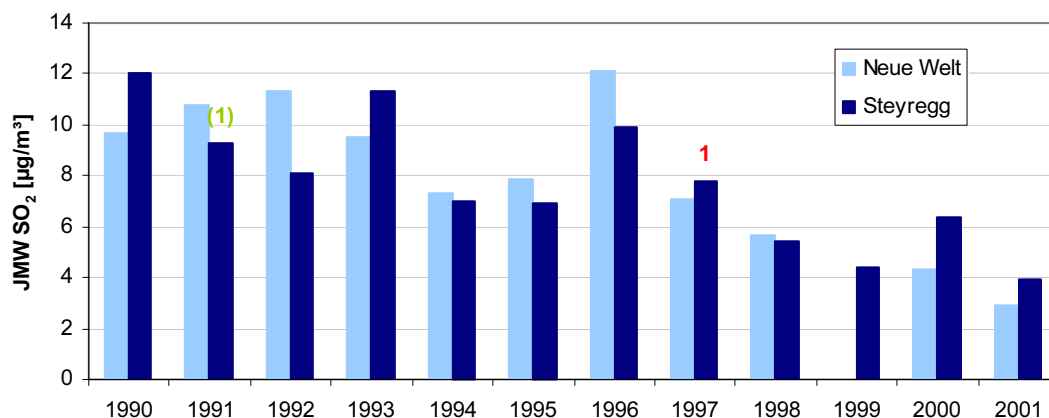


Abbildung 8.24: Trend der Jahresmittelwerte (JMW) der SO₂-Konzentration (die Zahlen geben die Anzahl der Grenzwertüberschreitungen beim Halbstundenmittelwert im jeweiligen Jahr an; Grenzwert gültig seit 1997)

Ein wesentlicher Faktor für den Rückgang der SO₂-Belastung in Linz dürfte in der Abnahme der großräumigen Hintergrundbelastung und des Ferntransportes von Norden und Osten liegen. So nahm in Pillersdorf, der von Ferntransport am stärksten betroffenen Messstelle, die SO₂-Konzentration im Jahresmittel zwischen 1993 und 2000 von 19 auf 3 µg/m³ ab. Im Raum Linz ist zwar von einem deutlich niedrigeren Beitrag des SO₂-Ferntransportes als im Weinviertel auszugehen, der allerdings auch in vergleichbarem Ausmaß zurückgegangen ist.

Anzumerken ist, dass die vergleichsweise hohe SO₂-Belastung im Jahr 1996 auf einen relativ hohen Anteil von SO₂-Ferntransport von Osten oder Nordosten zurückgehen dürfte – wie die Entwicklung der SO₂-Belastung an der Hintergrundmessstelle Pillersdorf im nördlichen Niederösterreich sowie in Steyregg (bei Ost- bis Nordwind) zeigt – aber auch auf das Auftreten anhaltender sehr kalter Hochdruckwetterlagen um die Jahreswechsel 1995/96 und 1996/97, d. h. Situationen, die sowohl erhöhte Emissionen, lokale Schadstoffanreicherung als auch Ferntransport begünstigt haben. Diese Wetterlagen waren aber, anders als in Nordostösterreich, nicht für Grenzwertverletzungen im Raum Linz im Jahr 1997 verantwortlich.

Schwebestaub: Sowohl bei den Überschreitungen der Grenzwerte gemäß IG-L als auch bei den Jahresmittelwerten gab es im letzten Jahrzehnt eine deutliche Abnahme, vor allem zu Beginn der 90er Jahre (Abbildung 8.25). Die Schadstoffwindrose für 1993 (Abbildung 8.26 links) zeigt im Vergleich zu Abbildung 8.26 rechts, dass für diesen Rückgang wesentlich der verminderte Schadstofftransport aus dem Werksgelände der voestalpine Stahl GmbH (d. h. von Osten) verantwortlich ist, während der Beitrag aus dem Stadtgebiet von Linz (d. h. von Westen) sich kaum verändert hat. Dies wird auch aus Abbildung 8.27 deutlich, die die Abnahme der Spitzenbelastung zeigt.

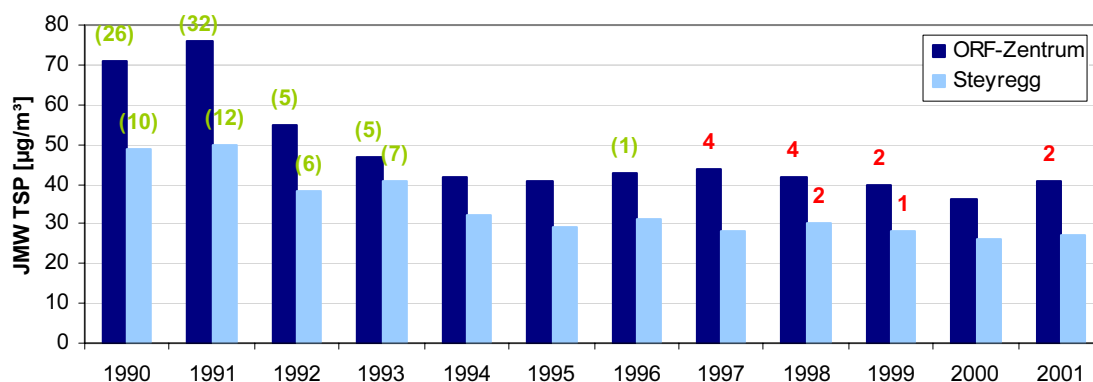


Abbildung 8.25: Jahresmittelwerte (JMW) TSP in Linz-ORF-Zentrum und Steyregg. Die Zahlen geben die Anzahl der Werte über dem seit 1997 gültigen Grenzwert für den Tagesmittelwert lt. IG-L an

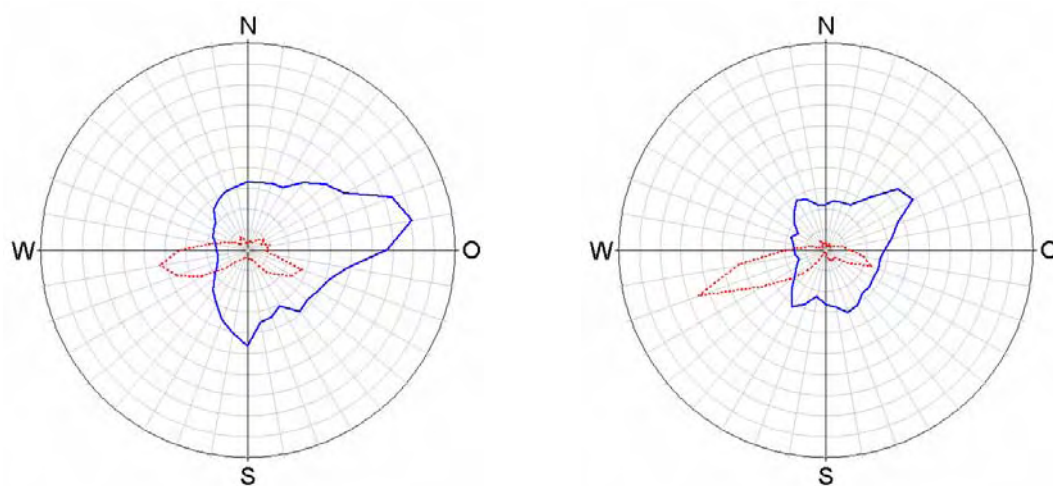


Abbildung 8.26: Schadstoffwindrose Schwebestaub, Linz Neue Welt, links: 1993, rechts: 2001. Der Radius der Windrosen entspricht einer Windrichtungshäufigkeit von 20 % (.....) bzw. einem Halbstundenmittelwert von $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (—)

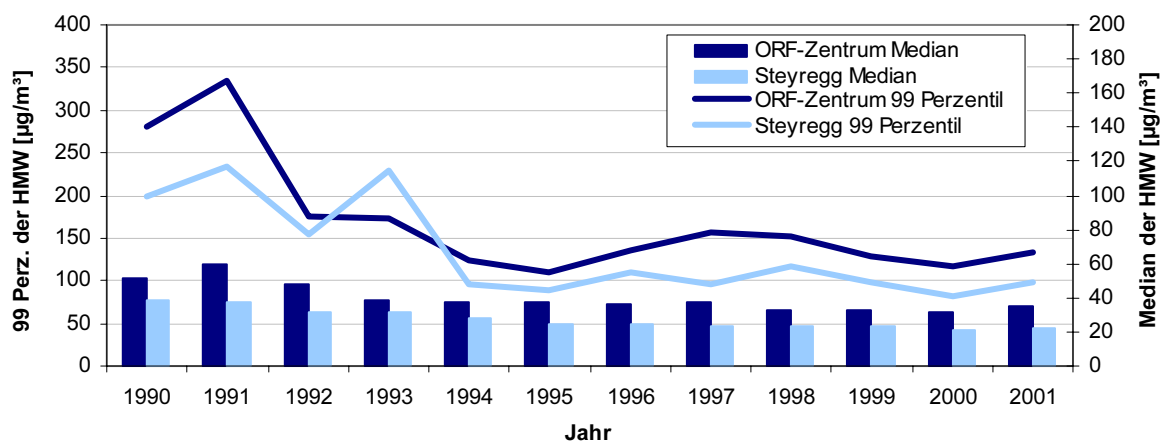


Abbildung 8.27: Vergleich Median und 99 Perzentil der Gesamtschwebestaubkonzentration der Messstellen Linz ORF-Zentrum und Steyregg (als Halbstundenmittelwert, HMW). Erkennbar ist eine deutliche Abnahme der Spitzenbelastungen (99 Perzentil) und eine moderate Abnahme der mittleren Belastung (Median).

CO: Im Zeitraum von 1990 bis 2001 gab es keine Grenzwertüberschreitung gemäß IG-L (MW8 > 10 mg/m^3).

Der Trend der Jahresmittelwerte zeigt einen deutlichen Rückgang der CO Konzentration an allen Messstellen mit Ausnahme von Linz-ORF-Zentrum. Bei den Spitzenbelastungen zeigt sich mit Ausnahme der Messstelle Linz-Urfahr nur eine leichte Abnahme. Der starke Rückgang in Urfahr von 1990 auf 1991 dürfte mit der Verlegung der Messstelle von der Knaben-seminarstr. in die Freistädterstr. zusammen hängen.

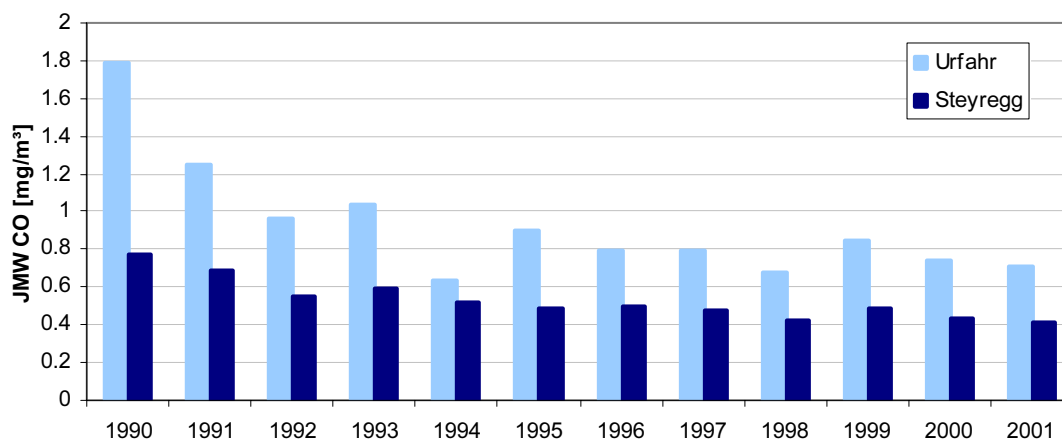


Abbildung 8.28: Jahresmittelwerte (JMW) von CO an den Messstellen Linz Urfahr und Steyregg (Zeitraum 1990–2001)

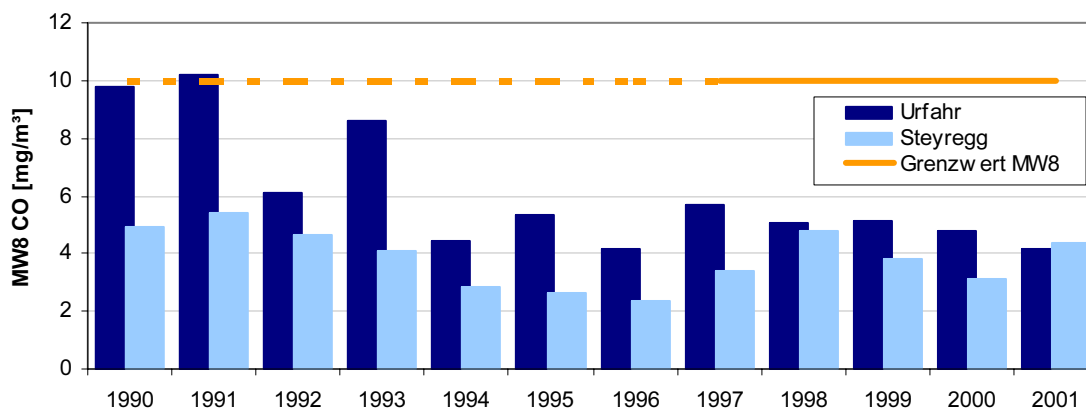


Abbildung 8.29: Maximale Achtstundenmittelwerte (MW8) von CO an den Messstellen Linz Urfahr und Steyregg

NO, NO₂, NO_x:

Bei NO₂ zeigt sich ein deutlicher Rückgang bei den Halbstundenmittelwerten über dem seit 1997 gültigen Grenzwert gemäß IG-L (HMW > 200 µg/m³) in den frühen 90er Jahren. In Steyregg traten seit 1993, in Linz 24er Turm, ORF-Zentrum und Kleinmünchen seit 1994 keine Werte über dem Grenzwert auf. Die letzte Überschreitung in Linz trat 1997 an der – vor allem vom Verkehr belasteten – Messstelle Urfahr auf.

Die Jahresmittelwerte von NO₂ und NO zeigen einen deutlichen Rückgang in der ersten Hälfte der 90er Jahre sowohl an verkehrs- (24er Turm) als auch an industriebeeinflussten Messstellen (Steyregg). In Steyregg zeigt sich aber seit Mitte der 90er Jahre wieder eine leichte Zunahme der NO und NO₂ Messwerte, die mit einem Anstieg der Industrieemissionen korreliert, welche auf Produktionssteigerungen bei der voestalpine Stahl GmbH zurückzuführen sind (siehe Abbildung 8.30 und Abbildung 8.31).

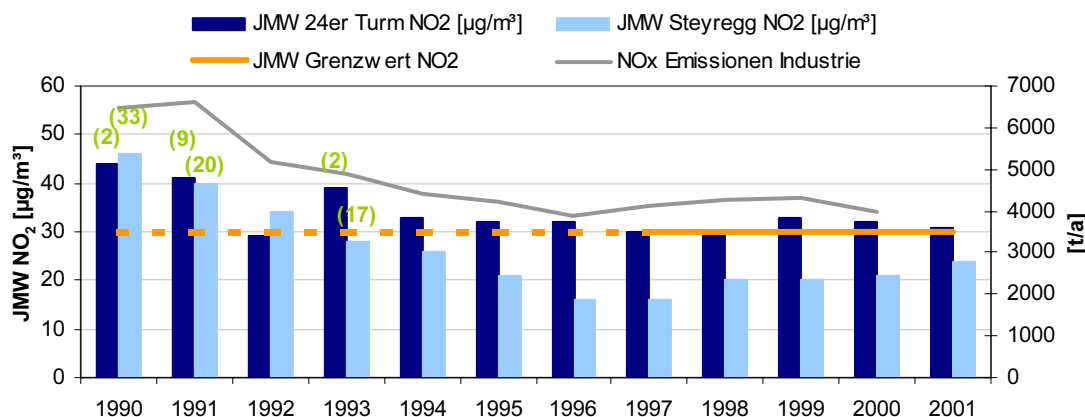


Abbildung 8.30: Jahresmittelwert (JMW) und Anzahl der Werte über dem erst seit 1997 gültigen Grenzwert (HMW > 200 µg/m³, dargestellt als Zahlen über den JMW) für NO₂ in Linz (1990–2001). Angegeben sind weiters die Gesamtemissionen vom Chemiepark Linz und der voestalpine Stahl GmbH an NO_x.

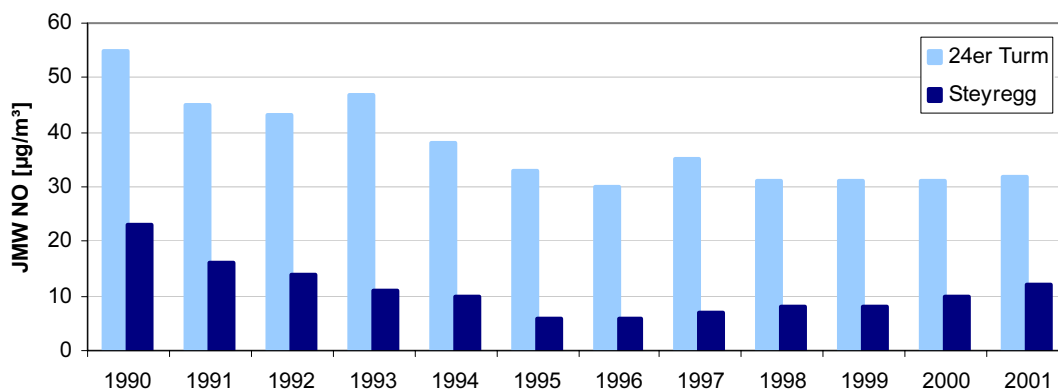


Abbildung 8.31: Jahresmittelwert (JMW) von NO an den Messstellen Linz 24er-Turm und Steyregg

H₂S: Die Jahresmittelwerte sind im letzten Jahrzehnt relativ konstant geblieben (1–2 µg/m³), einen deutlichen Rückgang zeigt sich allerdings bei den Überschreitungen des nunmehr aufgehobenen Kurzzeitgrenzwertes gemäß der Oberösterreichischen Luftreinhalteverordnung (HMW > 20 µg/m³; siehe Abbildung 8.32).

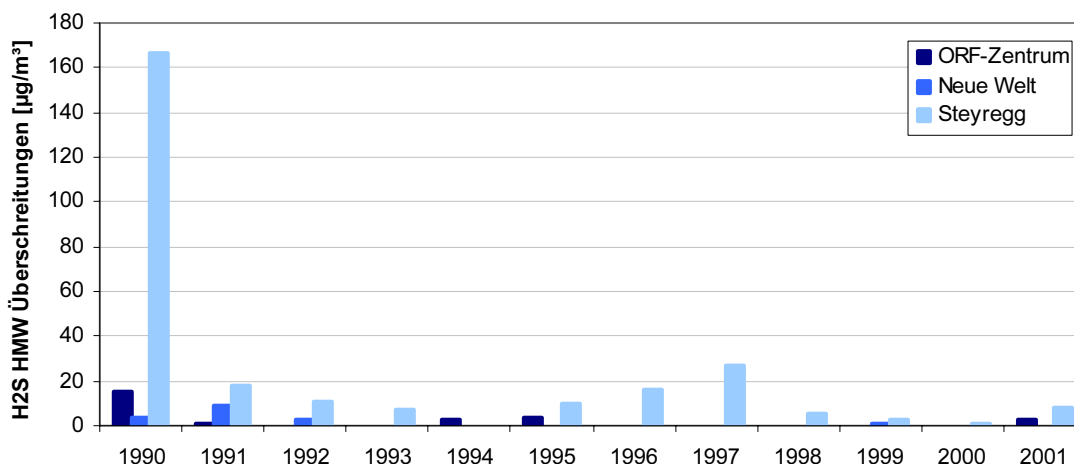


Abbildung 8.32: Anzahl der Überschreitungen des HMW-Grenzwertes H₂S in Linz

HF: Vom Land Oberösterreich wurden 1983–85 und 1996–97 die Immissionen des Luftschadstoffs Fluorwasserstoff (HF) an 25 Messpunkten gemessen. In der ersten Messkampagne Mitte der 80er Jahre zeigten sich bei zwei Messpunkten (24er Turm und voest Alpine-Knoten) Überschreitungen des Langzeitgrenzwertes der Oberösterreichischen Luftreinhalteverordnung für HF. Bei der zweiten Messkampagne Mitte der 90er Jahre wurden bei den industrienahen Messpunkten deutlich geringere Konzentrationen gefunden. Diese betrugen nur noch etwa ein Drittel der zuvor gemessenen Werte und lagen somit deutlich unter den Grenzwerten.

Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylol (BTEX): Parallel zur den HF-Messkampagne 1983/85 und 1996/97 wurden die Konzentrationen der organischen Luftschadstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylol (BTEX) gemessen. In der ersten Messkampagne zwischen 1983 und 1985 wurden an fast allen der 20 Messpunkte überdurchschnittlich hohe Konzentrationen gemessen, insbesondere an von der Industrie beeinflussten Standorten. In den 90er Jahren wurden bei Benzol um durchschnittlich 49 % geringere Konzentrationen gefunden. Mitverantwortlich hierfür dürften einerseits die Sanierung der Kokerei, andererseits die Umstellung der Maleinsäure-Anhydrid Anlage gewesen sein. Mittlerweile stammt der dominierende Anteil der Emissionen aus dem Verkehr.

Schwermetalle im Schwebestaub:

Von der Oberösterreichischen Landesregierung wurden seit Mitte der 80er Jahre mehrere Messkampagnen zu Schwermetallen im Schwebestaub durchgeführt. Zwischen März 1996 und April 1997 wurden Schwebestaubproben auf den Gehalt von 24 metallischen Inhaltsstoffen untersucht. Die gemessenen Werte lagen alle deutlich unter den Ergebnissen einer vergleichbaren Messkampagne im Jahr 1984. So lag z. B. bei Blei in Steyregg der gemessene Wert bei 3,8 % des IG-L Grenzwertes, an der Messstelle Ursulinenhof bei 4,8 %. Auch bei Cadmium zeigten die Messungen nur etwa 2 % der in der deutschen TA Luft angegebenen Grenzwerte.

Bei einer Messkampagne im Jahr 2000 wurden die Schwebestaubproben auf den Gehalt von 9 metallischen Inhaltsstoffen hin untersucht. Im Vergleich zu den Messungen 1996/97 zeigt sich bei Arsen, Quecksilber, Zink, Cadmium und Blei ein deutlicher Rückgang, die Konzentration von Vanadium ist gleichgeblieben, bei Chrom und Nickel zeigt sich ein Anstieg.

Im Jahr 2001 lag die Blei-Konzentration im Schwebestaub bei 5 % des IG-L-Grenzwertes, siehe Tabelle 8.35 (Linz Neue Welt 0,026 µg/m³, Steyregg 0,028 µg/m³, Jahresmittelwert).

Tabelle 8.35 Schwermetalle im Schwebestaub im Jahr 2000

Messstelle	Pb [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Zn [ng/m³]	As [ng/m³]	Hg [ng/m³]	Cr [ng/m³]	Cu [ng/m³]	Ni [ng/m³]	V [ng/m³]
Kleinmünchen	18,1	0,63	48	0,79	0,064	6	21,7	3,3	2
Steyregg	22,7	0,57	71	0,93	0,072	5,8	14,6	3,7	2,7
Bernaschekplatz	30,5	0,51	80	42,5	0,071	7,6	3,4	0,79	2,7

Staubniederschlag und Schwermetalle im Staubniederschlag

Im Jahr 2000 wurden Messungen des Staubniederschlags und dessen Inhaltsstoffe an zwei Messstellen in Linz (Kleinmünchen und Steyregg) zu jeweils neun Messpunkten durchgeführt. Dabei wurde an zwei Messpunkten in Steyregg der Grenzwert für Staubniederschlag überschritten. Die Grenzwerte für Pb und Cd im Staubniederschlag wurden jedoch nicht ü-

berschritten, die Messwerte lagen bei etwa 20 % des Grenzwertes in Steyregg. Auffällig sind jedoch die erhöhten Hg Werte in Steyregg, diese sind im Mittel etwa 10mal höher als in Kleinmünchen. Die gemessenen Werte für Hg betragen aber nur ein Zehntel des in der deutschen TA-Luft angegebenen Grenzwertes.

Rückgang der Gesundheitsbelastung durch Luftschadstoffe bei Kindern

Die positiven Auswirkungen der Reduktion von Luftschadstoffen auf die körperliche Entwicklung von Kindern konnte in einer Studie von [NEUBERGER, 2002] dargelegt werden. In dieser Studie wurden Mitte der 80er Jahre die Lungenfunktion von 15.045 Kindern an verschiedenen Linzer Volksschulen getestet. Wie gezeigt werden konnte, beeinträchtigten die verschiedenen Luftschadstoffe die Entwicklung der Lunge. Im Alter von 18 Jahren wurde bei einem Teil der Kinder die Lungenfunktion erneut getestet. Deutlich zeigte sich, dass bei denjenigen Kindern, in deren Lebensumfeld sich die NO₂ und SO₂ Immissionen vermindert haben, die Lungenfunktion teilweise überdurchschnittlich entwickelt hat.

8.9 Boden – Vegetation – Bioindikation

8.9.1 Bioindikation mit Höheren Pflanzen

Zu den Schwefelgehalten in den Nadeln der Waldbäume liegen seit 1983 Ergebnisse des Forstlichen Bioindikatornetzes des Bundesamtes und Forschungszentrums für Wald (BFW, vormals Forstliche Bundesversuchsanstalt) vor. Demnach werden im Großraum Linz die gesetzlichen Schwefelgrenzwerte (BGBl. Nr. 199/1984) häufig überschritten. Eine signifikante Tendenz zur Abnahme der Gehalte zwischen 1985 und 2001 lässt sich anhand der vorliegenden Maximal- und Mittelwerte des Netzes 1985 für die Bezirke Linz-Land, Perg und Urfahr-Umgebung lediglich für den 2. Nadeljahrgang des östlich von Linz gelegenen Bezirkes Perg ableiten [FÜRST, 2003].

Die Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (vormaliges Bundesamt für Agrarbiologie) führt an einigen Probenahmepunkten im Raum Linz seit mehreren Jahren Untersuchungen zur Belastung landwirtschaftlicher Nutzpflanzen mit Schwermetallen, Schwefel und Fluor durch. Dabei wurden wiederholt erhöhte Quecksilber- und Fluor-Gehalte im Vergleich zu unbelasteten Gebieten festgestellt, wobei besonders industrienähe Probenahmestellen in Steyregg auffällig waren [ÖHLINGER, 1996 und 2000].

Als Folge dieser Befunde initiierte die Oberösterreichische Umweltschutzbehörde ein ausgedehntes Biomonitoringprogramm im Großraum Linz, bei dem 1996 die Schadstoffgehalte von Blättern und Nadeln erhoben wurden. Untersucht wurden Pappel, Ahorn und Fichte. Analysiert wurden neben den Makronährstoffgehalten (N, P, S, Mg, K, Ca), die Konzentrationen von Schwermetallen (Fe, Mn, Zn, Cu, Hg, Pb, Ni, Cd, As, Ba, Cr, Co, Sb, V) sowie Chlor und Fluor [UMWELTBUNDESAMT, 2004b]. An ausgesuchten Probenahmestellen wurden außerdem vom Umweltbundesamt die Konzentrationen organischer Schadstoffe in Fichtennadeln bestimmt. Hierbei wurden folgende Verbindungsklassen untersucht: polychlorierte Dibenzodioxine und -furane (PCDD/F), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), polychlorierte Biphenyle (PCB), Pentachlorphenol (PCP), kurzkettige aliphatische Chlorkohlenwasserstoffe und Nitrophenole [UMWELTBUNDESAMT, 2004a, UMWELTBUNDESAMT, 2001b].

Das Messnetz für die Probenahme deckte eine Fläche von rd. 400 km² ab, mit einem Rasterabstand von 2 km, der aber im Kernbereich auf bis zu 0,5 km verdichtet wurde. Insgesamt wurden 223 Probenahmepunkte und 236 Bäume beprobt (an manchen Punkten wurden verschiedene Arten beerntet). 18 Punkte dieses Messnetzes bildeten die Grundlage für die Un-

tersuchung auf organische Schadstoffe, sie waren im Stadtkern, in der Nähe der Großindustrie, auf dem Gebiet des Kürnberger Waldes und auf den Hängen des Pfenningberges angesiedelt.

Die Durchschnittskonzentrationen mehrerer Nährstoffe und Schwermetalle lagen über jenen Werten, die in emittentenfernen Regionen vorgefunden werden. Angesichts vergleichbarer Literaturdaten [UMWELTBUNDESAMT, 1999] fielen dabei vor allem folgende Elemente mit durchwegs erhöhten Nadel-/ Blattgehalten auf: Stickstoff, Schwefel, Phosphor (bei Fichte), Eisen, Blei, Chrom, Quecksilber und Vanadium.

Großflächige Überschreitungen der anwendbaren Grenzwerte gem. BGBl. 199/1984 wurden im ersten Nadeljahrgang bei Schwefel (66,6 % aller Punkte), geringfügige (≤ 5 % aller Punkte) bei Chlor beobachtet. Bei den Nährelementen Stickstoff, Kalium und Calcium wurden im Vergleich zu Literaturwerten teilweise ebenfalls erhöhte Gehalte festgestellt. Im zweiten Nadeljahrgang traten nur geringfügige Grenzwertüberschreitungen bei Schwefel und Chlor auf. Während in den frühen 80er Jahren im Raum Linz noch häufig Überschreitungen der gesetzlichen Fluorgrenzwerte gem. BGBl. 199/1984 festgestellt wurden [UMWELTBUNDESAMT 1993], zeigte diese Untersuchung keine Überschreitungen.

Aus den Messwerten wurden durch ein statistisches Verfahren (modifiziert nach [ERHARDT et al., 1996]) jene den Großraum Linz kennzeichnenden „urbanen Hintergrundkonzentrationen“ ermittelt. Anhand von Überschreitungen dieser Hintergrundgehalte wurden zusätzliche lokal eingrenzbare Immissionsschwerpunkte identifiziert. Hierzu zählen in erster Linie die unmittelbaren Einflussbereiche industrieller Produktion (erzverarbeitende Industrie). Besonders die Konzentrationsgradienten von Quecksilber (mit stark windrichtungsabhängiger Ausbreitung: Abbildung 8.33), Blei und Eisen zeigen einen ausgeprägten räumlichen Zusammenhang der um ein Vielfaches erhöhten Werte mit dem Areal der Großindustrie. So ein Zusammenhang wurde außerdem bei Vanadium und Zink beobachtet. Bei einzelnen Elementen wurde der Kraftfahrzeugverkehr als maßgebliche Einflussgröße für die Belastung festgestellt. Dementsprechend finden sich erhöhte Antimonwerte (Abrieb von Bremsbelägen) vorrangig im dicht bebauten Stadtgebiet und dort wieder entlang der stark befahrenen Straßen [DIETL et al., 1998, HURTIG, 1990]. Eine derartige räumliche Verteilung wurde allerdings für andere verkehrstypische Schwermetalle (Cu, Cd, Ni, Pb) nicht festgestellt, hier ist eine Überlagerung durch die industriebürtigen Emissionen denkbar.

Mithilfe statistischer Auswertungsmethoden, bei der hochkorrelierte Schwermetallwerte zu Faktoren zusammengefasst wurden, konnte ein Großteil der im Datenmaterial enthaltenen Information auf zwei Faktoren zurückgeführt werden. Die Verteilung der Faktorwerte und die jeweils charakterisierenden Elemente zeigten Industrieinfluss (Pb, Fe, Hg, Mg, Cr, V) und das urbane Ballungszentrum (As, Cl, Sb) als bestimmende Einflussfaktoren für die Verteilung der Belastung mit diesen Elementen. Quecksilber konstituierte wegen der weitaus größeren Ausbreitungsdistanz vom Industriegelände einen weiteren eigenen Faktor.

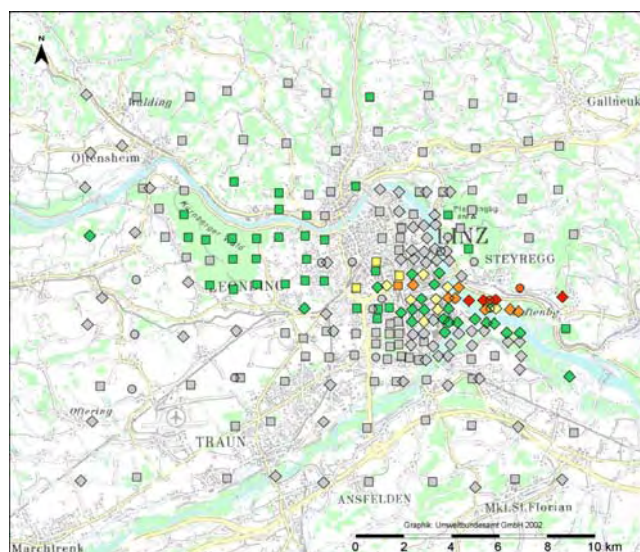


Abbildung 8.33 (links): Zonierung der Quecksilbergehalte in ½-jährigen Fichtennadeln und Pappelblättern im Großraum Linz

> 8*UH

≤ 8*UH

≤ 4*UH

≤ 2*UH

UH

UH...“urbane Hintergrundkonzentration“ für den Großraum Linz

Die Untersuchung der organischen Schadstoffgehalte zeigte ebenfalls einen deutlichen räumlichen Zusammenhang zwischen Schadstoffgehalten und der Entfernung zum Industrieareal. Bei den meisten Verbindungsklassen traten die höchsten Konzentrationen jeweils in der Nachbarschaft der Großindustrie auf. Bei den PCB und PCDD/F betraf dies v. a. die Konzentrationen ausgedrückt in toxischen Äquivalenten für Mensch und Säugetiere [VAN DEN BERG et al., 1998] (siehe Abbildung 8.34). Einzig beim Pestizid PCP lagen die Maxima der Nadelgehalte außerhalb des Stadtgebietes, was den Erwartungen entspricht.

Die Nadelkonzentrationen (Konzentration und toxische Äquivalente) von PCB und PAK erreichten im Untersuchungsgebiet ein Vielfaches der Werte für entlegene Waldgebiete Österreichs und Sloweniens. Die PCDD/F-Konzentrationen und toxischen Äquivalente lagen, wenn auch nicht so ausgeprägt wie bei den PCB und PAK, ebenfalls deutlich höher als aktuelle Werte von entlegenen Waldgebieten [UMWELTBUNDESAMT, 2002c].

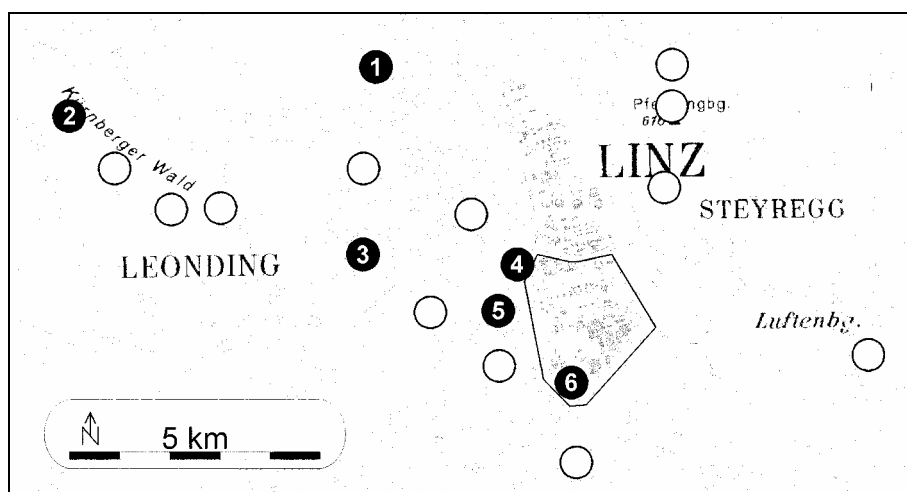


Abbildung 8.34: Lage der Standorte, an denen organische Schadstoffe in Fichtennadeln analysiert wurden. An den nummerierten Standorten lag jeweils der Höchstwert eines oder mehrerer Schadstoffparameter vor (vgl. Tabelle 8.36).

Tabelle 8.36: Standorte mit Höchstwerten eines oder mehrerer Schadstoffparameter

	Kurz- bezeichnung	Beschreibung	Njg.
❶	Σ PCB 6	Summe der sechs häufig analysierten „VDLUFA“-Kongenere (PCB Nr. 28, 52, 101, 138, 153, 180)	2
	Σ PCB _{Dioxin}	Summe polychlorierter Biphenyle mit dioxinähnlicher Wirkung	1
❷	Σ PCDD/F	Summe polychlorierter Dibenzo(p)dioxine und -furane	1
❸	PCP	Pentachlorphenol	1
❹	Σ PCDD/F	Summe polychlorierter Dibenzo(p)dioxine und -furane	2
	Σ PCB 6	s. o.	1
	TEQ PCDD/F	Σ PCDD/F, ausgedrückt in toxischen Äquivalenten für Mensch/Säugetier (VAN DEN BERG ET AL. 1998)	1,2
	Σ EPA-PAH	Summe von 15 von der US-Umweltschutzbehörde (EPA) als „priority pollutants“ eingestuften polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen	1,2
❺	PCP	s. o.	2
❻	Σ PCB _{Dioxin}	s. o.	2
	TEQ PCB	Σ PCB _{Dioxin} , ausgedrückt in toxischen Äquivalenten für Mensch / Säugetiere	1,2
○		übrige Standorte	

Njg...Nadeljahrgang

Zwischen den Schwermetallen und den untersuchten semivolatilen organischen Schadstoffen wurden teilweise ebenfalls signifikante Korrelationen nachgewiesen, die auf ähnliche Quellen der Belastung hindeuten. Bei den PAKs wurden v. a. Korrelationen mit Quecksilber, aber auch mit Antimon festgestellt (1. Nadeljahrgang). Der Zusammenhang mit Quecksilber deutet auf Industrieinfluss als Ursache der PAK-Belastung hin. Industrielle Quellen (v. a. Heizöleinsatz) sind auch bei den Antimongehalten zu berücksichtigen, überdies ist Antimon aber als verkehrstypisches Schwermetall anzusehen (s.o.). Die PAK-Gehaltsverteilung im Raum Linz dürfte somit mit beiden Einflussbereichen verknüpft sein, wobei jedoch zu beachten ist, dass die weitaus höchsten PAK-Gehalte nahe der voestalpine Stahl GmbH nachgewiesen wurden. Im 2. Nadeljahrgang korrelierten deutlich mehr Schwermetalle mit PAKs, v. a. wiederum Antimon bzw. Pyren waren hier auffällig.

Im 1. Nadeljahrgang korrelierte nur Quecksilber mit einzelnen PCDF-Homologen. Ähnlich zu den PAK-Ergebnissen, wurden im 2. Nadeljahrgang andere Korrelationen nachgewiesen, z. B. zwischen Octachlordibenzodioxin und einigen Schwermetallen (Chrom, Blei, Arsen, Vanadium, Eisen). Insgesamt sind die Zusammenhänge zwischen den Schwermetall- und Dioxingehalten jedoch eher lose. Gleiches gilt für die PCB, die nur vereinzelt und bei Isolierung einzelner Standorte mit einigen Schwermetallen korreliert waren. Dies deutet auf eine komplexe Gesamtbelastungssituation im Untersuchungsraum hin, wobei jedoch ähnlich zu einzelnen Schwermetallen und den PAK – wie bereits dargestellt – auch bei den PCB und PCDD/F zu beachten ist, dass jeweils höhere Gehalte im Nahbereich zum Industriegebiet festgestellt wurden.

Die sechs auf flüchtige Chlorkohlenwasserstoffe und Nitrophenole untersuchten Punkte zeigten folgende Ergebnisse: Bei der Summenbelastung der kurzkettigen aliphatischen Chlorkohlenwasserstoffe waren die Probenahmestellen im Nahbereich der Industrie höher belastet. Besonders die Chloroformgehalte waren hier im Vergleich zu anderen in Österreich untersuchten Standorten erhöht. Die vergleichsweise höheren Trichloressigsäuregehalte

wurden jedoch im Kürnbergerwald festgestellt. Auch beim Nitrophenolsummengehalt war diese Probenahmestelle erhöht, daneben – im Vergleich zu den anderen in Österreich untersuchten Regionen – jedoch auch fast alle anderen Linzer Probenahmestellen. Abhängig von der Einzelsubstanz wurden jeweils höhere Nitrophenolgehalte im Nahbereich verkehrsreicher Straßen und/oder der Großindustrie nachgewiesen. V. a. ein vorrangiger Einfluss des Verkehrs auf erhöhte Nitrophenolgehalte ließ sich anhand der Ergebnisse von mehreren österreichischen Standorten absichern.

8.9.2 Schwermetall-Depositionsmonitoring mit Moosen

Die Erfassung der Deposition verschiedener auffälliger Schwermetalle ergab in der Region Linz für den Zeitraum 1999 bis 2001 die in der folgenden Abbildung dargestellte Situation. Dabei repräsentieren die Balkenlänge und die Zahlen die Vielfachen des Medians für jedes Element aus der flächendeckenden Österreichuntersuchung aus der Aufsammlung 2000 (repräsentativ für den Zeitraum 1998–2000).

Mit wenigen Ausnahmen (siehe unten) sind die Schwermetall-Konzentrationen an den untersuchten Standorten für einen Industriestandort niedrig. Hier ist allerdings anzumerken, dass die Probenahmestandorte für die Moose durchwegs außerhalb des Stadtgebietes bzw. außerhalb jener Bereiche liegen, wo die Untersuchung von Baumblättern deutlich erhöhte Schwermetallgehalte zeigte. Die meisten Moosgehalte schwanken um den Mittelwert der Österreich-Aufsammlung, die sich primär auf „Hintergrundstandorte“ bezieht. Nur bei Schwefel und Cr sind 80 % der Standorte über dem Mittelwert. Extreme Spitzenwerte, wie wir sie von den meisten anderen Industrieregionen kennen, fehlen völlig.

Die Hauptkomponentenanalyse zeigt eine deutliche Gruppenbildung bei jenen Elementen (Fe, Cr, Zn, Pb, Hg, Cd, As, V), von denen Emissionen aus eisenproduzierenden Betrieben angenommen werden können. Auch in der Korrelationsanalyse zeigen Fe, Cr, As, Pb, Hg und Zn eine starke Bindung. Auffallend ist auch die Koppelung zwischen S und Cd, möglicherweise aus Verbrennungsprozessen (Hausbrand), aber auch aus der Düngemittelindustrie stammend.

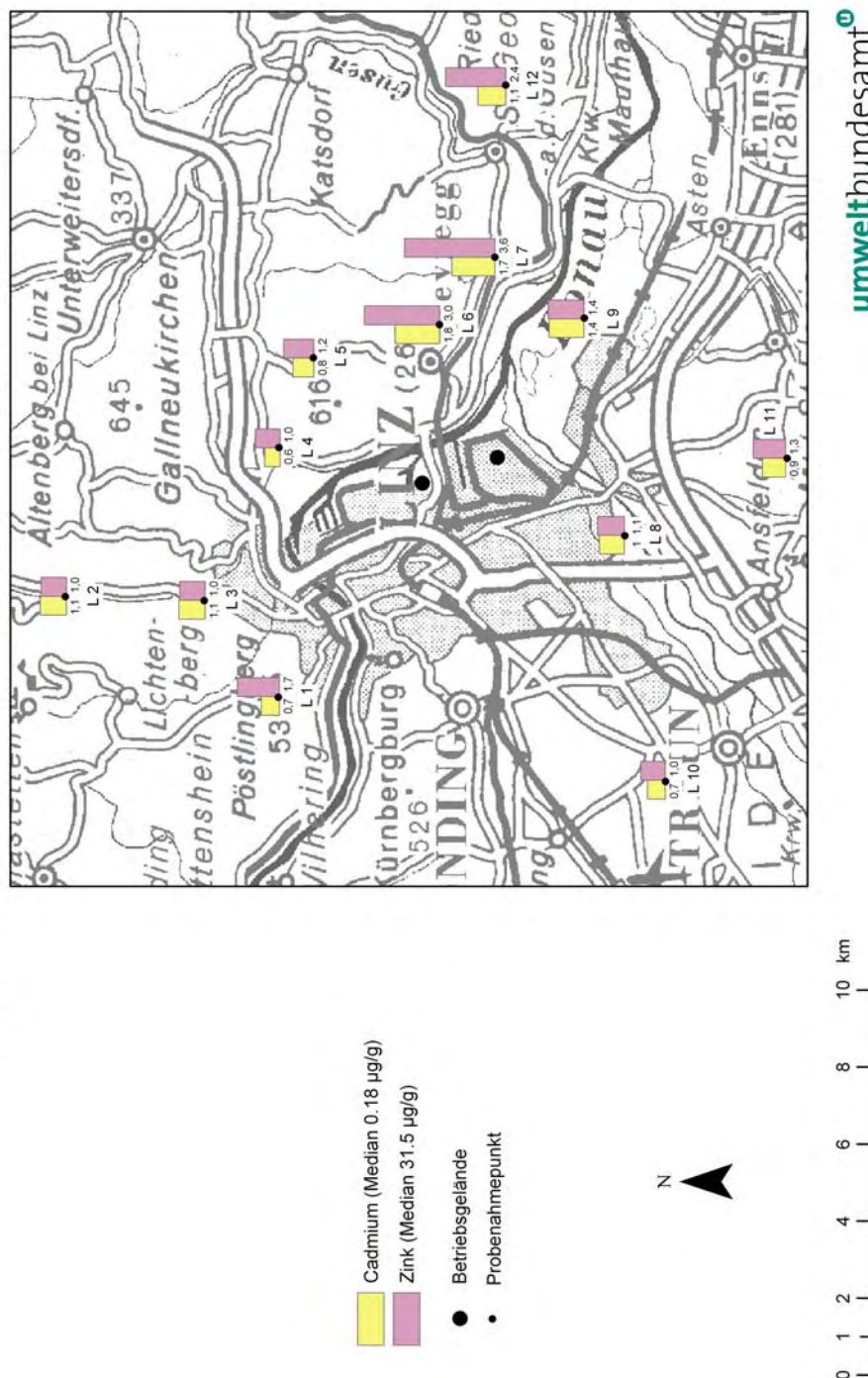
Von den untersuchten Standorten weisen die Standorte L6 und L7 in Steyregg und Luftenberg die höchsten Schwermetallgehalte bei fast allen untersuchten Elementen auf. Beide Standorte liegen östlich (leewärts) der Großbetriebe. An dritter Stelle in der „Belastungsskala“ folgt der bereits fast 10 km entfernte Sammelpunkt bei St. Georgen (L12), der ebenfalls in östlicher Richtung liegt und volle Exposition (Sichtkontakt) zur voestalpine Stahl GmbH hat. Der Standort (L5) am Pfenningberg liegt am geschützten Ostabhang und folgt daher in der Reihenfolge der „Belastung“ erst hinter den oben genannten Standorten. Eine Aufsammlung an der exponierten W-Seite war unter den vorgegebenen Bedingungen nicht möglich. Die meisten Elementgehalte der genannten Standorte L6 und L7 liegen stärker über dem österreichweiten Durchschnitt, vor allem beim ökotoxikologisch relevanten Pb.

L1 und L2 stehen im Einflussbereich größeren Verkehrsaufkommens (Pendler-Haupttrouten ins Mühlviertel). L10 weist hohe Werte bei Cr und Mo auf. L8 und L11 (südlich des Industrieareals) zeigen höchstens unwesentlich, L9 (südöstlich) aber bereits merkbar erhöhte Gehalte von Zn und Cd (vgl. Abbildung 8.35).

SCHWERMETALLKONZENTRATIONEN IN MOOSEN

Raum Linz

Vielfaches des Österreich-Medians der Aufsammlung 2000



umweltbundesamt

Abbildung 8.35: Lage der Probenahmepunkte und Darstellung ausgewählter Schwermetalle in Moosen in der Region Linz. Die Balken und darunterliegenden Zahlen repräsentieren das Vielfache des Österreich-Medians für Elemente mit erhöhten Konzentrationen.

Die Ergebnisse des Moosmonitorings zeigen also, dass die östlich der Großbetriebe liegenden Standorte generell stärker belastet sind als jene, die nördlich bzw. südlich des Stadtgebietes liegen.

Luftimmissionsmessungen (siehe Kapitel 8.8) und Ergebnisse des landwirtschaftlichen Bio-monitoring im Raum Linz [ÖHLINGER, 1996 und 2000] zeigen, dass die Maßnahmen zur Verbesserung der Staubemissionen erfolgreich sind, und dass offensichtlich die aktuellen Immissionen in den letzten Jahren deutlich verringert wurden. Dies wird auch durch die Ergebnisse des aktuellen Moosmonitoringprogrammes und den Vergleich mit den Daten aus der Untersuchung im Jahre 1995 bestätigt. Dennoch ist ein maßgeblicher Beitrag des industriellen Ballungsraumes Linz zur Schwermetallimmission in der Region gegeben. Hierfür spricht die im Vergleich zum österreichischen Gesamtdatenmaterial auffällige Häufung erhöhter Gehalte in den Moosen in der vorherrschenden Abwindzone und die zuvor dargestellten Ergebnisse der Baumblatt- / Nadeluntersuchungen. Daneben ist auch ein Linzer Einfluss auf weiter entfernte Gebiete sehr wahrscheinlich [UMWELTBUNDESAMT, 1997 und 1998].

8.9.3 Auswertungen aus dem Bodeninformationssystem BORIS

Um die Belastungssituation von Böden mit Schwermetallen im Raum Linz festzustellen, wurden vom Magistrat Linz im Jahr 1988 Ackerböden und im Jahr 1989 Böden in Kleingärten auf deren Schadstoffgehalte untersucht [MAGISTRAT LINZ, 1989 und 1990]. Im Rahmen weiterer Untersuchungen des Umweltbundesamtes aus dem Jahr 1989/91 [UMWELTBUNDESAMT, 1992b] wurden neben den Gehalten an Schwermetallen auch organische Schadstoffe (PAH, PCB, PCDD/F, HCH und Chlorbenzole) in 26 Grünlandstandorten im Raum Linz und 2 Waldstandorten (einer im Raum Linz und einer zum Vergleich in Altenberg) analysiert. Die Lage der Standorte ist in Abbildung 8.36 dargestellt.

Da sich Schwermetalle in Böden kaum verlagern und die untersuchten organischen Schadstoffe in Böden persistent sind, also kaum abgebaut werden, ist unter der Annahme fehlender massiver Neueinträge davon auszugehen, dass sich die aktuelle Situation nicht maßgeblich von der damaligen unterscheidet.

Aus den Untersuchungen des Magistrats Linz zeigte sich, dass die Gehalte an Schwermetallen (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Ti, Zn) größtenteils im Bereich des jeweiligen oberösterreichischen Durchschnittswertes lagen. Vereinzelt wurden in Ackerböden höhere Gehalte bei den Elementen Kupfer, Blei, Zink, Quecksilber und Arsen festgestellt. Die Gartenböden wiesen teilweise Gehalte von Cadmium, Zink und Blei auf, die deutlich über den oberösterreichischen Durchschnittsgehalten lagen. Die Ergebnisse ausgewählter Schwermetalle sind in Tabelle 8.37 zusammengefasst.

Tabelle 8.37: Gehalte ausgewählter Schadstoffe in Acker- und Gartenböden im Raum Linz.

	Acker (0–25cm) n=35				Gartenböden (0–25cm) n=24			
	As	Hg	Pb	Zn	Cd	Hg	Pb	Zn
	[mg/kg TS]				[mg/kg TS]			
Min	3,2	0,07	14	40	0,26	0,05	19	50
Median	8,5	0,11	20	67	0,49	0,21	52	160
Max	11,4	0,43	58	92	1,02	0,79	160	408

Die Untersuchung der Grünlandböden zeigte, dass abgesehen von zwei Standorten im Werksgelände der voestalpine Stahl GmbH, die damals bei mehreren Schwermetallen auffielen, ein Standort, weitab vom städtischen Ballungsgebiet bzw. Industriegebiet einen deutlich erhöhten Quecksilbergehalt von 1,2 mg/kg aufwies. Der Vergleich mit Ergebnissen anderer Bodenuntersuchungen im Raum Oberösterreich ergab für die Elemente Zink, Blei Kupfer, Nickel, Cadmium und Quecksilber Hinweise für eine deutlich anthropogen bedingte Belastung. Die hohen Korrelationen zwischen den Gehalten an Eisen, Mangan, Zink, Blei und Chrom und das Auftreten der höchsten Werte im Gelände der voestalpine Stahl GmbH lassen auf einen oder mehrere gemeinsame Emittenten im Gelände der voestalpine Stahl GmbH schließen.

Die Ergebnisse der Untersuchung der Grünlandböden auf organische Schadstoffe sind in Tabelle 8.38 zusammengefasst.

Erhöhte PAH- und PCB-Gehalte wurden im städtischen Bereich und im Nahbereich der Industrie sowie auf dem Werksgelände der voestalpine Stahl GmbH gefunden (Maximum: 79 mg PAH/kg am Betriebsgelände der voestalpine Stahl GmbH bzw. 95 µg PCB/kg, Tabelle 2). Ein auffällig hoher PAH-Wert auf einem Spielplatz führte zu umfangreichen Folgeuntersuchungen, bei denen eine Altlast nachgewiesen wurde, und zur Sanierung dieses Geländes. Die Untersuchung der Böden auf polychlorierte Dibenzodioxine und -furane (PCDD/F) ergab gegenüber Hintergrundwerten teilweise deutlich erhöhte, für ein Ballungsgebiet zu erwartende, Gehalte. Die festgestellten Penta- und Hexachlorbenzolgehalte lagen durchwegs im Bereich von Hintergrundwerten und auch die Belastung mit Hexachlorcyklohexanen (Summe aus α -, β -, γ - und δ -HCH) war durchwegs gering.

Zwischen den Gehalten einzelner Metalle, der PAH und der höherchlorierten PCB konnten Korrelationen gefunden werden. Da für diese Substanzen die höchsten Gehalte nahe dem bzw. im Industriegebiet festgestellt wurden, spricht dieses Ergebnis für deren Emission innerhalb des Industriegebiets. Die PCDD/F weisen mit fast keiner anderen Substanz Korrelationen auf.

Die Auswertung der beiden Waldstandorte ergab für alle Schwermetalle und fast alle organischen Schadstoffe eine höhere Belastung des industrienahen Standortes. Nur die Gehalte an Hexachlorbenzol wiesen an beiden Waldstandorten ähnliche Werte auf.

Tabelle 8.38: Gehalte organischer Schadstoffe in Grünlandböden im Raum Linz

	Grünland (0–5 cm)				
	Summe PAH ^{a)} n=26	Summe PCB ^{b)} n=26	PCDD/F ^{c)} n=13	Summe HCH ^{d)} n=26	HCB n=26
	[mg/kg TS]	[µg/kg TS]	[ng TE/kg TS]	[ng/kg TS]	
Min	0,28	6,4	1,6	n.n.	n.b.
Median	1,45	14,2	3,3	40	146
Max	79,0	95	14,4	513	1284

^{a)} Summe 18; ^{b)} Summe 6 nach Ballschmiter; ^{c)} TCDD-Äquivalente nach I-TEF; ^{d)} Summe von α -, β -, γ - und δ -HCH
n.n.: nicht nachweisbar; n.b.: kleiner Bestimmungsgrenze

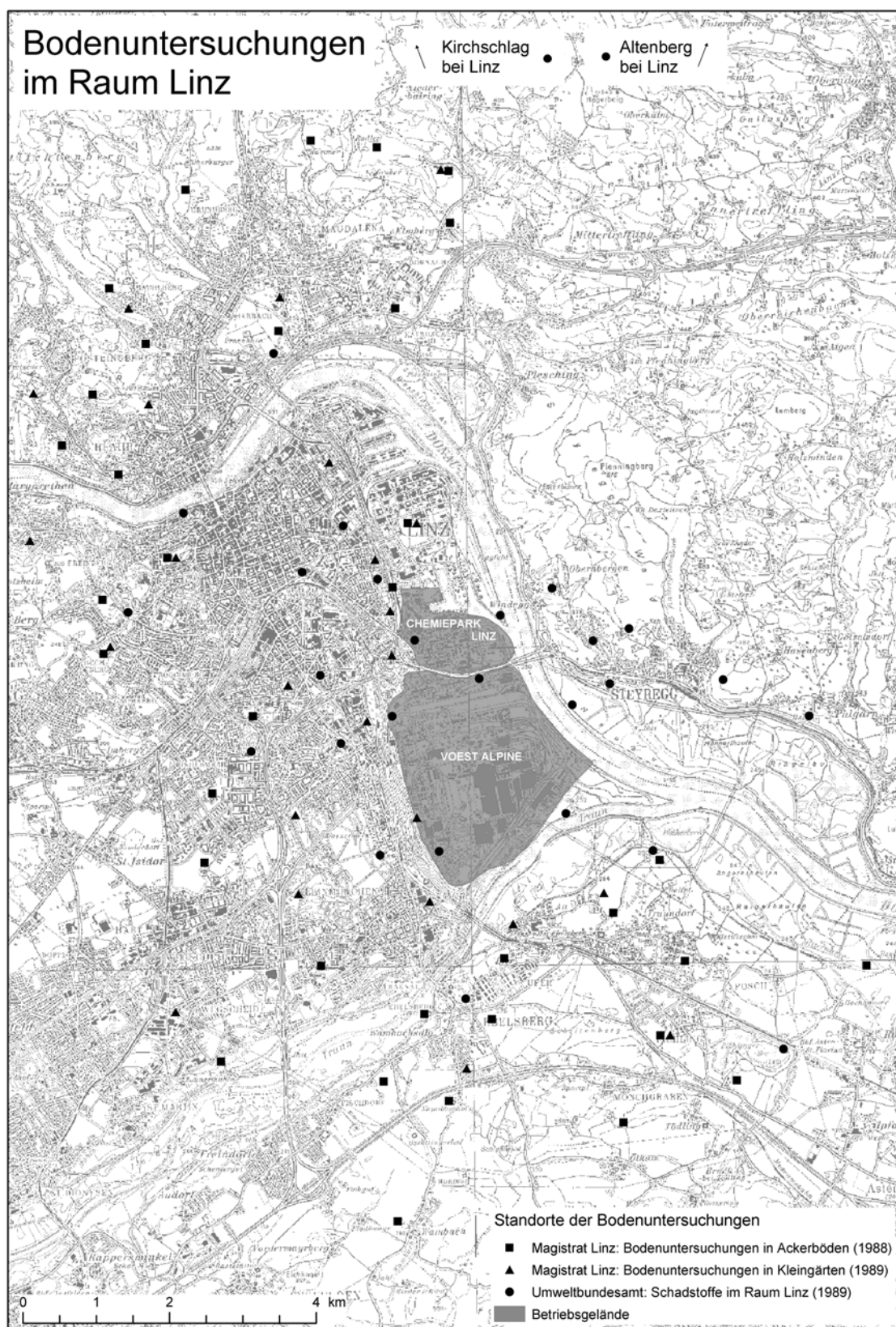


Abbildung 8.36: Lage der Probenahmepunkte der unterschiedlichen Bodenuntersuchungen im Raum Linz

8.10 Zusammenfassung

Industrieanlagen

Im Raum Linz ist die Großindustrie und hier vor allem das integrierte Hüttenwerk der voestalpine Stahl GmbH und der Chemiapark Linz von wesentlicher Bedeutung.

Das integrierte Hüttenwerk der voestalpine Stahl GmbH besteht aus einer Kokerei, einer Sinteranlage, vier Hochöfen, einem LD-Stahlwerk und zahlreichen Anlagen zur Weiterverarbeitung von Rohstahl. Bis 2010 ist eine Kapazitäts- und Qualitätsanpassung des integrierten Hüttenwerkes geplant, wobei die Produktionskapazität insgesamt von etwa 4,1 Mio. t Rohstahl auf 5,25 Mio. t Rohstahl erhöht werden soll (Projekt Linz 2010). Der Ausbau des Projekts erfolgt in zwei Stufen. Derzeit liegt eine detaillierte Planung für die erste Ausbaustufe vor. Der Bescheid der oberösterreichischen Landesregierung zur Umweltverträglichkeitsprüfung wurde am 23. Februar 2004 veröffentlicht.

Im Chemiapark Linz sind die Agrolinz Melamine International GmbH (AMI), die DSM Fine Chemicals Austria Nfg GmbH & Co KG und zahlreiche kleinere Betriebe angesiedelt. Wesentliche Betriebsanlagen der AMI sind jeweils zwei Linien zur Herstellung von Ammoniak und Salpetersäure sowie Anlagen zur Herstellung von Harnstoff, KAS und NPK Düngemittel, Melamin und technischem Ammoniumnitrat. Die DSM Fine Chemicals Austria Nfg GmbH & Co KG erzeugt neben Grundprodukten wie Maleinsäureanhydrid und Fumarsäure auch Standard Intermediates (Zwischenprodukte, z. B. Hydrazinderivate, Aminopyrimidin) und Wirkstoffe für Medikamente und Pflanzenschutzmittel.

Luftemissionen – Luftimmissionen – Wirkobjekte

Emissionssituation

Im Raum Linz sind mit Stand 2001 bei den Hauptluftschadstoffen NO_x und Staub zwischen 50 und 60 % und bei SO₂ etwa 80 % dem Bereich Großindustrie zuzurechnen. Infolge der seit 1985 umgesetzten Maßnahmenpakete bei der Großindustrie konnte vor allem Anfang der 90er Jahre eine z. T. deutliche Reduktion von Staub, NO_x und SO₂ erreicht werden. So ergab sich im Zeitraum 1990–1996 eine Reduktion bei Staub von etwa 75 % und bei NO_x von etwa 40 %. SO₂ Emissionen wurden in den Jahren 1990–1992 um mehr als 60 % reduziert. Nach 1996 kam es hingegen wieder zu einem teilweisen Anstieg bei NO_x und Staubemissionen, was z. T. auf eine gesteigerte Produktion der voestalpine Stahl GmbH in den letzten Jahren zurückzuführen sein dürfte. Seitens der voestalpine Stahl GmbH liegen unterschiedliche Angaben zu Emissionsdaten vor: Im Dezember 2003 wurden die Luftschadstoffemissionen für das GJ 2001 neu ermittelt bzw. abgeschätzt, wobei sich aufgrund von zusätzlich einbezogenen diffusen Emissionen die Emissionswerte insbesondere für Staub, SO₂ und CO gegenüber der ursprünglich dem Magistrat Linz gemeldeten Datengrundlage erhöhte.

Zur Reduktion von Staubemissionen wurden sowohl im Bereich Chemie als auch bei der voestalpine Stahl GmbH zahlreiche Maßnahmen umgesetzt. Bei der voestalpine Stahl GmbH kam es u. a. durch Installation eines Waschsystems bei der Sinteranlage, Gießhalbenentstaubungen, sowie Maßnahmen in den Bereichen Kokerei und Stahlwerk zu einer deutlichen Staubbinderung seit 1990 (etwa –30 %). Bei den der AMI GmbH zuzurechnenden Anlagen wurden insbesondere die Bereiche Harnstoff-, Ammoniumnitrat- und Düngemittelherstellung saniert, womit im Bereich Chemie gegenüber 1990 eine Reduktion der Staubemissionen um etwa 75 % erreicht werden konnte. Der Bereich Chemie trägt somit deutlich weniger als 10 % zu den Gesamtemissionen im Raum Linz bei. Die genannten Sanierungsmaßnahmen bewirkten gegenüber 1990 zudem eine Reduktion der NH₃ Emissionen von mehr als 80 %.

Aufgrund von PM₁₀ und Schwebstaubüberschreitungen im Jahr 2002 wurde von der OÖ Landesregierung eine Statuserhebung durchgeführt und in weiterer Folge eine Verordnung über emissionsmindernde Maßnahmen bei der voestalpine Stahl GmbH erlassen (LGBl. Nr. 115/2003). Gemäß dieser Verordnung hat die voestalpine Stahl GmbH emissionsmindernde Maßnahmen für die Luftschadstoffe Schwebstaub und PM₁₀ in den Bereichen Sinteranlage, Hochofen A und Hochöfen 4,5 und 6 sowie im Bereich Stahlwerk durchzuführen. Insgesamt müssen die Maßnahmen eine Reduktion auf maximal 1.450 t Schwebstaub/a bzw. 1.160 t/a PM bis Ende 2006 erreichen. Insgesamt muss ab 2007 eine Reduktion von mindestens 60 % ausgehend von den Staubemissionsdaten des GJ 2001 erreicht werden.

Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung zum Projekt Linz 2010 wurden umfangreiche Maßnahmenkonzepte zur Minderung von Staub, PM₁₀ und Schwermetallemissionen, insbesondere bei der Sinteranlage (Installation eines Gewebefilters), den Hochöfen (Gießhallenentstaubung HO 4-6) und dem Stahlwerk (Erweiterung und Ergänzung Sekundärentstaubungsanlage) festgelegt. Es ist mit einem deutlichen Rückgang dieser Emissionen zu rechnen.

Die deutlichen Reduktionen der NO_x Emissionen bei der Großindustrie im Zeitraum 1990–1995 sind vor allem auf Sanierungsmaßnahmen im Bereich Chemie und insbesondere der Salpetersäureherstellung, welche der AMI GmbH zuzuordnen sind, zurückzuführen. In den Jahren 1998 bis 2000 wurden auch bei der Ammoniakherstellung Minderungsmaßnahmen getroffen, womit der Bereich Chemie insgesamt nur noch zu einem geringen Teil zu den Gesamtemissionen im Raum Linz beiträgt. Bei der voestalpine Stahl GmbH trugen die Installation von DeNO_x Anlagen im Kraftwerk und Maßnahmen im Bereich Warmwalzwerk zu einer Stabilisierung der NO_x Emissionen bei. Im Rahmen des Projektes Linz 2010 wurden weitere Maßnahmen im Bereich der Walzwerke und Kraftwerke festgelegt. Dennoch ist hier in Zukunft mit einem geringen Anstieg der Emissionen der voestalpine zu rechnen.

Der größte Teil der SO₂ Emissionen im Gebiet Linz ist der voestalpine Stahl GmbH zuzurechnen. Hier wurden im Zeitraum 1990–1992 zahlreiche Maßnahmen getroffen, wie Brennstoffumstellung von Heizöl auf Erdgas, Sanierung der Kokerei bzw. der Schwefelsäureanlage sowie Installation eines das Abgaswaschsystem bei der Sinteranlage. Damit konnten die Emissionen in diesem Zeitraum um mehr als 60 % reduziert werden. Seit 1993 ist jedoch wiederum ein deutlicher Anstieg der SO₂ Emissionen zu beobachten.

Weitere wesentliche Schadstoffe der voestalpine Stahl GmbH sind CO, HF, H₂S, Schwermetalle im Schwebstaub (u. a. Pb, Zn, Hg) sowie org. C, PAH und Dioxine. Die wichtigsten Quellen von Schwermetallemissionen sind Sinteranlage (u. a. Hg, Pb) und Stahlwerk (u. a. Pb, Zn, Cr, Cd). Im Zuge der Installation eines Abluftreinigungswäschers bei der Sinteranlage wurde für Dioxine ein Emissionsgrenzwert von 0,4 ng TEQ/Nm³ behördlich festgelegt. Im Rahmen des Projektes Linz 2010 ist u. a. durch die zuvor angeführten Maßnahmen eine deutliche Reduktion insbesondere von Emissionen an Schwermetallen und organischen Schadstoffen zu erwarten.

Aus dem Bereich Chemie sind weitere bedeutende Luftschadstoffe HF (aus der Düngemittelproduktion der AMI GmbH) sowie org. C (vor allem der DSM Fine Chemical Austria zuzurechnen).

Die Großindustrie des Gebietes Linz ist ein wesentlicher Verursacher von Treibhausgasen in Österreich. Ein erheblicher Anteil der industriellen CO₂ Emissionen in Österreich stammen von der voestalpine Stahl GmbH. Im Bereich Chemie sind insbesondere Produktionsanlagen zur Herstellung von Ammoniak bedeutende CO₂ Emittenten. Zudem wird bei der Herstellung von Salpetersäure N₂O freigesetzt, welches auf Grund seiner hohen spezifischen Wirkung auf den Treibhauseffekt (etwa 310-mal stärker als CO₂) ein wesentliches Treibhausgas ist. Im Oktober 2003 wurde von der AMI GmbH die weltweit erste großtechnische Anlage zur N₂O und NO_x Minderung aus dem Abgas einer HNO₃ Anlage in Betrieb genommen. Nach derzeitigem Stand kann bei diesem Verfahren mit einer Reduktion von etwa 1.600 t/a N₂O

(entsprechend etwa 0,5 Mio. t CO₂ Äquivalenten) gerechnet werden. Zudem sind CH₄ Emissionen aus der AMI GmbH relevant.

Bei den Luftschadstoffen Schwebestaub, PM₁₀, SO₂ und CO zeigen die Messungen einen deutlichen Einfluss der Großindustrie auf die Immissionsbelastung im Raum Linz. Insbesondere bei Schwebestaub und PM₁₀ liegt die Belastung an einigen Messstellen über den Grenzwerten des IG-L. Bei NO₂ ist aufgrund der in den nächsten Jahren abnehmenden Toleranzmarge zukünftig mit Grenzwertverletzungen zu rechnen. Der Beitrag der voestalpine Stahl GmbH ist bei diesem Schadstoff allerdings geringer als bei Staub, SO₂ und CO. Ebenso sind bei PM₁₀ auch weiterhin Grenzwertverletzungen zu erwarten.

Wie oben bereits erwähnt, wurde aufgrund der PM₁₀ und Schwebestaubüberschreitungen im Jahr 2002 von der OÖ Landesregierung eine Statuserhebung durchgeführt und in weiterer Folge eine Verordnung über emissionsmindernde Maßnahmen bei der voestalpine Stahl GmbH erlassen (LGBl.Nr. 115/2003).

Immissionssituation

Allen Schadstoffen gemeinsam ist aber ein mehr oder weniger deutlicher Rückgang in der Immissionskonzentration seit Beginn der 90er Jahre. Besonders bei Schwebestaub, H₂S und NO₂ sind Grenzwertverletzungen stark rückläufig. Auch bei einem Großteil der Schwermetalle und den organischen Schadstoffen ist eine deutliche Abnahme der gemessenen Konzentrationen zu verzeichnen.

Wirkobjekte

Bei den im Jahr 1996 im Großraum Linz erhobenen Schadstoffgehalten von Fichtennadeln und Pappel- bzw. Ahornblättern wurde bei einigen Schwermetallen ein deutlicher Bezug zwischen erhöhter Schadstoffkonzentration und der Nähe zum urban/industriellen Ballungsraum festgestellt. Wegen der räumlichen Verteilung der Werte und aufgrund des gemeinsamen Auftretens bestimmter Gruppen von Schwermetallen ist ein maßgeblicher Einfluss der Eisen- und Stahlindustrie einerseits, und der nicht-industriellen Aktivitäten (z. B. Verkehr, Hausbrand) andererseits auf das Ausmaß der Linzer Immissionsbelastung mit Schwermetallen zum damaligen Zeitpunkt sehr wahrscheinlich. Bei Blei und Quecksilber wurde etwa ein Vielfaches von Normalgehalten im Nahbereich der Eisen- und Stahlindustrie nachgewiesen. Die räumliche Verteilung der in Fichtennadeln gemessenen Konzentrationen organischer Schadstoffe stand bei einigen wichtigen Schadstoffklassen in ausgeprägtem Zusammenhang mit Industrie- bzw. Verkehrsnähe. Bei den Dioxinen, PAHs und PCBs wiesen wiederum besonders Standorte im Nahbereich der Industrie um ein Vielfaches erhöhte Gehalte auf. Die vorgefundenen Schadstoffmuster und deren Auftreten im Untersuchungsgebiet wiesen jedoch auch auf das Vorliegen unterschiedlicher Verursacher (Industrie, Hausbrand) für die räumliche Gehaltsverteilung hin.

Empfehlung

Die von der Oberösterreichischen Landesregierung für die voestalpine Stahl GmbH erlassenen emissionsmindernden Maßnahmen zur Reduktion der Luftschadstoffe Schwebestaub und PM₁₀ sollten umgehend umgesetzt werden.

In Hinblick auf die geplante Kapazitätssteigerung der voestalpine im Rahmen des Projektes Linz 2010 sollte besonderes Augenmerk auf die dem Stand der Technik entsprechende Umsetzung der im Rahmen des UVP Bescheides festgelegten Maßnahmen, vor allem zur Minderung von Staub, PM₁₀, Schwermetallemissionen, SO₂ und NO_x gelegt werden.

Abwasseremissionen – Fließgewässer

Bei der voestalpine Stahl GmbH erfolgt die Ableitung der anfallenden Abwässer getrennt nach Niederschlagswasser, Kühlwasser, häuslichem und betrieblichem Abwasser. Kühlwasser, vorgereinigte betriebliche Abwässer und Niederschlagswasser werden über die Sammler AB, C, HO, D, E, KW in den Vorfluter über das werksinterne Hafenbecken oder direkt in die Donau eingeleitet. In die Regionalkläranlage Asten werden chemisch-physikalisch vorgereinigte betriebliche Abwässer (u. a. aus der Kokerei, Sintererzeugung, Roheisenerzeugung, Stahlproduktion) sowie unbehandelte häusliche Abwässer eingeleitet.

Bei der Agrolinz Melamine International GmbH erfolgt die Ableitung der vorgereinigten Abwässer aus der Ammoniak-, der Düngemittel- und der Harnstoffherstellung über den Kühlkanal. Hier konnte in den letzten Jahren durch chemisch-physikalische Reinigung der Abwässer aus der Ammoniakherstellung und durch Eliminierung von Prozessabwasserströmen aus der Düngemittelherstellung eine deutliche Absenkung der N- und P- Gesamtfrachten erreicht werden.

Abwässer aus den Produktionsbereichen der DSM Fine Chemicals Austria werden in einer biologischen Abwasserreinigungsanlage vorgereinigt und anschließend in die Regionalkläranlage Asten eingeleitet.

Der Industriestandort Linz entwässert in die Donau. Hinsichtlich der im Rahmen der WGEV beprobten, standortrelevanten Parameter konnten an der Fließgewässermessstelle Abwinden/Asten, die etwa 6,7 km flussab vom Industriestandort liegt, keine Belastungen festgestellt werden. Einzig der Parameter Dichlorbenzol wurde in den frühen 90er Jahren in Konzentrationen über dem im Entwurf zur Immissionsverordnung angegebenen Grenzwertvorschlag für Flachlandgewässer von 0,0005 mg/l gemessen.

Deponie – Grundwasser

Mögliche Verunreinigungen des Untergrundes und des Grundwassers können sowohl unmittelbar durch Produktionsanlagen (z. B. Pflanzenschutzmittelproduktion, Kokerei) als auch durch Deponien verursacht werden.

Neben den seit 1990 dokumentierten Schadensfällen bestehen auch weitere Belastungen des Untergrundes bzw. des Grundwassers durch ältere Kontaminationen. Es werden auch noch bisher nicht erkannte Kontaminationen vermutet. Die Ursachen, die Art, das Ausmaß und die Verteilung dieser Belastungen können anhand der vorliegenden Unterlagen nicht eindeutig beurteilt werden. Da kaum Untersuchungsergebnisse vorliegen, ist es bisher auch nicht in größerem Umfang zu Sanierungsmaßnahmen gekommen.

Am südöstlichen Ende des Altstandortes wurde von 1954 bis 1972 eine Gipsdeponie (ca. 0,7 ha) betrieben, auf der Fällungsgips aus der Säureproduktion abgelagert wurde. Ob auch andere Abfälle abgelagert wurden, ist derzeit nicht bekannt. Das Grundwasser im Nahbereich dieser Deponie zeigt zum Teil deutlich erhöhte Sulfatgehalte.

In Hinblick auf mögliche Kontaminationen des Untergrundes ist der Kokerei des Stahlwerkes (Fläche ca. 64 ha) besondere Bedeutung beizumessen. Es bestehen Hinweise auf Belastungen des Grundwassers durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK).

Seit Inbetriebnahme des Stahlwerkes wurde am östlichen Ende des Werksgebietes im Bereich der Einmündung der Traun in die Donau eine Deponie für Hüttenstoffe betrieben, deren Haldenschüttung zum Teil mehr als 20 m mächtig ist. Die Ablagerungen erfolgten ohne technische Maßnahmen zum Grundwasserschutz. Auf Grund der großen Verdünnung sind Gehalte relevanter Schadstoffe im Grundwasser weitgehend unauffällig.

Gegenüber 1992 ist die Situation weitgehend unverändert. Lediglich im Bereich der Deponie des Stahlwerkes wurden Maßnahmen für eine geregelte Weiterbewirtschaftung gesetzt, wei-

tergehende Maßnahmen zur Sanierung waren nach Prüfung durch die Behörde dort nicht notwendig.

Auf Grund eines Grundwasserschadensfalles im Jahr 1998 wurden bei begleitenden Untersuchungen in Teilen des Chemieparks Linz unterschiedlichste lokale Grundwasserverunreinigungen festgestellt. In der Folge wurde der gesamte Bereich des Chemieparkes Linz Ende des Jahres 1999 als Altlast ausgewiesen. Die Ursachen, Art, Ausmaß und die Verteilung der Untergrundverunreinigungen können zurzeit jedoch noch nicht beurteilt werden.

Das Grundwasser im Bereich des Chemieparks sowie der Kokerei stellt ein einheitliches Poldergebiet dar, das über entsprechende Pumpwerke in die Donau entwässert wird. Getrennt davon erfolgt auch im Bereich des Stahlwerkes eine entsprechende Wasserhaltung über Drainagen und Pumpwerke.

Lokale Grundwasseruntersuchungen im Bereich des Chemieparks seit dem Jahr 1996 zeigen Grundwasserbelastungen durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe und PAK sowie eine Grundwasserkontamination durch aromatische Kohlenwasserstoffe, halogenierte Benzole und Phenole. Die Ursachen, die Art, das Ausmaß und die Verteilung dieser Belastungen konnten nicht eindeutig beurteilt werden.

An den im Rahmen der WGEV im Südlichen Linzer Feld beprobten Grundwassermessstellen wurden die Parameter Benzol, Toluol, Xylol und PAK im Jahr 1992 erhoben. In diesem Erhebungszeitraum liegen alle Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze. Hinsichtlich der Parameter Summe der leicht flüchtigen halogenierten aliphatischen Kohlenwasserstoffe, Tetrachlormethan, 1,1-Dichlorethen, 1,2-Dichlorethan, Zink, Blei und Nickel konnten in den letzten 5 Jahren keine Überschreitungen des Grundwasserschwellenwertes an den WGEV-Messstellen festgestellt werden.

Defizite

Die bis dato vorliegenden Untersuchungsergebnisse lassen keine Identifikation und Abgrenzung von Schadensherden zu, so dass auch keine ausreichenden Grundlagen zur Planung von Sanierungsmaßnahmen bestehen.

Bei der Durchführung von Umbauten finden nur in geringem Umfang Voruntersuchungen statt und der Bodenaustausch wird meist auf jene Tiefe beschränkt, die für das jeweilige Bauvorhaben notwendig ist.

Die Ableitung des abgepumpten Grundwassers in die Donau erfolgt weitgehend ohne entsprechende Beweissicherung. Dementsprechend fehlen die Grundlagen für eine ausreichende Bewertung allfälliger Emissionen.

Empfehlungen

Mittelfristig sollte ein integriertes Erkundungsprogramm für die Bereiche Chemiepark und Kokerei umgesetzt werden.

Weiterhin wird empfohlen, ein Konzept zur Sanierung der Untergrundverunreinigungen zu entwickeln, das in den Betrieb der bestehenden Anlagen integriert werden kann und langfristig eine weitergehende Dekontamination gewährleistet.

Außerdem sollten Bodenaustauschmaßnahmen bei Anlagenumbauten nicht grundsätzlich auf die notwendige Baugrube beschränkt werden, sondern unter Berücksichtigung der geotechnischen Gegebenheiten und Möglichkeiten möglichst vollständig durchgeführt werden.

Durch ein Standortinformationssystem können Untergrundverunreinigungen und Sanierungsmaßnahmen langfristig dokumentiert werden.

Die Beweissicherungsmaßnahmen für die Ableitung des abgepumpten Grundwassers sollten verbessert und die langfristigen Auswirkungen bewertet werden.

Abfall

Bei der voestalpine Stahl GmbH sind mengenmäßig die relevantesten gefährlichen Abfälle Stäube, Aschen, Schmelzen aus sonstigen Schmelzprozessen (SN 31223), wobei LD3-Staub im Geschäftsjahr 2001 die mengenmäßig größte Abfallfraktion bei gefährlichen Abfällen ist. Die hier in den letzten Jahren beobachtete starke Steigerung ist auf die zunehmende Fremddentsorgung mit Rückgewinnung von Wertstoffen (z. B. Zink) zurückzuführen.

Mengenmäßig bedeutende nicht gefährliche Abfälle der voestalpine Stahl GmbH sind Schlämme aus Eisenhütten, Hüttenschutt, Bodenaushub und Schlämme aus Stahlwalzwerken. Stäube und Schlämme (nass/trocken) aus der Abgasreinigung der Sinteranlage werden verfestigt und anschließend deponiert.

Schlacken (HO-Schlacken und LD-Schlacken) sind als Produkte eingestuft. Hochofenschlackenprodukte wurden im Jahr 2000 in der Zementindustrie, als Streusplitt für den Winterdienst sowie im Hoch- und Tiefbau eingesetzt. LD-Konverterschlacke wurde für den Tiefbau und als Sekundärrohstoff zur Eisenrückgewinnung eingesetzt.

In innerbetrieblichen Produktionsprozessen werden Stäube aus der Abluft- und Abgasreinigung sowie Eigenschrott wie auch Fremdschrott wieder eingesetzt. Feinzunder, Feineisen und Walzzunder wird in der Sinteranlage und im Hochofen eingesetzt.

Die voestalpine Stahl GmbH entsorgt Abfälle durch die Ablagerung ausgewählter Schlüsselnummern auf der werkseigenen Reststoffdeponie bzw. durch Fremddentsorgung (Entsorgung durch beauftragte Dritte) oder durch Einsatz im werkseigenen Hochofen.

Bei der Agrolinz Melamine International GmbH sind die mengenmäßig relevantesten gefährlichen Abfälle Bauschutt mit schädlichen Verunreinigungen (SN 31441) sowie sonstige verunreinigte Böden (SN 31424). Die mengenmäßig wichtigsten nicht gefährlichen Abfälle sind Bauschutt und Sickerwasser aus der Deponie.

Bei der DSM Fine Chemicals Austria sind die mengenmäßig wichtigsten Abfallfraktionen der gefährlichen Abfällen halogenfreie wie halogenhaltige Lösemittelgemische, Ammoniaklösung und Produktionsabfälle aus der Pflanzenschutzmittelproduktion.

Umsetzung der im Industriestandortebericht 1992 angeführten Empfehlungen

Im Industriestandortebericht 1992 wurde der rasche Abschluss der Sanierung der Kokerei und der Sinteranlage der damaligen VOEST zur Reduzierung der Staubbelastung als vordergründig erachtet. Im Zuge des zweiten und dritten Maßnahmenpaketes (1991–1995) wurde die Kokerei saniert sowie bei der Sinteranlage eine Abgasreinigung installiert sowie weitere Maßnahmen in den Bereichen Hochöfen und Stahlwerk gesetzt, was insgesamt zu einer deutlichen Reduktion der Staubbelastung geführt hat. Aufgrund der aktuellen Immissionssituation sind hier jedoch insbesondere in Hinblick auf die geplante Produktionsausweitung weitere Anstrengungen erforderlich.

Handlungsbedarf wurde im Industriestandortebericht 1992 auch für den Bereich der NO_x-Emissionen (besonders bei der Salpetersäureanlage der damaligen Chemie Holding AG) gesehen. Infolge der Sanierung der Salpetersäureherstellung Anfang der 90er Jahre (Neuerichtung des Absorptionsteils, SCR) und der Ammoniakherstellung Ende der 90er Jahre (SNCR) bei der Agrolinz Melamine International GmbH wurden die NO_x Emissionen von mehr als 2.500 t/a im Jahr 1990 auf 719 t/a im Jahr 2002 reduziert.

Den Empfehlungen im Industriestandortebericht 1992, die Bioindikatoruntersuchungen fortzusetzen und speziell im Gebiet von Steyregg durch Immissionskontrollen an landwirtschaftlichen Nutzpflanzen zu ergänzen, wurde nachgekommen. Den Untersuchungen der Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit der Belastung landwirtschaftlicher Nutzpflanzen folgte ein von der Oberösterreichischen Umweltschutzanstalt initiiertes ausgedehntes Biomonitoringprogramm im Großraum Linz im Jahre 1996.

Im Industriestandortebericht 1992 wurde angemerkt, dass der Abwassersituation der Industriebetriebe (insbesondere der damaligen Chemie Holding AG) große Aufmerksamkeit geschenkt werden solle. Hier führten insbesondere Maßnahmen bei der Agrolinz Melamine International GmbH (chemisch-physikalische Reinigung, Eliminierung von Prozessabwasserströmen) in den letzten Jahren zu einer deutlichen Absenkung der Stickstoff- und Phosphor-Frachten.

8.11 Literatur

Allgemein

- ANU – Amt für Natur- und Umweltschutz (Jahr): Jahresberichte des Amtes für Natur- und Umweltschutz für die Jahre 1999, 2000, 2001 und 2002. Linz. www.linz.at/Verwaltung.
- ANU – Amt für Natur- und Umweltschutz (2002): Hager, W. : Emissionsbilanzen Linz. Mail vom 3.7.2002. Linz.
- LINZ AG (2003): Information zum Abwasser (Kläranlagen). Homepage der Linz AG. Linz. www.linzag.at.
- RAMASEDER: mündliche Auskünfte. Linz.
- UMWELTBUNDESAMT (1992a): Bericht über die Umweltsituation an ausgewählten langjährigen Industriestandorten. Umweltbundesamt. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2002a): Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund, Stand Juli 2002. Umweltbundesamt. Wien. www.umweltbundesamt.at.

Industrieanlagen

voestalpine Stahl GmbH

- AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG (2004): voestalpine Stahl GmbH, UVP-Projekt „Linz 2010“. UVP-Genehmigungsverfahren – Bescheid. Homepage der Oberösterreichischen Landesregierung: Stand Juli 2004. www.ooe.gv.at/aktuell/voest/index.htm.
- BREF EISEN UND STAHL (2001): Reference Document on Best Available Techniques on the Production of Iron and Steel. Angenommen von der EU Kommission im Dezember 2001. www.eippcb.jr.es.
- UMWELTBUNDESAMT (1998): Gara, S. & Schrimpf, S: Behandlung von Reststoffen und Abfällen in der Eisen- und Stahlindustrie. Umweltbundesamt. Monografie, Bd. M-92. Wien.
- UVE „Linz 2010“: Zusammenfassender Bericht zur Umweltverträglichkeitserklärung voestalpine Stahl GmbH des Vorhabens „Linz 2010“.
- VOESTALPINE – voestalpine Stahl Linz GmbH (1999): Umwelterklärung der voestalpine Stahl Linz GmbH. Linz.
- VOESTALPINE – voestalpine Stahl Linz GmbH (2000): Umwelterklärung der voestalpine Stahl Linz GmbH. Linz.
- VOESTALPINE – voestalpine Stahl Linz GmbH (2001): Umwelterklärung der voestalpine Stahl Linz GmbH. Linz.
- VOESTALPINE – voestalpine Stahl Linz GmbH (2002): Umwelterklärung der voestalpine Stahl Linz GmbH. Linz.
- VOESTALPINE – voestalpine Stahl Linz GmbH (2003 und 2004): Schriftliche Mitteilungen der voestalpine Stahl GmbH. 15. Juli 2003 und 14. April 2004. Linz.

Agrolinz Melamine International GmbH

- AMI – Agrolinz Melamine International GmbH (2000): QESH/KVP Jahresbericht. Linz.
- AMI – Agrolinz Melamine International GmbH (2001): QESH/KVP Jahresbericht. Linz.
- AMI – Agrolinz Melamine International GmbH (2002): QESH/KVP Jahresbericht. Linz.
- AMI – Agrolinz Melamine International GmbH (2003): Homepage der AMI. Linz. www.agrolinz.com.
- UMWELTBUNDESAMT (2001a): Wiesenberger, H.: State-of-the-Art for the Production of Nitric Acid with regard to the IPPC-Directive. Umweltbundesamt. Monographie, Bd. M-150. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2002b): Wiesenberger, H.: State-of-the-Art for the Production of Fertilisers with regard to the IPPC-Directive. Umweltbundesamt. Monographie, Bd. M-105. Wien.

DSM

DSM – DSM Fine Chemicals Austria (Jahr): Umwelterklärungen der DSM (1999, 2001 und 2002). Linz.

Wasser

BMLF-Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (1995): Allgemeine Immissionsverordnung Fließgewässer-Entwurf. Wien.

BMLFUW-Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2003): Arbeitskreis Chemie-Überwachung und Ziele (AK CHÜZ): Wasserrahmenrichtlinie. Qualitätsziele für chemische Stoffe in Oberflächengewässern. BMLFUW. Wien.

Luft

NEUBERGER, M. et. al (2002): Declining ambient air pollution and lung function improvement in Austrian children, Atmospheric Environment 36. p. 1733–1736.

TA Luft (2002): Erste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft). Deutschland.

ZAMG – Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik: Auswertungen. Wien.

Bioindikatoren

DIETL et al. (1998): Verkehrsbezogene Immissionen und Immissionswirkungen von Antimon und anderen Metallen. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz. Schriftenreihe Heft 153. München.

ERHARDT, W. et al. (1996): Verfahren zur Bewertung von immissionsbedingten Stoffanreicherungen in standardisierten Graskulturen. UWSF – Zeitschrift für Umweltchemische Ökotoxikologie 8(4). S. 237–240.

FÜRST A. (2003): Österreichisches Bioindikatornetz: Online Datenbank. Bundesamt und Forschungszentrum für Wald. <http://fbva.forvie.ac.at/600/1034.html>.

HURTIG, H.-W. (1990): Die Immissionsbelastung von Böden durch Antimon. VDI-Bericht 837, Teil 1. S. 91–102. Düsseldorf.

MAGISTRAT LINZ (1989): Aichberger, K.: Bodenuntersuchungen in Linzer Ackerböden. Magistrat Linz. Amt für Umweltschutz. Grüne Reihe, Bericht Nr. 6/89. Linz.

MAGISTRAT LINZ (1990): Hofer, G. & Aichberger, K.: Boden- und Pflanzenuntersuchungen in Linzer Kleingärten. Magistrat Linz. Amt für Umweltschutz. Grüne Reihe, Bericht Nr. 1/90. Linz.

ÖHLINGER, R. (1996): Aktives und passives Biomonitoring von Luftschadstoffen eines industrienahen Gebietes. VdLUFA-Kongressband 44. S. 615–618.

ÖHLINGER, R. (2000): Biomonitoring von Luftschadstoffen und deren Bewertung aus landwirtschaftlicher Sicht. Veröffentlichung des Bundesamtes für Agrarbiologie Linz/Donau 22. S.115–136.

UMWELTBUNDESAMT (1992b): Weiss, P. & Riss, A.: Schadstoffe im Raum Linz-Teil B: Bodenuntersuchungen von Grünland- und Waldböden im Raum Linz auf Schwermetalle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und chlorierte KWS. Umweltbundesamt. Monographie, Bd. M-20. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (1993): BFW und Amt der Oberösterreichischen Landesregierung. Pers. Mitteilung. Zitiert in: Dritter Umweltkontrollbericht – Teil B. Umweltbundesamt. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (1997): Zechmeister, H. G.: Schwermetalldepositionen in Österreich. Aufsammlung 1995. Umweltbundesamt. Monographie, Bd. M-94. Wien.

- UMWELTBUNDESAMT (1998): Weiss, P.: Persistente organische Schadstoffe in Hintergrund-Waldgebieten Österreichs. Umweltbundesamt. Monographie, Bd. M-97. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (1999): Weiss P.: Elementgehalte von Fichtennadeln, Pappel- und Ahornblättern. Umweltbundesamt. Bericht, Bd. BE-143. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2001b): Weiss P., May R. & Schröder P.: Nitrophenole, halogenierte Kohlenwasserstoffe und enzymatische Reaktionen in Fichtennadeln emittentennaher Standorte Österreichs. Umweltbundesamt. Monographie, Bd. M-151. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2002c): Weiss P.: Organische Schadstoffe an entlegenen Waldstandorten Sloweniens und Kärntens. Umweltbundesamt. Bericht, Bd. BE-195. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004a, i.D.): Offenthaler I. & Weiss P.: Organische Schadstoffe in den Nadeln ausgewählter Standorte. In: Ergebnisse des Biomonitoringprogrammes im Raum Linz. Umweltbundesamt. Monographie in Druck. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004b, i.D.): Wimmer J., Offenthaler I. & Weiss P.: Biomonitoring von Schwermetallen und Nährelementen in Linz. In: Ergebnisse des Biomonitoringprogrammes im Raum Linz. Umweltbundesamt. Monographie in Druck. Wien.
- VAN DEN BERG, M. et al. (1998): Toxic equivalency factors (TEFs) for PCBs, PCDDs, PCDFs for humans and wildlife. *Environmental Health Perspectives* 106, S. 775–792.
- Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. 199/1984): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über forstschädliche Luftverunreinigungen (Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen).

9 PÖLS

9.1 Beschreibung des Standortes

Pöls in der Steiermark, Bezirk Judenburg, wurde als „Pelisam“ 860 erstmals urkundlich erwähnt. Die Gemeinde mit ca. 3000 Einwohnern liegt auf 790 m Höhe im Pölstal nordwestlich von Judenburg, an einer alten Passstraße zwischen Rottenmanner und Triebener Tauern. Schon im 15. Jahrhundert gab es Hammerwerke, später Sensenerzeugung und Eisenhütten. Seit dem 18. Jahrhundert gibt es Papierindustrie in Pöls [www.aeiou.at].

Zur Beschreibung der klimatischen Situation siehe Kapitel 9.6.1, zum Gewässer siehe Kapitel 9.5.3.

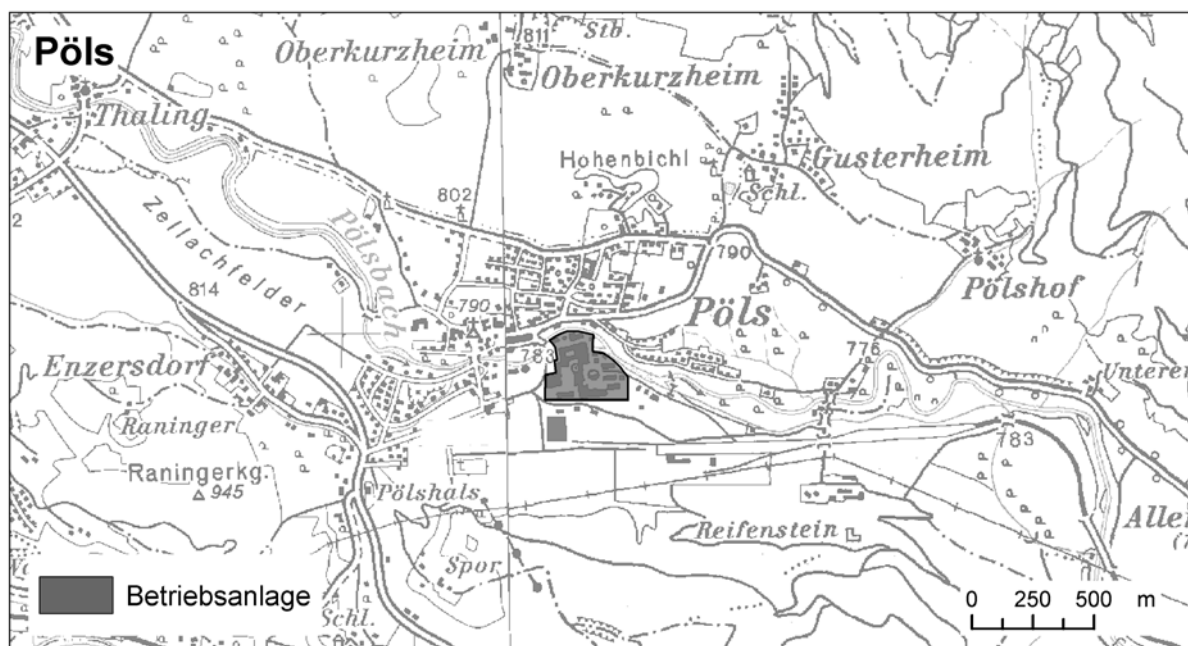


Abbildung 9.1: Plan von Pöls mit dem Standort der Zellstoff Pöls AG

9.2 Zellstoff Pöls AG

9.2.1 Historischer Abriss

Bereits im Jahr 1700 nahm die Reifensteiner Papiermühle ihren Betrieb am Standort Pöls auf. Im Jahr 1888 wurde nach einem Brand die Produktion von handgeschöpftem Büttenpapier auf Maschinenpapier umgestellt, in den Jahren 1905/06 wurde die Zellstofffabrik errichtet. 1984 erfolgte eine Großinvestition (Umstellung von Sulfit- auf den Sulfat-Prozess), 1990 folgte die biologische Kläranlage, 1995 ECF-Bleiche (Elementar-Chlor frei), und schließlich 1997 der neue Laugenverbrennungskessel.

Derzeit beschäftigt die Zellstoff Pöls AG auf einem Areal von 49 ha ca. 360 Mitarbeiter, die Produktion beträgt ca. 320.000 t/a Zellstoff und 12.000 t/a einseitig glatte Papiere. Der Umsatz lag 2002 bei 156 Mio € [SCHWEIZER, 2003].

9.2.2 Wesentliche Betriebsanlagen der Zellstoff Pöls AG

Holzplatz: Rund 1,6 Mio fm Industriefaserholz (Durchforstung und Sägerestholz), davon ca. 70% Fichte, werden hier gelagert, trocken entrindet, gehackt und im Ringpile gereift.

Zellstoffkocher: In Pöls wird nach dem Kraft-Prozess (Sulfat-Prozess) Zellstoff produziert. Nach einer Vorimprägnierung mit Natronlauge (NaOH) wird in einem kontinuierlichen Kocher die Zellulose aus dem Holzverband der Hackschnitzel gelöst. Dazu wird das Holz bei ca. 160 °C und 8–9 bar in einer Natriumsulfid-hältigen Natronlauge („Weißlauge“) gekocht. Oben wird Holz und Lauge aufgegeben, am unteren Ende des Kochers wird Zellstoff abgezogen, wobei der Zellstoff im unteren Teil des Kochers im Gegenstrom gewaschen wird. Etwa auf halber Höhe wird die verbrauchte (und verdünnte) „Schwarzlauge“ abgezogen, die das gelöste Lignin und Harz, sowie große Mengen an Soda (Na_2CO_3) und Natriumsulfat (Na_2SO_4 , daher der Name Sulfat-Prozess) enthält.

Spuckstoffe und Äste werden nach der Kochung nicht als Abfall ausgeschleust, sondern aufgemahlen und in die Kochung zurückgeführt.

Sauerstoff-Delignifizierung: Der Rohzellstoff, der noch eine signifikante Braunfärbung aufweist, wird im Anschluss mit Sauerstoff (O_2) weiter delignifiziert, wodurch der Chemikalienbedarf in der nachfolgenden Bleiche reduziert wird.

Bleiche: Da nach Angaben der Fa. Zellstoff Pöls die gewünschte Qualität des Zellstoffs (hohe Festigkeit, hoher Weißgrad) mit total chlorfreier (TCF) Bleiche nach derzeitigem Stand der Technik nur unzureichend bzw. unwirtschaftlich erreicht werden kann, wird in Pöls als einzigem Standort in Österreich noch mit Chlordioxid (ClO_2), also Elementar-Chlor-frei (ECF) gebleicht.

Das benötigte ClO_2 muss vor Ort hergestellt werden, da das Gas nur in verdünnter wässriger Lösung einige Zeit haltbar ist. Die verschiedenen Methoden zur ClO_2 -Produktion unterscheiden sich vor allem in der Beiproduktmenge von elementarem Chlor (Cl_2), das es wegen der AOX-Bildung im Abwasser zu minimieren gilt. In Pöls wird ClO_2 aus Methanol (CH_3OH), Schwefelsäure (H_2SO_4) und Natriumchlorat (NaClO_3) nach dem Verfahren „R12“ hergestellt.

Nach jedem Schritt (Kocherei, Delignifizierung, Bleiche) erfolgt eine intensive Wäsche und eine Sortierung, wobei immer feinere Verunreinigungen zunächst in Sieben, dann in Nasszyklon-Batterien abgetrennt werden. Das Wasser wird in der Regel im Gegenstrom eingesetzt.

Schließlich wird der fertige Zellstoff mechanisch entwässert, thermisch getrocknet, in Platten geschnitten und in Ballen zum Versand verpackt.

Eindampfanlage: Die aus dem Kocher kommende Schwarzlauge wird in einer mehrstufigen Eindampfanlage auf 75% Trockensubstanz aufkonzentriert. Die Brüdenkondensate werden gestrippt (Gewinnung von Methanol und Rohterpentin) und danach zum Make-up der Kochlauge rückgeführt.

Laugenverbrennungskessel: Die Verbrennung der konzentrierten Schwarzlauge liefert einerseits mehr als den Energiebedarf des Standorts an Wärme und Elektrizität, andererseits bildet der Kessel das Herzstück des Chemikalienkreislaufs des Sulfatprozesses. Durch die spezielle Auslegung der Verbrennung kommt es im unteren Teil zu einem reduzierenden Milieu bei hoher Temperatur, wodurch zunächst elementares Natrium verdampft, das dann im oberen Verbrennungsraum diverse Schwefelverbindungen reduziert und als Natriumsulfid (Na_2S) niederschlägt. In Folge sammelt sich am Boden des Kessels eine Schmelze aus vorwiegend Natriumcarbonat (Na_2CO_3) und Na_2S , die abgezogen wird.

Zur Emissionsminderung dient ein Elektrofilter. Auf Grund der Abscheidung als Na_2S ist keine SO_2 -Minderungsmaßnahme erforderlich. Sekundärmaßnahmen zur NO_x -Minderung sind

ebenfalls nicht vorgesehen, da die derzeitigen Grenzwerte ohnehin bei weitem eingehalten werden (vgl. Kapitel 9.3.1).

Anschließend wird die Schmelze in zur Kalkschlammwäsche im Gegenstrom geführtem Wasser aufgenommen, wobei „Grünlauge“ entsteht. Unlösliche Aschebestandteile finden sich im sogenannten Grünlaugenschlamm als Rückstand der anschließenden Klärung wieder. Dieser wird entsorgt.

Kaustifizierung: Durch Behandlung mit Branntkalk (CaO) wird der pH der Grünlauge erhöht. Aus dem Na_2CO_3 der Schmelze wird so Natronlauge (NaOH) rückgebildet, während Kalkschlamm (CaCO_3) abgetrennt wird. Die so entstandene „Weißlauge“ wird noch mit frischer NaOH ergänzt und in den Kochprozeß zurückgeführt.

Kalkofen: Zuletzt muss noch der bei der Kaustifizierung angefallene Kalkschlamm zu CaO zurückgebrannt werden. Dazu wird er in einem Drehrohrofen (befeuert mit Erdgas) kalziniert. Zur Staubabscheidung ist der Drehrohrofen mit einem Elektrofilter ausgestattet. Zur Minderung der NO_x -Menge ist der Brenner in Low- NO_x Bauweise ausgeführt. Ein Teil des eingesetzten Kalks, der im Grünlaugenschlamm verbleibt, wird durch zugekauften Branntkalk kompensiert.

Papiermaschine: Eine verhältnismäßig kleine Papiermaschine (12.000 t/a) produziert einseitig gestrichene Papiere, die für Verpackungen, Tragetaschen etc. Anwendung finden. In Pöls ist die Papiermaschine nicht mit der Zellstoffproduktion integriert. Für diese Spezialanwendung wird kein Altpapier eingesetzt.

Energieanlagen: Der im Laugenverbrennungskessel (thermische Nennleistung: 330 MW) produzierte Hochdruckdampf wird über Gegendruckturbinen verstromt. Der anfallende Mittel- und Niederdruckdampf wird im Betrieb genutzt. Zur Spitzenabdeckung steht ein 17 MW Dampfkessel (Erdgas) zur Verfügung, der direkt Mitteldruckdampf liefert.

Biologische Abwasserreinigungsanlage (ARA):

Aus Platzgründen findet der BSB-Abbau in einer einstufigen Belebung in umgewälzten Stahltanks statt. Der Überschussschlamm wird im Nachklärbecken abgetrennt, eingedickt und thermisch auf ca. 90–95 % TS getrocknet.

Zusätzlich zum Werksabwasser werden auch kommunale Abwässer der Region behandelt, sowie zusätzliche Dünnschlämme getrocknet. Der Trockenschlamm wird zur Verbrennung an ein Zementwerk abgegeben.

9.2.3 Ressourcen

Einen Überblick über den Energie- und Rohstoffeinsatz gibt Tabelle 9.1. Da die Produktion von Papier in Vergleich zum Zellstoff nur sehr klein ist, sind nur wenige Daten getrennt verfügbar. So liegt der Energiebedarf für Papier bei 669,2 kWh/t elektrisch und 9,4 GJ/t Wärme. Für die Zellstoffproduktion werden ein Strombedarf von 720,4 kWh/t und ein Wärmeverbrauch von 16,1 GJ/t angegeben. [SCHWEIZER, 2003]

Tabelle 9.1: *Eingesetzte Ressourcen (Bezugsjahr 2002) bei der Zellstoff Pöls AG*
[SCHWEIZER, 2003]

	Einheit	Menge
Elektrischer Strom		
Verbrauch	MWh/a	238.309
Eigenproduktion	MWh/a	253.681
davon Wasserkraft	MWh/a	9.362
Wärmeverbrauch	MWh/a	1.463.047
Eigenproduktion	MWh/a	1.611.480
Auskopplung Fernwärme	MWh/a	12.063
Frischwasser	m ³ /a	24.055.881
davon Kühlwasser	m ³ /a	5.973.244
Holzverbrauch	fm/a	ca. 1.600.000
Bulkchemikalien	t/a	ca. 80.000

Die Bulkchemikalien sind v. a.: Magnesiumsulfat (MgSO₄), Natronlauge (NaOH) und Branntkalk (CaO) zum Ersatz verbrauchter Kochlauge, Natriumchlorat (NaClO₃), Methanol und Schwefelsäure (H₂SO₄) zur Gewinnung der Bleichchemikalien (ClO₂), sowie diverse Hilfsstoffe für die ARA (Braunkohlekoks, Harnstoff, Phosphorsäure, Flockungshilfsmittel und Entschäumer).

9.3 Emissionen, Abfälle und Reststoffe der Zellstoff Pöls AG

9.3.1 Luftschadstoffemissionen

Die Abluft sämtlicher relevanter Betriebsanlagen wird abgesaugt, um die Geruchsbelästigung und gesundheitliche Beeinträchtigungen durch H₂S, CS₂ und andere organische Schwefelverbindungen weitestgehend zu reduzieren. Diese Gase werden vorwiegend im Laugenverbrennungskessel, zum Teil aber auch im Kalkofen als Verbrennungsluft eingesetzt. Relevante Emittenten sind somit nur die Energieanlagen.

Tabelle 9.2: Emissionen der Energieanlagen (Daten 2002) [SCHWEIZER 2003]

	Laugenverbrennungs-kessel		Kalkofen		Erdgas-Kessel	
	Messung ^{***)}	Grenzwert ^{****)}	Messung ^{***)}	Grenzwert ^{****)}	Messung ^{***)}	Grenzwert ^{****)}
Rauchgasvolumen [Nm ³ /h _{tro}]	269.590		25.430		20.400	
SO ₂ [mg/Nm ³]	5,79	65 ^{*)} / 50	11,3	250 ^{*)} / 150		
NO _x [mg/Nm ³]	179,15	400	649,2	800	88,4	100
Staub [mg/Nm ³]	1,42	50	47,6	50		
CO [mg/Nm ³]	50,33	--	47,6	250	8,18	80
VOC [mg/Nm ³]			3,6	50		
TRS ^{**)} [mg/Nm ³]	0,1	5	3,92	10		

^{*)} mit Starkgasverbrennung

^{**)} TRS = total reduced sulfur, angegeben als S

^{***)} JMW aus TMW berechnet, bzw. repräsentativer Stichprobenwert, wenn keine kontinuierliche Messung vorgeschrieben

^{****)} TMW, bei kontinuierlichen Mesungen aus HMW ermittelt, Normbedingungen bezogen auf 5% Rest O₂

Tabelle 9.3: Entwicklung der Luftschadstoffe während der letzten Jahre [SCHWEIZER 2003]. Die Frachten sind die Summe von Laugenverbrennungskessel, Kalkofen und Erdgaskessel.

Schadstoff	Einheit	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Staub	(t/a)	35,84	40,31	36,12	16,19	23,12	25,93	12,89
SO ₂	(t/a)	63,63	40,89	20,28	19,03	16,84	17,50	14,63
TRS	(t/a)	1,04	0,91	11,22	3,35	2,92	0,89	1,02
NO _x	(t/a)	335,89	359,31	582,16	600,64	647,53	634,53	541,84
CO	(t/a)	250,25	229,49	41,94	50,02	139,71	165,96	162,77
VOC	(t/a)	7,39	2,33	3,88	1,51	1,25	0,72	0,72

In Tabelle 9.2 sind die Schadstoffkonzentrationen den Grenzwerten für das Jahr 2002 gegenübergestellt. Die Gesamtjahresfrachten und deren Entwicklung während der letzten Jahre sind Tabelle 9.3 zu entnehmen. 1998 kam es mit dem neuen Laugenkessel zu einer deutlichen Produktionssteigerung, wodurch die höheren NO_x-Werte erklärbar sein dürften. Für die Schwankung der CO-Werte ist dem Betreiber keine explizite Erklärung bekannt.

9.3.2 Abwasseremissionen

Die werkseigene biologische ARA behandelt ca. 43.000 m³/d an Abwasser. Weitere 16.700 m³/d an Kühlwasser werden ohne weitere Behandlung in die Pöls geleitet. Die durchschnittlichen Konzentrationen sind in Tabelle 9.4 den Grenzwerten gegenübergestellt. Die Entwicklung der letzten Jahre (Abbildung 9.2) zeigt deutlich, dass 1995 mit Inbetriebnahme der neuen Bleiche die Belastung mit AOX stark abnahm. Da die ARA schon seit 1990 in Betrieb ist, sieht man bei BSB₅ keine weiteren Verbesserungen mehr. Für die deutliche Abnahme der abfiltrierbaren Stoffe wurden vom Betreiber keine erklärenden Maßnahmen genannt. Sie dürfte mit laufenden Optimierungen der ARA zusammenhängen.

Tabelle 9.4: Schadstoffkonzentrationen im Abwasser der Zellstoff Pöls nach der ARA [Schweizer 2003].

Parameter	Emission ^{*)} (ARA)	Grenzwert ^{**)} (ARA)	Emission ^{*)} (Kühlwasser)	Grenzwert ^{**)} (Kühlwasser)
Temperatur (°C)	31	33	22,3	33
pH-Wert	7,3	6,5–8,5	6,8	
Bakterientoxizität G _L	2			
Fischtoxizität G _F	1	3		
Abfiltrierbare Stoffe (mg/l)	18	95	4,7	
Ammonium als N (mg/l)	0,39			
Ges. geb. Stickstoff als N (mg/l)	1,5			
Ges.-Phosphor als P (mg/l)	1,1			
Sulfat als SO ₄ (mg/l)	562			
CSB (mg/l)	271	401,5	6,8	
BSB (mg/l)	8,9	19,2	2,0	
AOX als Cl (mg/l)	4,3	9,46		
Chloride (mg/l)	268,2			

^{*)} Die Emissionswerte wurden aus Tagesfrachten über die mittlere Abwassermenge (43.000 m³/h) in Konzentrationen umgerechnet.

^{**) TMW aus mengenproportionaler Tagesmischprobe, T und pH dauerregistrierend als Stichprobe. Grenzwerte sind aus den bewilligten Tagesfrachten über die bewilligte Abwassermenge (52.800 m³/h) umgerechnet.}

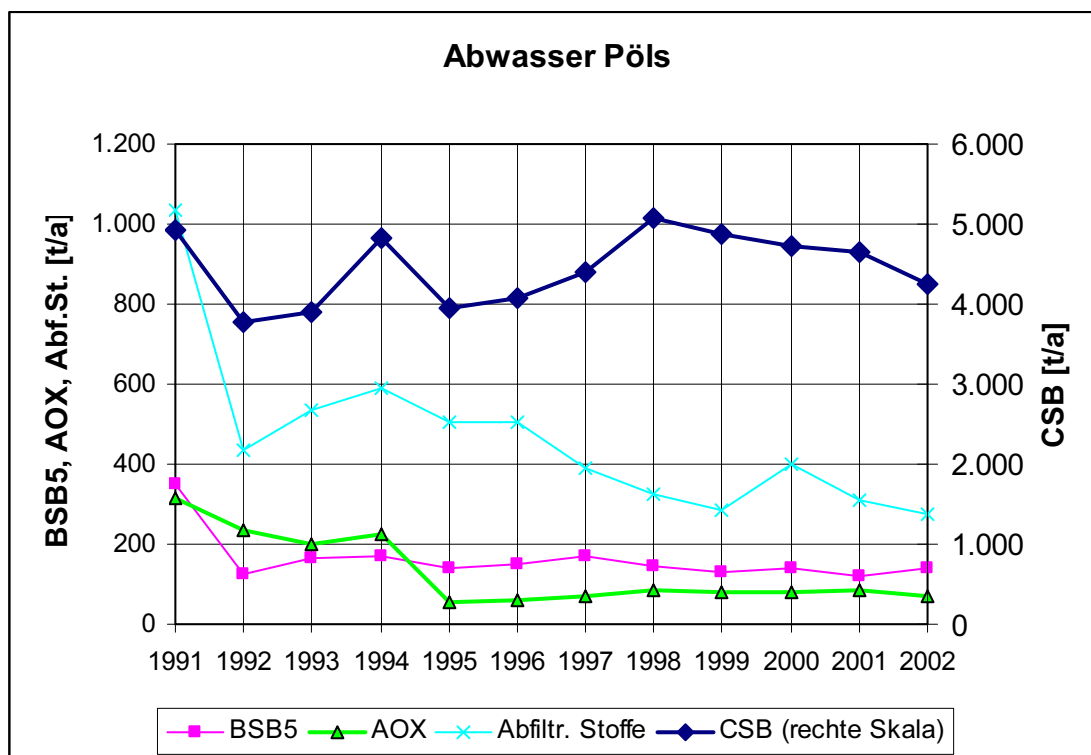


Abbildung 9.2: Entwicklung der Abwasserschadstoffe während der letzten Jahre [Schweizer 2003].

9.3.3 Abfälle und Abfallbehandlung

Die Daten über nicht gefährliche wie auch gefährliche Abfälle wurden dem vom Unternehmen zur Verfügung gestellten Abfallwirtschaftskonzept entnommen. Tabelle 9.5 listet die wichtigsten gefährlichen Abfälle auf, Tabelle 9.6 die nicht gefährlichen.

Tabelle 9.5: Aufkommen der bedeutendsten gefährlichen Abfälle und Altöle der Pöls AG für das Jahr 2001. [ZELLSTOFF PÖLS AG, 2002]

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	[t]
31612	Kalkschlamm	430,8
54102	Altöle	22,5
54930	feste fett- und ölverschmutzte Betriebsmittel (Werkstätten-, Industrie- und Tankstellenabfälle)	16,9
54201	Ölgatsch	4,2
54408	sonstige Öl-Wassergemische	2,9
54926	gebrauchte Ölbindematerialien	2,2
35322	Bleiakkumulatoren	1,7
54202	Fette	1,4
55370	Lösemittelgemische ohne halogenierte organische Bestandteile	1,1
59803	Druckgaspackungen (Spraydosen) mit Restinhalten	0,5
35209	Elektrolytkondensatoren	0,4
	Summe	484,6

Der Abfall mit der SN 31612 (Brannkalk) entsteht außerhalb des Routinebetriebes bei Ausfall des Rückgewinnungsofens und wird stofflich extern (Düngemittelindustrie) verwertet.

Tabelle 9.6: Aufkommen der bedeutendsten nicht gefährlichen Abfallfraktionen der Zellstoff Pöls AG für 2001, ausgenommen Rinde und Sägespäne. [ZELLSTOFF PÖLS AG, 2002]

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	[t]
18102	Rückstände aus der Chemikalienrückgewinnung der Zellstoffherstellung	19.814,2
94802	Schlamm aus der mechanischen Abwasserbehandlung der Zellstoff- und Papierherstellung	6.973,5
94803	Schlamm aus der biologischen Abwasserbehandlung der Zellstoff- und Papierherstellung	4.392,8
18101	Rückstände aus der Zellstoffherstellung (Spuckstoffe und Äste)	1.251,0
35103	Eisen- und Stahlabfälle, verunreinigt	179,9
31409	Bauschutt und/oder Brandschutt (keine Baustellenabfälle)	100,8
91	Feste Siedlungsabfälle	89,3
31414	Schamotte	85,2
94704	Sandfanginhalte	42,7
35105	Eisenmetallemballagen und -behältnisse	23,9
94701	Rechengut	15,7
	Summe	32.969,0

Rinde (SN 17101) und Sägemehl (SN 17103) fallen zusätzlich in der Größenordnung von ca. 100.000 t/a an. Die Rinde wird branchenintern thermisch verwertet und Sägespäne finden in der Spanplattenindustrie Verwendung.

Mit dem Abfall „Rückstände aus der Chemikalienrückgewinnung“ werden Calciumcarbonatschlamm, der an die Düngemittelindustrie abgegeben wird und Grünlaugenschlamm entsorgt.

Abfallbehandlung (s. auch Kapitel 9.2.2)

Chemikalienrückgewinnung: 1984 wurde eine Rückgewinnungsanlage für Aufschlusschemikalien errichtet, zu welcher der Laugenverbrennungskessel, der Kalkschlammrückbrennofen und die Kaustifizieranlage gehören.

Laugenverbrennung: Die beim Holzaufschluss anfallende Kochlauge (enthält Aufschlusschemikalien und gelöste Holzbestandteile) wird eingedampft und verbrannt. Die Chemikalien können zurückgewonnen werden und die bei der Verbrennung frei werdende Wärme wird zur Dampferzeugung und Elektrizitätserzeugung verwendet (Eigenbedarf sowie Einspeisung in das öffentliche Netz). Die Laugenverbrennung wurde 1984 mit der Neuerrichtung der Sulfatzellstofffabrik eingeführt und brachte eine wesentliche Entlastung der Mur mit sich.

Schlamm-trocknungsanlage: Für den Überschussschlamm aus der biologischen Abwasserreinigung. Der Schlamm wird auf 95 % Trockensubstanz getrocknet und kann somit einer thermischen Verwertung (Zementindustrie) zugeführt werden.

Der Grünlaugenschlamm (ca. 6.000 t/a) wird mit einer stationären Membrankammerfilterpresse auf einen Trockensubstanzgehalt von über 50 % gebracht und extern deponiert, zum Teil auch thermisch behandelt.

Faserschlamm (aus mechanischer Kläranlage) wird über eine Siebbandpresse und eine Schneckenpresse auf einen TS von über 50 % eingedickt (ca. 9.000 t jährlich) und als Porenbildnerersatz seit 1991 in der Ziegelindustrie eingesetzt.

Darüber hinaus wurden folgenden Abfallvermeidungsmaßnahmen gesetzt:

- Biologisch abbaubare Hydrauliköle werden eingesetzt, eine mobile Ölfilteranlage zur Verlängerung der Nutzungsdauer wurde angeschafft.
- Die im Werkstättenbereich anfallenden Entfettungsmittel werden dem Lieferanten zur Wiederaufbereitung übergeben.
- Mietsystem bei Putzlappen
- Umstellung der Schmiermittelversorgung auf Zentralschmieranlage
- Karbonatschlamm aus dem Kalkofen wird gemäß einer Düngemittelzulassung verwertet.

Ausstufungen

Es wurde keine Ausstufung von gefährlichem Abfall durchgeführt.

9.3.4 Gemeindegebiet Pöls: Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund über gefährliche Abfälle

Basis der nachfolgenden statistischen Auswertungen sind Begleitscheindaten aus den Jahren 1991 bis 2001. Ausgewertet wurden die Begleitscheine von allen „Erzeugern gefährlicher Abfälle“ im Gemeindegebiet Pöls (Gemeindekennzahl 60814).

Das jährliche Aufkommen an gefährlichen Abfällen im Gemeindegebiet Pöls schwankt im Auswertungszeitraum zwischen 70 und 120 Tonnen (siehe Abbildung 9.3). Durchschnittlich werden jährlich 92 Tonnen gefährliche Abfälle als erzeugt gemeldet. Den mengenmäßig größten Anteil am Gesamtaufkommen stellen Abfälle der Schlüsselnummerngruppe 541 „Abfälle von Mineralölen und synthetischen Ölen“ dar (siehe Abbildung 9.4). Die gefährlichen Abfälle, die in Pöls erzeugt werden, tragen nur zu einem Bruchteil (< 1 %) zum Gesamtaufkommen der gefährlichen Abfälle im Bundesland Steiermark bei. [UMWELTBUNDESAMT, 2002]

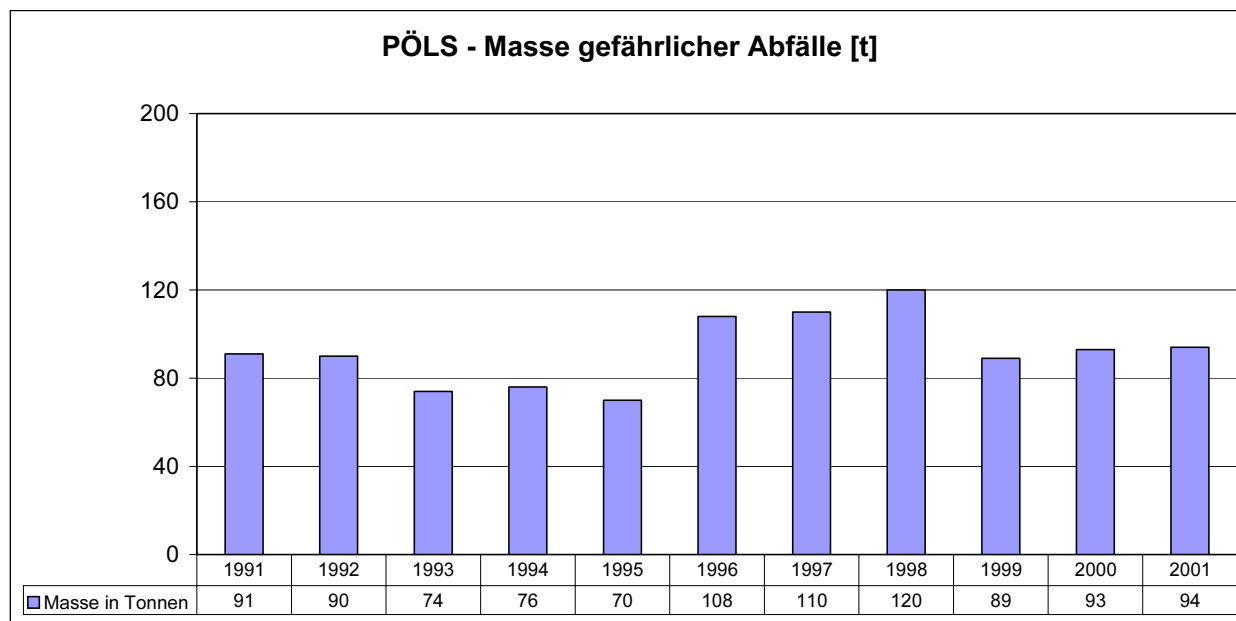


Abbildung 9.3: als „erzeugt“ gemeldete gefährliche Abfälle im Gemeindegebiet Pöls
[UMWELTBUNDESAMT, 2002]

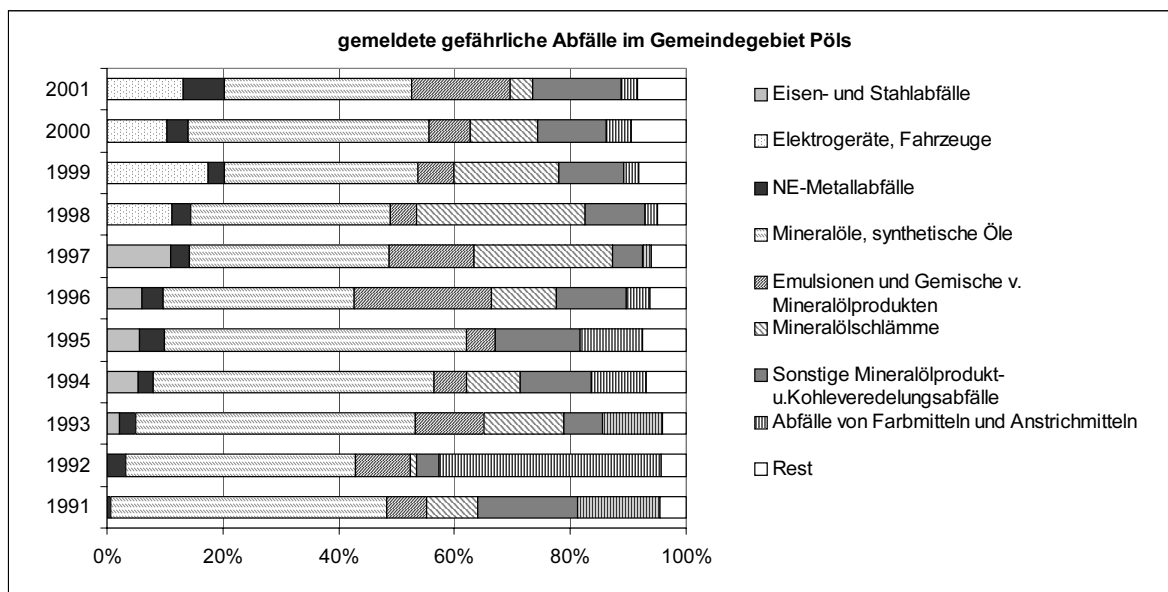


Abbildung 9.4: Anteile gefährlicher Abfälle im Gemeindegebiet Pöls für die Jahre 1995–2001 gemäß Begleitscheinen [UMWELTBUNDESAMT, 2002]

9.4 Altlasten

Im Gebiet Pöls ist keine Altlast ausgewiesen.

9.5 Immissionen Wasser

9.5.1 Übersichtskarte

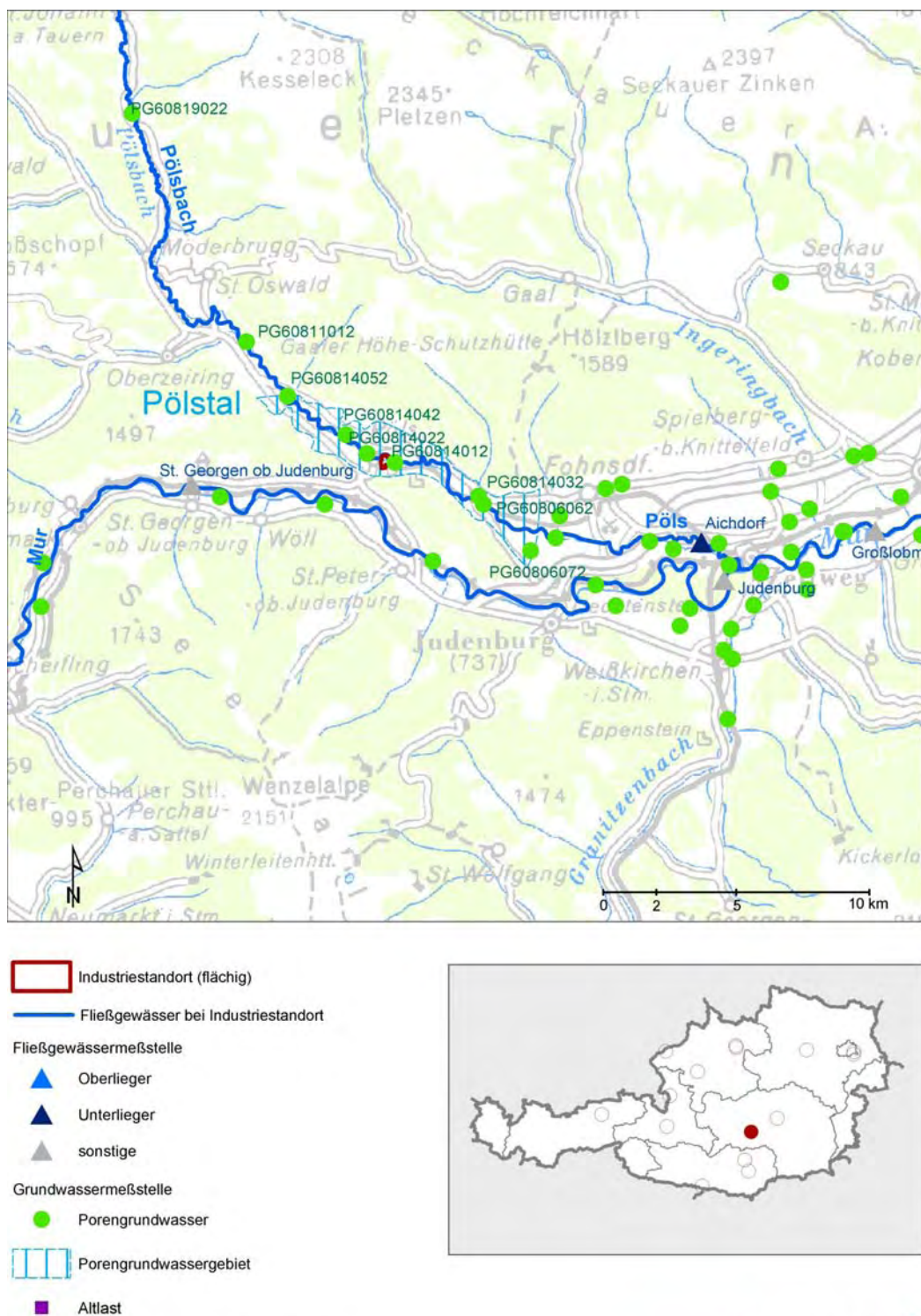


Abbildung 9.5: Übersichtskarte von Pöls mit den für die WGEV-Auswertung relevanten Messstellen

9.5.2 Grundwasser

Großräumige Auswertung von Grundwasser-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Der Industriestandort Pöls liegt im Grundwassergebiet Pölstal. Das Grundwassergebiet Pölstal verfügt über 7 Grundwasser-Messstellen. Drei Entnahmestellen befinden sich abwärts des Zellstoffwerks Pöls (PG60814032, PG60806062, PG60806072) [LAND STEIERMARK, 2000].

Basierend auf einer Stoffliste im Bericht „Belastung von Fließgewässern durch die Zellstoff- und Papierindustrie in Österreich“ [VOGEL, CHOVANEC, 1989] wurden die für die Papier- und Zellstoffindustrie relevanten Schadstoffe AOX, leicht flüchtige Kohlenwasserstoffe, chlorierte (aromatische) Kohlenwasserstoffe, PAK und Schwermetalle ermittelt.

Folgende der potentiellen Schadstoffparameter werden im Rahmen der WGEV erhoben: AOX, Chloroform (Trichlormethan), Tetrachlorethen, Blei, Cadmium, Quecksilber, Kupfer, Zink.

Im gesamten Grundwassergebiet treten keine Überschreitungen des Grundwasserschwellenwertes¹ für Blei, Cadmium, Quecksilber, Kupfer und Zink auf.

Die AOX-Konzentrationen sind an zwei abstrom des Standortes liegenden WGEV-Messstellen PG60806062 und PG60806072 im Grundwassergebiet Pölstal beträchtlich (Abbildung 9.6). Im Rahmen der Grundwasseruntersuchungen in Aichfeld und Pölstal 1992 bis 1999 [AMT DER STEIRISCHEN LANDESREGIERUNG, 2000] wurde festgestellt, dass eine Infiltration von Wasser aus dem Pölsfluss auf weiten Strecken in das Grundwasser auftritt. Bei den im Rahmen der Grundwasseruntersuchungen Aichfeld und Pölstal durchgeführten periodischen Untersuchungen über ein Jahr (Oktober 1996 bis November 1997) wurde AOX in 53 von 113 untersuchten Grundwasserproben mit Gehalten von 11 bis 411 µg Cl/l nachgewiesen. Diese 53 AOX-positiven Proben verteilen sich auf 11 Entnahmestellen, wobei an diesen bei allen Probenahme-Terminen AOX quantifiziert wurde. In den übrigen Entnahmestellen trat bei keiner Probenahme AOX auf. Die 11 AOX-belasteten Entnahmestellen liegen im Nahbereich des Pölsflusses. Ihre Belastung war, bis auf zwei Ausnahmen, über das Untersuchungsjahr sehr gleichförmig.

Aus Abbildung 9.6 geht eine Reduktion der AOX-Grundwasserbelastungen in den letzten Jahren hervor. Die einzige immer noch deutlich belastete WGEV-Messstelle weist nun Werte in der Größenordnung von 50 µg/l auf. Für AOX ist kein Schwellenwert laut Grundwasserschwellenwertverordnung bzw. kein Grenzwert laut Trinkwasserverordnung vorhanden. Die beobachtete Abnahme der Grundwasserkonzentration von AOX korreliert mit Angaben der Zellstoff Pöls über eine Reduktion der AOX-Emissionen auf Grund von Optimierungen bei der ECF-Bleiche.

¹ gemäß Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend Schwellenwerte für Grundwasserinhaltsstoffe, BGBl. Nr. 502/1991, i.d.g.F., kurz Grundwasserschwellenwertverordnung.

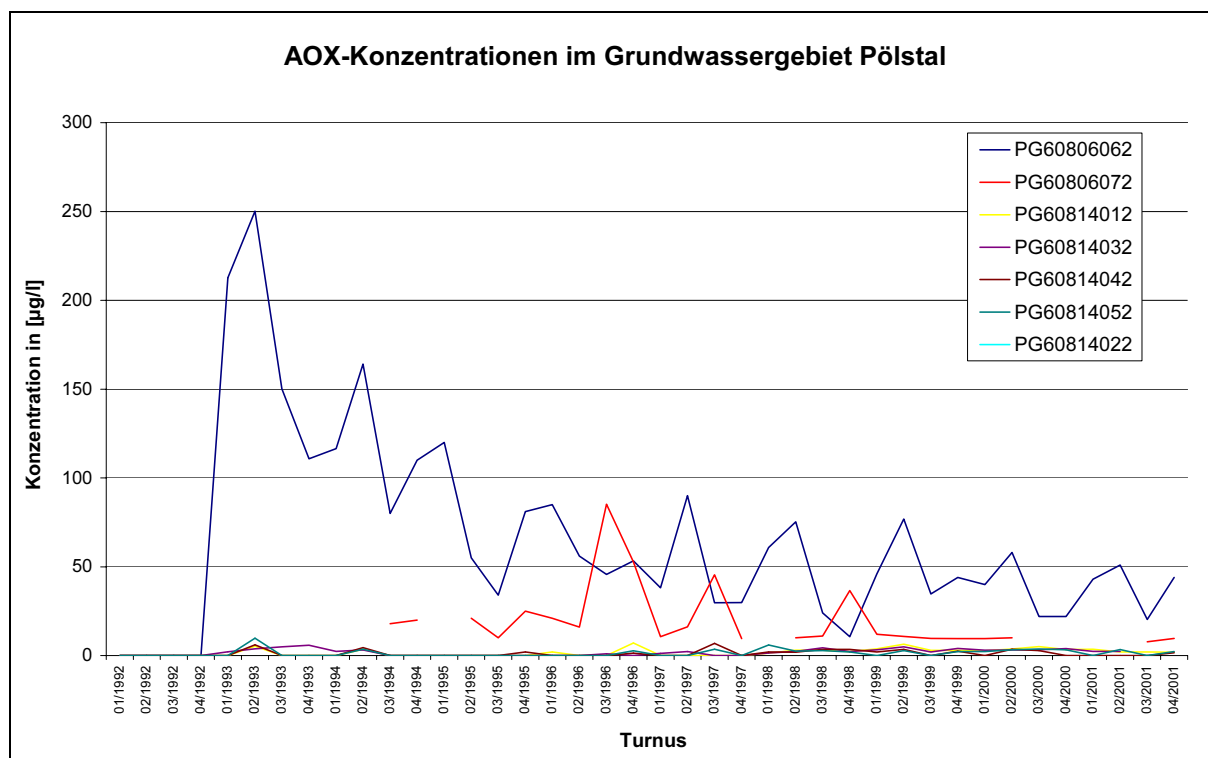


Abbildung 9.6: AOX-Konzentrationen im Grundwassergebiet Pölstal. Die beiden Kurven mit hohen Konzentrationen entsprechen den beiden im Text erwähnten rechtsufrigen Messstellen.

Neben dem Summenparameter AOX wurden auch einige chlorierte Kohlenwasserstoffe einzeln untersucht. Eine Auswertung des Parameters Tetrachlorethen zeigt, dass sämtliche der im Rahmen der WGEV beprobten Messstellen unter dem Schwellenwert von 6 µg/l laut der Grundwasserschwellenwertverordnung liegen.

Bei Chloroform wurden an der Messstelle PG60806062 bei 4 von insgesamt 21 Messwerten im Beobachtungszeitraum 1992–1999 Konzentrationen bis zu 0,3 µg/l gemessen; 17 Messwerte liegen unter der Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze. An der Messstelle PG60806072 weisen 3 von insgesamt 10 Messwerten im Beobachtungszeitraum 1995–1999 Konzentrationen bis zu 0,26 µg/l auf; 7 Messwerte liegen unter der Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze. Für Chloroform ist kein Schwellenwert gemäß Grundwasserschwellenwertverordnung bzw. kein Grenzwert gemäß Trinkwasserverordnung vorhanden.

Chloroform (Trichlormethan) kann bei der Chlorbleiche von Zellstoff entstehen. Auffällig erscheint, dass vor allem die abwärts des Industriestandortes Pöls gelegenen Messstellen PG60806062 und PG60806072 erhöhte Konzentrationen sowohl an AOX als auch an Chloroform (Trichlormethan) aufweisen.

9.5.3 Oberflächengewässer

Fließgewässer-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Der Industriestandort Pöls liegt im Flussgebiet Mur. Am Fluss Pöls gibt es eine Messstelle mit der Messstellenbezeichnung Aichdorf und der Messstellennummer FW61400157, die ein Unterlieger des Industriestandortes Pöls ist und von Emissionsbelastungen der Zellstoff Pöls AG betroffen sein kann. Sie liegt etwa 14 km flussab des Industriestandortes. Eine Oberlieger-Messstelle ist nicht verfügbar.

Im Zeitraum 1951–1999 betrug der mittlere Durchfluss MQ am nächst gelegenen HZB-Pegel Pöls 9,11 m³/s. Dem gegenüber stehen mittlere Zuflüsse aus der ARA der Zellstoff Pöls von ca. 0,50 m³/s und 0,19 m³/s Kühlwasser.

Parameter

Basierend auf [WINDSPERGER & HINTERMEIER, 2001] und [UMWELTBUNDESAMT, 1989a] wurden die für die Papier- und Zellstoffindustrie relevanten Summenparameter DOC, BSB₅, CSB und TOC, die Gruppenparameter AOX, EOX und POX sowie Einzelparameter wie Schwermetalle (v. a. Quecksilber, Cadmium, Zink, Blei, Chrom und Kupfer), (halogenierte) aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe sowie die Anionen Sulfat und Chlorid als mögliche Schadstoffe der Papier- und Zellstoffherstellung ermittelt.

Tabelle 9.7 gibt einen Überblick über jene Parameter, bei denen Überschreitungen der Grenzwertvorschläge des Entwurfs der I-VO von 1995 gefunden wurden. Den vorgeschlagenen Grenzwerten ist zunächst der Vorschlag für die Umweltqualitätsnormen aus dem Strategiepapier „Wasserrahmenrichtlinie – Qualitätsziele für chemische Stoffe in Oberflächengewässern“ [BMLFUW, 2003] gegenübergestellt. Danach sind die Anzahl der Messwerte im Rahmen der WGEV, sowie die Anzahl der Überschreitungen des Grenzwertvorschlages laut I-VO angeführt. Außer den tabellierten Parametern wurden im Rahmen der WGEV Messungen von EOX, Dichlorbenzol, Pentachlorphenol, Benzo(a)pyren und PAK durchgeführt. Bei diesen Substanzen lagen jedoch alle Messungen unter der Bestimmungsgrenze oder Nachweisgrenze.

Tabelle 9.7: Ergebnisse der Auswertung der im Rahmen der WGEV untersuchten Parameter an der Fließgewässermessstelle Aichdorf sowie die Anzahl der Messwerte, die seit 1992 erhoben wurden und die Anzahl der Messwerte, die den Grenzwertvorschlag laut I-VO überschreiten:

Parameter	Grenzwert-vorschlag laut Entwurf I-VO [mg/l]	UQN-Vorschlag [mg/l]	Anzahl der Messwerte seit 1992	Anzahl Überschreitungen des Grenzwert-vorschlages laut I-VO
AOX (ber. als Cl)	0,05	0,05	84	82
DOC (ber. als C)	3		82	53
Kupfer ges.	0,001	0,0053 ^{*)}	51	28
Phenolindex (ber. als Phenol)	0,005	0,03	78	24
Cadmium ges.	0,0001	0,001	43	12
BSB ₅ ohne Nitrif.H.	3,5		82	11
Blei ges.	0,002	0,011	51	8
Nitrit-N	0,03	0,010–0,150 ^{**)}	84	6
Ammoniak-N	0,02	0,01	84	5
Zink ges.	0,015	0,021 ^{***)}	51	3
Chrom ges.	0,002	0,009	51	3
Ammonium-N	0,3		84	3
Quecksilber ges.	0,00005	0,001	51	1
Sulfat (ber. als SO ₄)	150		84	1
Arsen	0,005	0,024	44	0
Nitrat-N	5,5		84	0
Chlorid (ber. als Cl)	100		84	0

^{*)} Für Wasserhärte zwischen 50–100 mg CaCO₃/l: 0,0053 mg Cu/l.

^{**)} Abhängig von Chloridgehalt: 0–3 mg Cl⁻/l: 0,010 mg N/l, 3–7,5 mg Cl⁻/l: 0,050; 7,5–15 mg Cl⁻/l: 0,090; 15–30 mg Cl⁻/l: 0,120; >30 mg Cl⁻/l: 0,150 mg NO₂-N/l.

^{***)} Für Wasserhärte zwischen 50–100 mg CaCO₃/l: 0,021 mg Zn/l.

Im Folgenden werden all jene Parameter, die mehr als 10 Überschreitungen des Grenzwertvorschlages laut Entwurf der I-VO aufweisen, näher betrachtet.

Zeitreihen

Die folgenden Abbildungen zeigen den Konzentrationsverlauf der Parameter AOX, DOC bzw. BSB₅ und Kupfer gesamt an der Fließgewässermessstelle FW61400157 Aichdorf. Die Nachweis- und Bestimmungsgrenzen wurden jeweils durch Null ersetzt. Bis auf seltene Ausnahmen wurden sämtliche der in der Graphik auf der x-Achse angeführte Turnusse beprobt.

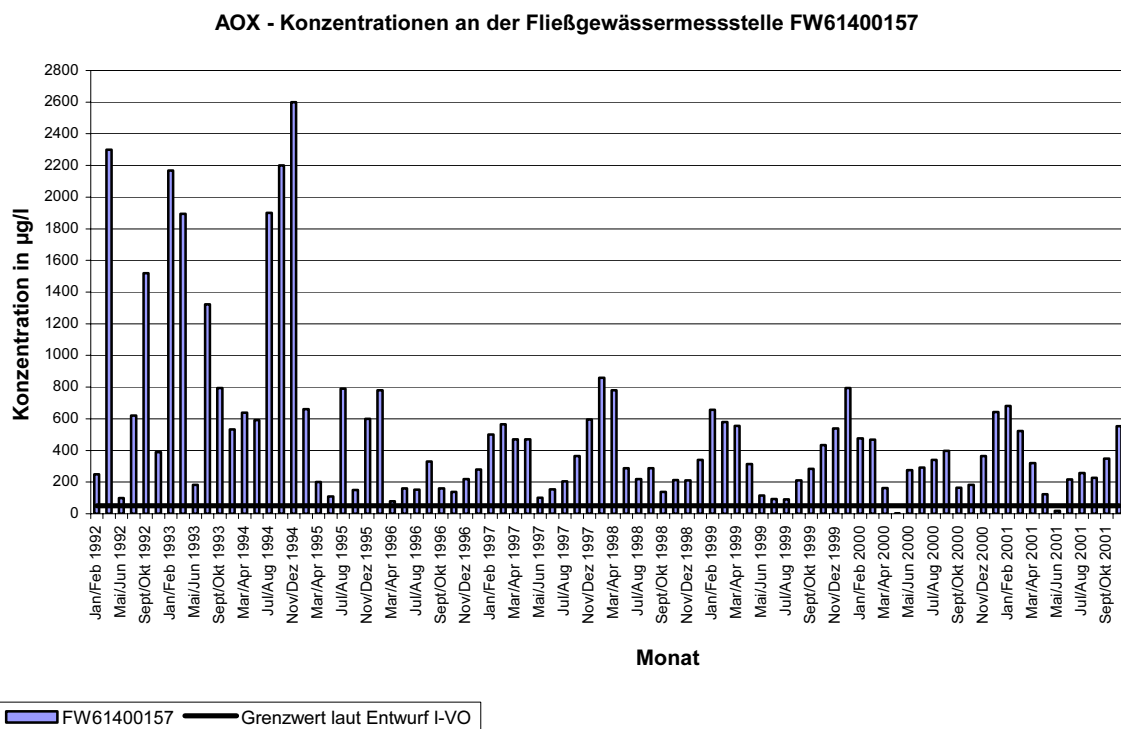


Abbildung 9.7: AOX-Konzentrationen an der Fließgewässermessstelle FW61400157 (Aichdorf)

Aus Abbildung 9.7 geht hervor, dass die AOX-Belastung an der Messstelle in den letzten Jahren zwar zurückgegangen ist, im Vergleich zum Grenzwertvorschlag laut Entwurf der I-VO aber immer noch stark erhöht ist. Diese Tatsache bestätigt Angaben des Industriebetriebs über eine Reduktion der AOX-Emissionen während der vergangenen Jahre. Die jahreszeitlichen Schwankungen der AOX-Konzentrationen korrelieren mit dem Abfluss der Pöls: In den Monaten November bis April ist der Abfluss gering. Die Konzentrationen sind deshalb höher als in den Monaten Mai bis Oktober, in denen ein höherer Abfluss stärkere Verdünnung bedingt.

Die gesamt gelösten organischen Stoffe, ausgedrückt als DOC, sind in Abbildung 9.8 dargestellt. Wie in Kapitel 9.3.2 an Hand des Parameters CSB dargestellt, ist die Gesamtmenge organischer, schwer biologisch abbaubarer Verbindungen (hauptsächlich Lignin) nach der ARA Pöls noch immer recht hoch, während der biologisch abbaubare Anteil durch die ARA so gut wie vollständig eliminiert wird. Dies lässt sich an Hand des BSB₅ auch immissionsseitig gut nachvollziehen. Wie aus Abbildung 9.9 ersichtlich, sind die Konzentrationen an BSB₅ in den letzten Jahren durchwegs unter dem Grenzwertvorschlag laut I-VO von 3,5 mg/l gelegen.

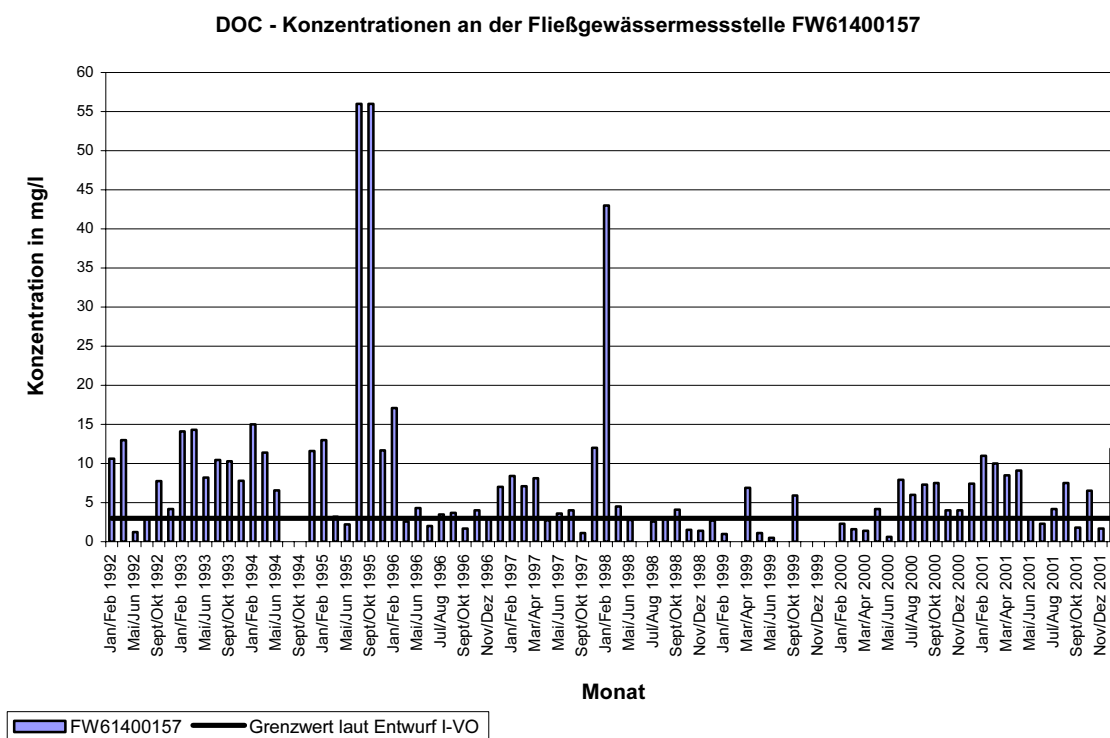
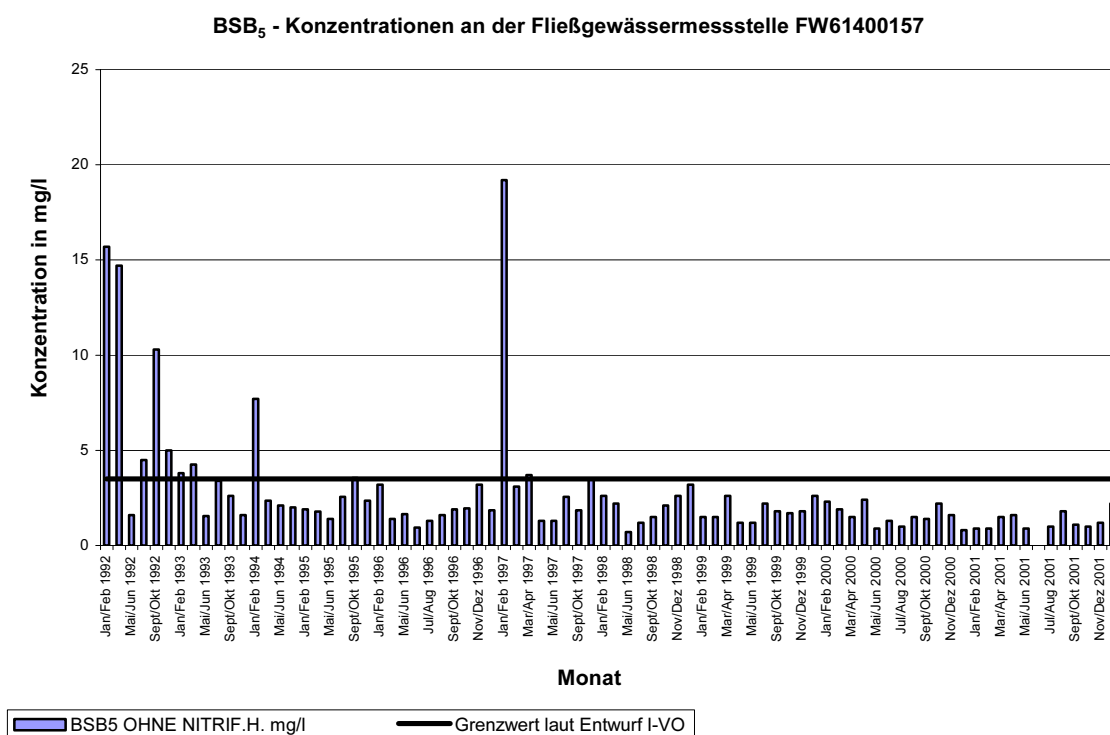


Abbildung 9.8: DOC-Konzentrationen an der Fließgewässermessstelle FW61400157 (Aichdorf)

Abbildung 9.9: BSB₅-Konzentrationen an der Fließgewässermessstelle FW61400157 (Aichdorf)

Hinsichtlich der Schwermetall-Konzentrationen treten an der Fließgewässermessstelle Aichdorf vor allem für Kupfer Überschreitungen des Grenzwertvorschlags laut Entwurf I-VO (0,001 mg/l) auf (Abbildung 9.10). In der metallogenetischen Karte Österreichs [WEBER, L. et. al, 1997] wird im Einzugsgebiet der Pöls Blei und Kupfer ausgewiesen. Bei den erhobenen Messwerten an der Messstelle Aichdorf kann es sich daher um geogene Hintergrundkonzentrationen handeln. Auf Grund der großen Entfernung der Messstelle Aichdorf von der Zellstoff-Anlage, sowie wegen des Fehlens einer Oberliegerrmessstelle kann im Rahmen der vorliegenden Auswertungen kein Zusammenhang der Kupferkonzentrationen mit der Zellstoffproduktion in Pöls hergestellt werden. Zum Parameter Cadmium ist anzumerken, dass die Nachweisgrenze 0,0001 mg/l (entspricht dem Grenzwertvorschlag gemäß I-VO) und die Bestimmungsgrenze 0,0002 mg/l beträgt. Sämtliche Messwerte oberhalb der Bestimmungsgrenze bedeuten Überschreitungen gemäß I-VO.

Schließlich ist es bei dem Parameter Phenolindex bis 1998 zu Überschreitungen des Grenzwertvorschlages laut Entwurf der I-VO gekommen. Seither liegen jedoch alle Messwerte unter der Bestimmungs- bzw. Nachweisgrenze.

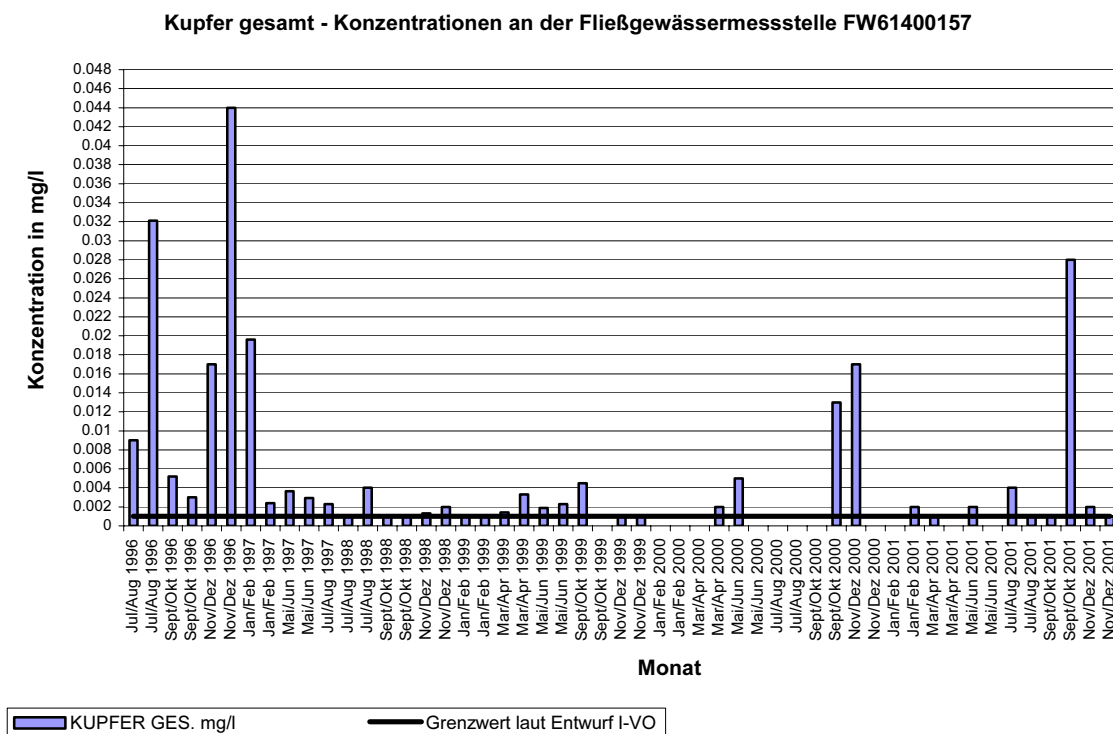


Abbildung 9.10: Zeitliche Entwicklung des Parameters Kupfer gesamt an der Fließgewässermessstelle FW61400157 (Aichdorf)

9.6 Immissionen Luft

9.6.1 Klimaverhältnisse und Datengrundlage

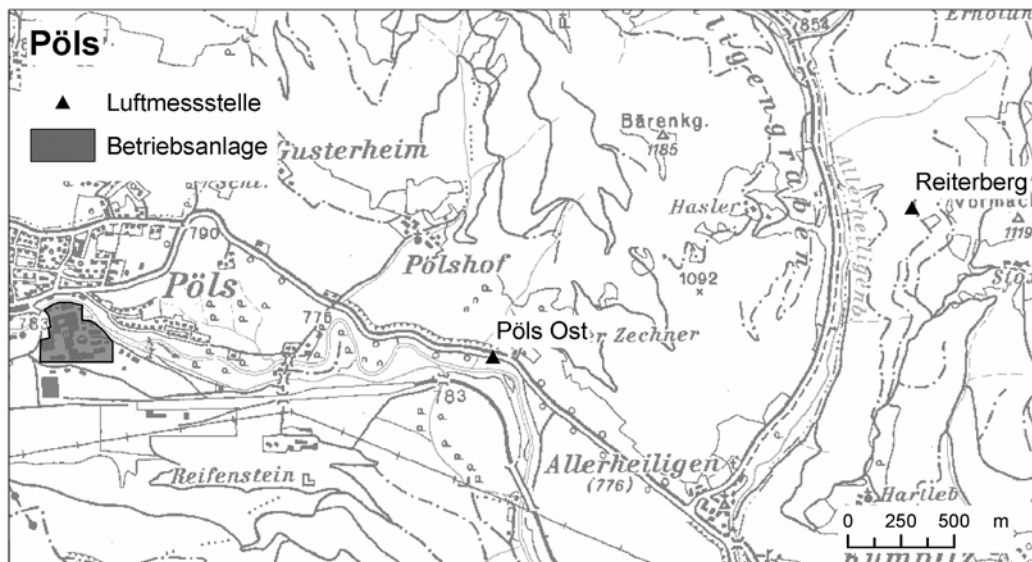


Abbildung 9.11: Plan von Pöls mit den Luftmessstellen Reiterberg und Pöls Ost. Grau markiert ist das Betriebsgelände des Zellstoffwerks.

Die meteorologischen Verhältnisse im Raum Pöls werden von der Lage im Aichfeld, einem inneralpinen Becken mit niedriger Windgeschwindigkeit und relativ hoher Inversionshäufigkeit bestimmt, sodass die immissionsklimatischen Bedingungen als eher ungünstig einzustufen sind.

Die Hauptwindrichtungen sind entsprechend dem Talverlauf des Pölsbachtals Nordwest bis Nord und Südost. Die mittlere Windgeschwindigkeit liegt bei Nordwestwind um 3 m/s, bei Nord- und Südostwind um 1,5 m/s. Die Kalmenhäufigkeit (Windgeschwindigkeit unter 0,5 m/s) ist in Pöls mit ca. 30 % vergleichsweise hoch.

Dank seiner etwas erhöhten Lage (785 m) innerhalb des Aichfeldes (gegenüber 640 m, Knittelfeld) weist Pöls eine vergleichsweise geringe Inversionshäufigkeit auf; diese liegt gegenüber Stolzalpe (1302 m) im Jahr 2001 bei 3 %. Stabile Temperaturschichtung gegenüber Stolzalpe trat während 34 % des Jahres auf.

Im Bereich Pöls bestehen speziell zum Zweck der Überwachung der Immissionssituation des Zellstoffwerkes die Messstellen Pöls Ost – Alter Zechner (Seehöhe 785 m, seit 1985) 1,7 km östlich von Pöls, an welcher SO₂, Schwebestaub, H₂S und eine Reihe meteorologischer Parameter gemessen werden, sowie Reiterberg (Seehöhe 935 m, seit 1995), an welcher SO₂, H₂S sowie Wind gemessen werden (Abbildung 9.11).

9.6.2 Aktuelle Belastung (2001) in Hinblick auf Grenzwerte des IG-L

Die Grenzwerte² des IG-L zum Schutz der menschlichen Gesundheit sowie die Grenzwerte der Verordnung zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation wurden im Jahr 2001 an den Messstellen Pöls und Reiterberg eingehalten.

SO₂:

Mit einem maximalen Halbstundenmittelwert (HMW) von 38 µg/m³, einem maximalen Tagesmittelwert (TMW) von 10 µg/m³ und einem Jahresmittelwert (JMW) von 2 µg/m³ im Jahr 2001 ist die SO₂-Belastung in Pöls im österreichweiten Vergleich sehr niedrig, Reiterberg weist eine noch geringere SO₂-Belastung auf.

Eine Abschätzung der großflächigen Vorbelastung von SO₂ ist nicht möglich, da im Murtal kein großflächiger Luftmassen- und damit Schadstofftransport stattfindet.

Die Schadstoffwindrose für Pöls zeigt allerdings im Mittel keine erhöhte SO₂-Belastung bei Anströmung der Messstelle vom Zellstoffwerk her, sodass die mittlere SO₂-Konzentration von 2 µg/m³ als lokale Hintergrundbelastung angesehen werden kann.

Staub:

Die Schwebstaubbelastung liegt mit einem JMW von 16 µg/m³ und einem maximalen TMW von 70 µg/m³ im Jahr 2001 im österreichweiten Vergleich in einem niedrigen Bereich.

H₂S:

Für H₂S sind im IG-L und in der Steiermärkischen Landesgesetzgebung keine Grenzwerte festgelegt. Um die Immissionssituation von Lenzing und Pöls vergleichen zu können, wurden die Grenzwerte für H₂S der Oö. Luftreinhalteverordnung³ zur Beurteilung herangezogen. Im Jahr 2001 wurden in Pöls 2 HMW über 20 µg/m³ registriert.

9.6.3 Beschreibung von Trends (1990–2001)

SO₂:

Bei den Jahresmittelwerten von SO₂ zeigt sich zwischen 1990 und 1994 eine Verdoppelung, nach 1995 haben die JMW stark abgenommen und liegen im Jahr 2001 auf sehr niedrigem Niveau, vergleichbar mit Stationen in ländlichen Gebieten (Abbildung 9.12). Bei der Spitzenbelastung zeigt sich nach 1993 eine Abnahme der maximalen HMW, diese liegen im Jahr 2001 ebenfalls auf sehr niedrigem Niveau. Zwischen 1991 und 2001 nahm der JMW an der Hintergrundstation Stolzalpe kontinuierlich von 3 auf 1 µg/m³ ab; die Veränderung der SO₂-Belastung in Pöls ist damit wesentlich auf die lokalen Emissionen zurückzuführen.

Zwischen 1990 und 2001 traten in Pöls keine Grenzwertüberschreitungen gemäß IG-L auf.

² Bei den nachfolgenden Betrachtungen von Grenzwertverletzungen werden die in der aktuellen Fassung des IG-L bzw. der Oö. Luftreinhalteverordnung angegebenen Werte herangezogen. Eine Tabelle mit den derzeit gültigen Grenzwerten ist im Anhang zu finden.

³ In der Oö. Luftreinhalteverordnung LGBL 34/1976 und LGBL 93/1985 betragen die Grenzwerte des Halbstundenmittelwertes 20 µg/m³, des Tagesmittelwertes 7 µg/m³ und des Jahresmittelwertes 5 µg/m³.

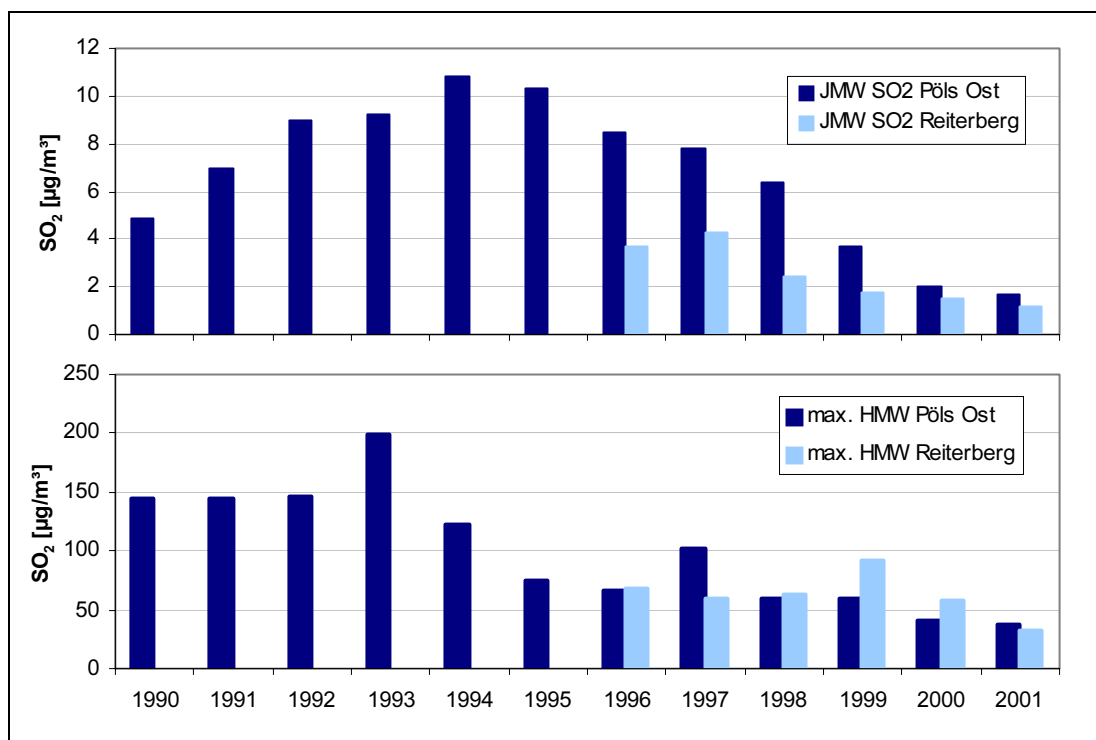


Abbildung 9.12: oben: Jahresmittelwerte von Schwefeldioxid der Messstellen Pöls Ost und Reiterberg. Unten: Maximale HMW von Pöls Ost und Reiterberg in den Jahren 1990–2001.

H₂S:

Bei H₂S zeigt sich sowohl bei der kurzzeitigen Belastung (zu sehen am 98Perzentil der HMW und den TMW) als auch bei der Langzeitbelastung (JMW) zu Beginn der 90er Jahre ein leicht rückläufiger Trend. Zwischen den Jahren 1995 und 1998 steigt jedoch die Belastung wiederum an, um nach 1998 wieder abzunehmen (Abbildung 9.13).

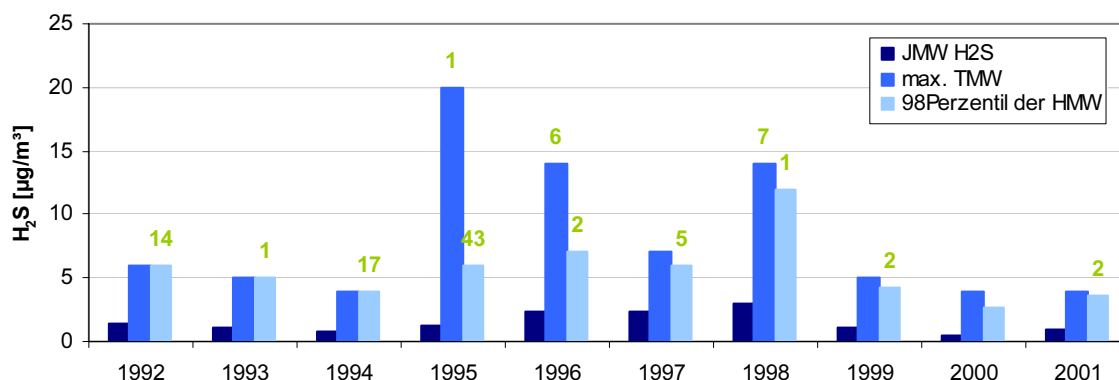


Abbildung 9.13: Jahresmittelwert, maximaler Tagesmittelwert und 98Perzentil der Halbstundesmittelwerte von Schwefelwasserstoff der Messstelle Pöls in den Jahren 1992–2001. Die Zahlen geben die Überschreitungen des TMW-Grenzwertes bzw. des HMW-Grenzwertes lt. OÖ-LR-VO an.

NO₂, Schwebestaub:

Zwischen 1985 und 2000 wurde in Pöls NO_x gemessen. Ähnlich wie bei SO₂ gab es in den Jahren 1990 bis 2001 bei NO₂ und Gesamtschwebestaub keine Grenzwertüberschreitungen, die Messwerte sind vergleichbar mit denen in Kleinstädten bzw. ländlichen Gebieten.

9.6.4 Bezug der Immissionen zu den Emissionen der Zellstoff Pöls AG:

In Hinblick auf die niedrige und von der Windrichtung unabhängige SO₂-Belastung an der Messstelle Pöls Ost dürfte der Einflussbereich der SO₂-Emissionen sehr gering sein und jedenfalls einen kleineren Bereich als die Distanz zwischen Werk und Messstelle (1,7 km) umfassen. Bei H₂S weist West- bis Nordwind eine etwas höhere Konzentration auf als Südostwind; die Messstelle Pöls Ost ist damit noch in geringem Umfang von H₂S-Emissionen des Zellstoffwerkes betroffen.

9.7 Bioindikation mit höheren Pflanzen

Eine aktuelle Darstellung der Schwefelbelastung der Steirischen Wälder von der Steiermärkischen Landesforstinspektion [AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, 2002] anhand des Forstlichen Bioindikatornetzes weist den Raum um Pöls/Judenburg als leicht belastetes Gebiet mit Überschreitungen der Nadelgrenzwerte [Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. 199/1984)] für Schwefel aus. Das verdichtete forstliche Bioindikatornetz (Netz 1985) des Bundesamts und Forschungszentrums für Wald zeigt für den Bezirk Judenburg keinen Trend einer Abnahme der Schwefelmaximalgehalte und –mittelwerte [FÜRST, 2003].

Die Steirische Landesforstinspektion führte im Jahr 1996 Untersuchungen zu den Schwermetallgehalten in Fichtennadeln an zahlreichen steirischen Standorten durch [AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, 1998]. Anhand der Ergebnisse für die sieben in Pöls liegenden Probenahmestellen lässt sich für dieses Gebiet keine nennenswerte Schwermetallbelastung ableiten.

9.8 Zusammenfassung**Industrieanlagen**

Im Gebiet Pöls dominiert unter den Industrieanlagen eindeutig die Zellstoff Pöls AG. Deren Prozess umfasst unter anderem die Zellstoffkocherei und den Chemikalienkreislauf (Kalkbrennofen, Laugenkessel samt Energieanlage) als Quellen von Luftemissionen, die Zellstoffwäsche und Bleiche als hauptsächliche Abwasserproduzenten, sowie eine verhältnismäßig kleine Papiermaschine, die ebenfalls Abwasser produziert.

Luftemissionen – Luftimmissionen – Wirkobjekte

Die relevanten Abgasemissionen stammen vor allem aus dem Chemikalienkreislauf: Der Laugenverbrennungskessel trägt zu etwa zwei Drittel der NO_x-Emissionen bei, der Rest stammt größtenteils aus dem Kalkofen. SO₂ wird auf Grund der reduzierenden Bedingungen im Laugenkessel und wegen des Einsatzes von Erdgas im Kalkofen nur in geringem Maß emittiert. Ebenso sind Staub, Kohlenmonoxid und VOC bezüglich der emittierten Frachten gering bzw. ständig

rückläufig. Die meisten ursprünglich diffusen Emissionsquellen sind wegen der potenziellen Geruchsbelästigung gefasst worden. Diese Abgase dienen als Verbrennungsluft im Laugenkessel, wobei VOC und reduzierte Schwefelverbindungen zerstört werden. Bei den Immissionen von NO_x, SO₂ und Staub kam es in den betrachteten Jahren zu keinen Überschreitungen der Grenzwerte des IG-L. Zwar finden sich bei Messungen an Fichtennadeln im Bezirk leicht erhöhte Schwefelkonzentrationen, diese sind aber sicher nicht einem einzelnen Emittenten zuzuordnen. Über Schwermetallemissionen liegen keine Daten vor, wobei aber auf Grund des beinahe ausschließlichen Einsatzes von Schwarzlauge und Erdgas als Brennstoff keine nennenswerten Frachten zu erwarten sind. Dies wird durch Messungen an Fichtennadeln bestätigt.

Defizite

Für H₂S gibt es keine Immissionsgrenzwerte, ein Vergleich der Immissionswerte mit der OÖ Luftreinhalteverordnung zeigt nur in extrem seltenen Fällen eine Überschreitung des dort vorgesehenen Halbstundenmittelwertes.

Abwasseremissionen – Fließgewässer

Bei den Emissionen in das Wasser sind in den letzten 10 Jahren bei CSB und BSB₅ wenig Veränderung zu bemerken, da schon seit 1990 eine biologische Kläranlage in Betrieb ist. Erwähnenswert ist, dass auf Grund der Zellstoffbleiche mit Chlordioxid immer noch bedeutende AOX-Mengen emittiert werden. Immissionsmessungen im Rahmen der WGEV bestätigen diese Aussage. Positiv fällt jedoch auf, dass trotz permanenter Produktionssteigerungen der Zellstoff Pöls AG sowohl CSB als auch AOX eine fallende Tendenz aufweisen. Trotz biologischer Kläranlage sind noch organische Belastungen (Phenolindex und DOC) festzustellen. Bei den Schwermetallen finden sich einige erhöhte Werte. Auf Grund des Fehlens einer Oberliegerrmessstelle und der großen Entfernung zur Unterliegerrmessstelle ist eine Ursache für die Schwermetallimmissionen nicht eindeutig eingrenzbar.

Defizite und Empfehlungen

Der AOX-Immissionswert an der Unterliegerrmessstelle ist trotz deutlicher Reduktion ab 1995 weiterhin überschritten. Die AOX-Emissionen sollten weiter gesenkt werden, um die Immissionsituation zu verbessern.

Deponie – Altlasten – Grundwasser

Die Zellstoff Pöls AG betreibt keine eigene Deponie. Altlasten sind ebenfalls nicht bekannt.

Untersuchungen haben gezeigt, dass es zu einer Infiltration aus dem Pölsbach ins Grundwasser kommt. AOX und einzelne, kurzkettige chlorierte Kohlenwasserstoffe sind demgemäß im Grundwasser gefunden worden. Die AOX-Konzentrationen sind zwar parallel zum Oberflächenwasser rückläufig, liegen aber bei einigen Messstellen immer noch nahe dem vorgeschlagenen Qualitätsziel für Oberflächengewässer. Für AOX gibt es keinen Grenzwert in der Grundwasserschwellenwertverordnung und der Trinkwasserverordnung.

Abfall

Abgesehen von Kalkschlamm fallen bei Zellstoff Pöls nur wenig gefährliche Abfälle an, hauptsächlich Werkstättenabfälle, Altöl etc., die sich in Art und Menge kaum von anderen Industriebetrieben unterscheiden. Die nicht gefährlichen Abfälle wiederum sind hauptsächlich Holzabfälle, Faserschlämme sowie getrockneter Klärschlamm. Diese werden größtenteils extern thermisch verwertet.

Pöls wurde im Industriestandortbericht 1992 nicht untersucht.

Literatur

Allgemein und Industrieanlagen

- BREF PAPIER- UND ZELLSTOFFHERSTELLUNG (2001): Reference Document on Best Available Techniques in the Pulp and Paper Industry. Angenommen von der EU Kommission im Dezember 2001. www.eippcb.jr.es.
- SCHWEIZER, A. (2003): Persönliche Mitteilungen, Informationen bei Firmenbesuch Zellstoff Pöls AG am 7.4.03. Pöls.
- UMWELTBUNDESAMT (2002): Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund, Stand Juli 2002. Umweltbundesamt. Wien. www.umweltbundesamt.at.
- ZELLSTOFF PÖLS AG (2002): Abfallwirtschaftskonzept der Zellstoff Pöls AG.
- ZELLSTOFF PÖLS AG (2003): Homepage der Firma Zellstoff Pöls AG. www.zellstoff-poels.at.

Wasser

- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG (2000): Grundwasseruntersuchungen in Aichfeld und Pölstal 1992 bis 1999. Dokumentation des Referats Gewässergüteaufsicht. Graz.
- BMLFUW-Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2003): Arbeitskreis Chemie-Überwachung und Ziele (AK CHÜZ): Wasserrahmenrichtlinie. Qualitätsziele für chemische Stoffe in Oberflächengewässern. BMLFUW. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (1989a): Vogel, W. & Chovanec, A.: Belastung von Fließgewässern durch die Zellstoff- und Papierindustrie in Österreich – Teil B. Umweltbundesamt. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (1989b): Danzer, M., Hruschka, A. & Fleckseder, H.: Belastung von Fließgewässern durch die Zellstoff- und Papierindustrie in Österreich – Teil A. Umweltbundesamt. Wien.
- WINDSPERGER, A., HINTERMEIER, G. (2001): Ableitung gefährlicher Substanzen in Oberflächengewässern. Institut für Industrielle Ökologie. St. Pölten.

Boden-Vegetation-Bioindikation

- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG (1998): Lick H. & Dorfer A.: Schwermetallbelastung der Wälder in der Steiermark. In: Der Zustand des Steirischen Waldes 1996/97. Fachabteilung für das Forstwesen. Graz. S. 34–52.
- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG (2002): Bioindikatornetz Steiermark. www.verwaltung.steiermark.at/cms/dokumente/10002320/ea657a11/BIN_allg_2002.pdf.
- FÜRST, A. (2003): Österreichisches Bioindikatornetz: Online Datenbank. Bundesamt und Forschungszentrum für Wald. <http://fbva.forvie.ac.at/600/1034.html>.
- WEBER, L.; CERNY, I.; EBNER, F.; FRITZ, I.; GÖD, R.; GÖTZINGER, M. A.; GRÄF, W.; PAAR, W. H.; PROHASKA, W.; SACHSENHOFER, R. F.; SCHROLL, E.; SCHULZ, O.; STERK, G. & VAVTAR, F. (1997): Metallogenetische Karte von Österreich 1:500.000. Archiv für Lagerstättenforschung Nr. 19. Geologische Bundesanstalt. Wien.
- Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. 199/1984): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über forstschädliche Luftverunreinigungen.

10 RANSHOFEN

10.1 Beschreibung des Standortes

Ranshofen ist der südliche Stadtteil der Grenzstadt Braunau am Inn. Die angrenzenden Gemeinden sind Neukirchen an der Enknach und Burgkirchen. Ein Teil des Werksbereiches der AMAG gehört zur Gemeinde Neukirchen.

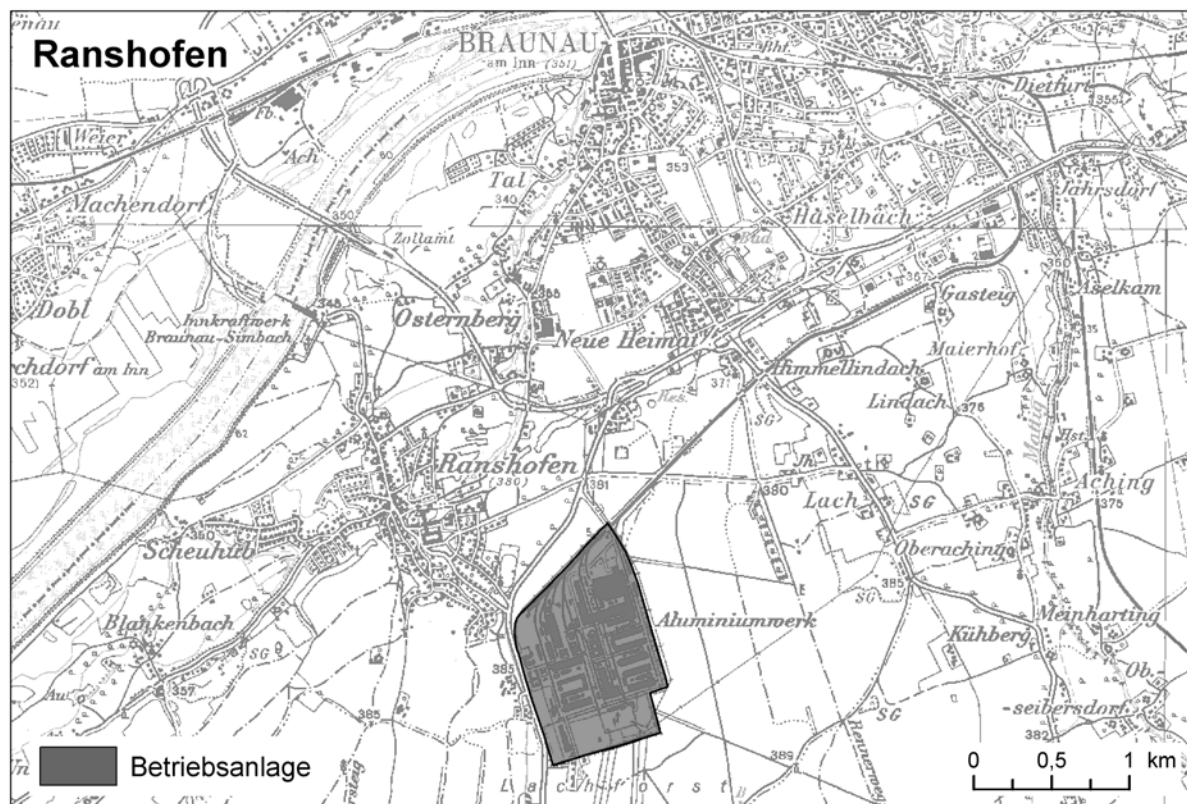


Abbildung 10.1: Plan von Ranshofen mit dem Betriebsgelände der AMAG

10.2 Beschreibung der wesentlichen Betriebsanlagen

10.2.1 Historischer Abriss

1939 begann die Vereinigte Aluminiumwerke AG Berlin (VAW) mit der Errichtung einer Aluminiumhütte am Standort Ranshofen mit einer Kapazität von 66.000 Jahrestonnen. Das Werk wurde 1946 der Republik Österreich übergeben; die nunmehrige „Österreichische Metallwerke AG“ begann ab 1947 wieder mit dem Elektrolysebetrieb und ab 1948 mit der Errichtung von Aluminiumwalz- und Presswerkanlagen. Die Austria Sekundär Aluminium wurde 1979 als Umschmelzwerk der Vereinigten Metallwerke Ranshofen-Berndorf AG erstmals in Betrieb genommen. In den 80 er Jahren kam es zur Umstrukturierung und Umbenennung des Konzerns in „Austria Metall Aktiengesellschaft“ (AMAG). Der emissionsintensive Elektrolysebetrieb wurde 1992 stillgelegt. 1996 erfolgte die Privatisierung des Unternehmens.

Am Standort Ranshofen befinden sich seit der Umstrukturierung 2002 folgende Produktionsfirmen der AMAG:

- AMAG casting GmbH (vorher Austria Sekundär Aluminium GmbH)
- AMAG rolling GmbH (vorher Aluminium Ranshofen Walzwerk GmbH)
- AMAG extrusion GmbH (vorher Aluminium Ranshofen Presswerk GmbH)
- AMAG service GmbH (Energieversorgung)

Die Art und Anzahl der Schmelzöfen stellt sich nach der Umstrukturierung 2002 wie folgt dar:

• AMAG rolling GmbH	Herdschmelzöfen *
• AMAG casting GmbH	Herdschmelzöfen (Closed Well Ofen) *
	2 Drehtrommelschmelzöfen (1**, 1 neu)
	2 Drehkipföfen **
	1 Tiegelschmelzöfen *

* vorher ARHG

** vorher ASA

Die **Aluminium Ranshofen Hüttengießerei GmbH** (ARHG) wurde im 2. Quartal 2002 im Zuge der Restrukturierung des Unternehmens aufgelöst und in zwei Teilbetriebe aufgespalten, wobei der Teilbetrieb der Walzbarrenproduktion der *AMAG rolling GmbH* und der Teilbetrieb der Closed Well Rundbarrengießerei und Flüssigmetallherstellung der *AMAG casting GmbH* eingegliedert wurden. Im Jahr 2001 wurde von der ARHG ein Umsatz von 322,3 Mio. Euro mit einem Mitarbeiterstand von 266 Mitarbeitern erreicht.

Die Unternehmensform **Austria Sekundär Aluminium GmbH** (ASA) besteht seit 1987. Im Jahre 2001 waren 93 Mitarbeiter beschäftigt und der Umsatz betrug 88,9 Mio. Euro. Nach Eingliederung der Teilbereiche der Hüttengießereiproduktion der Aluminium Ranshofen Hüttengießerei GmbH beschäftigt die Austria Sekundär Aluminium GmbH rund 165 Mitarbeiter, der Firmenname lautet nun *AMAG casting GmbH*. Der Betrieb ist ISO 14001 zertifiziert und nach dem EMAS-System validiert.

Die Unternehmensform **Aluminium Ranshofen Walzwerk GmbH** (ARW) besteht seit 1991. Im Jahre 2001 waren 471 Mitarbeiter beschäftigt und es wurde ein Umsatz von 293,6 Mio. Euro erzielt. Nach Eingliederung der Teilbereiche der Hüttengießereiproduktion Ranshofen sind rund 670 Mitarbeiter bei der nunmehrigen *AMAG rolling GmbH* beschäftigt. Der Betrieb ist nach dem Standard ISO 14001 zertifiziert und nach dem EMAS-System validiert.

Andere Unternehmen am Standort sind: AMAG service GmbH, Austria Alu-Guss GmbH, Mepura GmbH, AMST Systemtechnik GmbH, Speditionsservice Ranshofen GmbH, Siram Information Services GmbH, Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen und einige kleinere Produktions- und Dienstleistungsbetriebe.

Die **Austria Alu-Guss GmbH** (AAG) wurde 1977 als Wiener Metallwerke gegründet und beschäftigte sich mit Sand-, Druck- und Kokillenguss. 1983 erfolgte die Übersiedlung nach Ranshofen. 1996 wurde die AAG durch die deutsche Borbet Gruppe aufgekauft. Die Produktion ist ausschließlich auf Alu-Räder spezialisiert und wurde von 6–700.000 Rädern 1996 auf eine Kapazität von drei Millionen Rädern 2002 ausgeweitet. Die Mitarbeiteranzahl stieg von 330 auf 750.

Die nachfolgende Beschreibung der Industrieanlagen der AMAG orientiert sich an der Situation von 2001, vor der Umstrukturierung.

10.2.2 Austria Sekundär Aluminium GmbH (ASA) (Stand 2001)

Der Sekundäraluminiumerzeuger ASA produziert jährlich rund 53.000 t Aluminiumformate in Form von Zweiteiler, Horizontalstranggussmassel und Saws. Folgende Vormaterialien werden hierfür eingesetzt: 50 % Krätze, 25 % Späne, 5 % Legierungsmetalle, 20 % sonstige Aluminiumschrotte.

Die aufbereiteten Materialien werden in zwei erdgasbeheizten starren **Drehtrommelöfen** mit einem Fassungsvermögen von jeweils 8–11 t Flüssigmetall und 3–4 t Abdecksalz und einer Schmelzleistung von je 2,5 t/h; sowie in einem erdgasbeheizten **Dreh-Kippofen** mit einer Schmelzleistung von 4,5 t/h (Al und Salz) und einem Fassungsvermögen von 9 t aufgeschmolzen. Weitere Schmelzöfen der ASA sind ein **Herd-Schmelzofen** und ein **Tiegelinduktionsofen**, die ohne Salzeinsatz arbeiten und für nicht verunreinigte Schrotte eingesetzt werden.

Bei den starren Drehtrommelöfen wird mit einem Salzfaktor größer eins gearbeitet, die Salzschlacke wird in flüssiger Form abgezogen. Der Erdgasverbrauch beträgt 50 m³/t Flüssigmetall. Die Drehtrommelöfen sind mit Sauerstoffbrennern ausgestattet. Bei dem Drehkippen ist es auf Grund seiner Bauart möglich, den Salzfaktor auf rund 0,4 zu senken. Das „pulverig-krümelige“ Oxid-Salz-Gemisch kann durch die Kippfunktion des Ofens entfernt werden. Der Ofentyp eignet sich besonders für das Schmelzen hoch-oxidhaltiger Materialien (Krätzen, Kugelschrotte, Gießereiabfälle). Der Erdgasverbrauch beträgt 37 m³/t Flüssigmetall. Die Beheizung erfolgt über Sauerstoffbrenner.

Die Schmelze wird in gasbeheizten Gießöfen umgezogen oder als Flüssigmetall abgegossen. Die umgezogene Schmelze wird mittels einer Gasmischung aus Chlor und Stickstoff gereinigt und mit Vorlegierungen und Legierungsmetallen legiert. Der Metallabguss erfolgt wahlweise in eine Horizontalstranggussanlage, als Flüssigmetall zur Weiterverarbeitung oder in ein konventionelles Masselgießband.

10.2.3 Aluminium Ranshofen Hüttengießerei GmbH (ARHG) (Stand 2001)

In der Gießerei werden Primäraluminiummasseln, Kreislaufmaterialien und Aluminiumschrotte aufgeschmolzen und mittels Stranggießanlagen zu rund 156.000 t Aluminiumformate vergossen. Zum Schmelzen von Primärmetall und Neuschrott werden fünf salzlos betriebene, erdgasbeheizte **Herdöfen** mit einem Fassungsvermögen von 10–30 t eingesetzt. In einem 2-Kammer-Herdofen (**Closed well Ofen**) erfolgt das Schmelzen von Schrotten wie Spänen und organisch kontaminierten Altschrotten sowie von Primäraluminiummasseln ohne Salzzusatz.

Die Reinigung der Schmelze erfolgt mittels einer Gasmischung (Chlor/Stickstoff, Stickstoff oder Argon) und Abkrätzsalz und wird in kippbaren Induktionsrinnenöfen durchgeführt. Der Abguss der Schmelze der Herdöfen erfolgt in einer „Low-Head“ Stranggussanlage, in einer elektromagnetischen Stranggussanlage oder in konventionelle Stranggussanlagen. Die Schmelze des Closed Well Ofens wird in einer Stranggussanlage für Rundbarren vergossen. Die Rundbarren gelangen in weiterer Folge in einen gasbeheizten kontinuierlichen Durchlaufhomogenisierungsöfen.

10.2.4 Aluminium Ranshofen Walzwerk GmbH (ARW) (Stand 2001)

Die Walzbarren werden zu Blechen und Bändern weiterverarbeitet. Die Produktion umfasst folgende Verfahrensschritte: Blockadjustage, Anwärmen und Warmwalzen, Weiterverarbeitung an Kaltwalzgerüsten und Zwischenbehandlungen.

10.2.5 Austria Alu-Guss GmbH (AAG) (Stand 2001)

Es sind 27 Morgan **Tiegelschmelzöfen** in zwei getrennten Schmelzereien vorhanden. Die erste gibt es seit 1984, die zweite seit 2000. Die Schmelzdauer beträgt etwa zwei Stunden, die Ladekapazität 700 kg. Das flüssige Aluminium wird mit Gefäßen und Staplern zu den Gussanlagen befördert. AlF_3 wird der Schmelze zugegeben, um Oxide beim Aufsteigen zu binden und den Abfall zu verringern.

Ein Rad braucht 5–7 min für den Gießprozess. 48 Maschinen produzieren 90–140 Typen/Monat, detto 20 Bearbeitungsmaschinen und 2 Lackieranlagen. Überguss und schlechter Guss werden im Kreislauf geführt.

10.2.6 Ressourcen

Die AMAG Betriebe am Standort Ranshofen sind die größten Produzenten von Sekundär-aluminium in Österreich. Zur Absicherung der Metallversorgung an Primäraluminium hält die AMAG Anteile an je einer Elektrolyse in Deutschland und Kanada.

Der Vormaterialeinsatz der ASA beträgt rund 70.000 t/a, wobei der Anteil an Recyclingmaterialien (Aluminiumschrott und Krätze) 97 % ausmacht. Als Energieträger werden Erdgas und elektrische Energie eingesetzt. Der Energiebedarf für ein 1 kg Aluminium beträgt 1,1 kWh.

In der Hüttengießerei (ARHG) wurden im Jahr 2001 42.000 t Aluminiummasseln, 129.000 t Aluminiumschrotte und 2.500 t Legierungsmetalle eingesetzt. Der durchschnittliche Energiebedarf zur Herstellung von 1 kg Aluminiumformate beträgt 1,3 kWh.

Im Walzwerk werden rund 133.000 t Walzbarren weiterverarbeitet, 99.000 t Walzprodukte werden produziert, wobei für 1 kg Walzware im Durchschnitt 0,9 kWh Energie verbraucht wird. Ca. 70% der Walzbarren werden am Standort erzeugt, die restlichen Walzbarren werden von den Hamburger Aluminiumwerken bezogen.

Tabelle 10.1: jährlicher Energieeinsatz nach Energieträgern der Austria Sekundär Aluminium GmbH, der Aluminium Ranshofen Hüttengießerei GmbH und der Aluminium Ranshofen Walzwerk GmbH [UMWELTERKLÄRUNGEN, 2002]

Energieeinsatz (2001)	ASA	Hüttengießerei	Walzwerk
Elektrische Energie [kWh/a]	5.429.305	38.645.166	55.761.686
Erdgas [Nm^3/a]	5.192.766 (51.927.660 kWh/a)	16.511.496 (165.114.960 kWh/a)	1.786.834 (17.868.340 kWh/a)
Butangas [t/a]			1337 (17.113.600 kWh/a)

Tabelle 10.2: jährliche Wasserverbrauchswerte der Austria Sekundär Aluminium GmbH, der Aluminium Ranshofen Hüttengießerei GmbH und der Aluminium Ranshofen Walzwerk GmbH [UMWELTERKLÄRUNGEN, 1999 und 2002]

Wasserverbrauch (2001)	ASA	Hüttengießerei	Walzwerk
Nutzwasser [m^3]	361.492	1.826.855	1.046.182
Trinkwasser [m^3]	663	28.028	34.354

Die Austria Alu-Guss GmbH gibt für das Jahr 2002 als Strombedarf 53.000.000 kWh und einen Erdgasbedarf von 11.500.000 m^3 an. Das ergibt bei einer Jahresproduktion „guter Guss“ von 27.823 t/a einen durchschnittlichen Energiebedarf von 6,0 kWh/kg guter Guss. Angaben über Nutzwasser- und Trinkwasser liegen nicht vor.

10.3 Emissionen, Abfälle und Reststoffe aus relevanten Betriebsanlagen

10.3.1 Luftschadstoffemissionen

Die Emissionen am Standort Ranshofen haben sich in den letzten zehn Jahren stark reduziert. Dies ist vor allem auf die Schließung des Elektrolysebetriebes im Jahre 1992 zurückzuführen. Die Elektrolyseanlage emittierte unter anderem 240 t Fluoride (gasförmig und an Staub gebunden), 160 t Schwefeldioxid, 870 t Staub, 25 t Stickstoffoxide und rund 370 t Polyaromat (geschätzter Wert, Anteil karzinogener Benzo(a)pyren rund 2,5 %) pro Jahr.

Die wesentlichen Schadstoffe der Sekundäraluminiumherstellung sind Staub, Stickstoffoxide, Kohlendi- und -monoxid, unverbrannte Kohlenwasserstoffe, halogenierte Verbindungen wie Dioxine und Furane und gasförmige anorganische Chlor- und Fluorverbindungen. Die Emissionen hängen stark von der Schrottzusammensetzung, den Aufbereitungsprozessen und den eingesetzten Schmelzaggregaten (Closed Well Ofen, Drehtrommelofen, kipprer Trommelofen, ...) und den eingesetzten Emissionsminderungsmaßnahmen, sowie vom eingesetzten Brennstoff ab.

Hauptemissionsquellen von Staub sind die Schrott- und Krätzeaufbereitung (2003 stillgelegt), die Chargieranlagen sowie die Schmelz- und Gießöfen. Im Abgas der Schmelz- und Gießöfen finden sich Halogenverbindungen aufgrund des Einsatzes von Schmelzsalz und den Anhaftungen von PVC und Teflon am Schrott. Fluorhaltige Schmelzzusätze wie CaF_2 oder Na_3AlF_6 bedingen durch die Hydrolyse der Zusätze Emissionen von Fluorwasserstoff. Chloremissionen entstehen bei der Schmelzreinigung durch den Einsatz von Chlorgasgemischen. Kohlenmonoxid und unverbrannte Kohlenwasserstoffe sind Produkte einer unvollständigen Verbrennung von Kohlenstoff und Kohlenstoffverbindungen. Die wesentlichen Quellen für Dioxine und Furane im Abgas von Sekundäraluminiumschmelzwerken sind die mit Salz beaufschlagten Schmelzöfen und im geringeren Maße die Spänetrocknungsanlage. SO_2 entsteht sowohl durch Verbrennung des Schwefelanteils der Brennstoffe als auch durch Reaktionen schwefelhaltiger Verunreinigungen der Schrotte.

Beim Walzwerk resultieren die Emissionen an Kohlenmonoxid und Stickoxiden vorwiegend aus den Wärmebehandlungsanlagen. Die Emissionen an organischen Kohlenstoff entstehen vor allem beim Kaltwalzen von Bändern.

In Tabelle 10.3 sind die Jahresfrachten der Luftemissionen der ASA und der Hüttengießerei angegeben. Die Daten wurden anhand von Emissionsmesswerten (Konzentrationen), Abgasvolumina, Betriebsstunden und Brennstoffverbrauch (für CO , org. C, NO_x) ermittelt.

Tabelle 10.3: Emissionsfrachten [UMWELTERKLÄRUNGEN, 1999 und 2002]

Emissionsfrachten in t/a	ASA		Hüttengießerei		Walzwerk	
	1998	2001	1998	2001	1998	2001
Org. C	5,6	9,1	1,8	2,6	14,8	32,1
NO_x	13,9	17,4	33,1	43,9	6,8	5,0
CO	65	68,1	4,2	6,8	12,3	8,5
Staub	1,3	3,4	1,7	6,9		
HCl	3,2	3,2	4,7	1,7		
HF	0,15	0,65	0,5	0,2		
Cl_2	0,1	0,15	0,002	0,03		

Angaben bzgl. SO_2 -Emissionsfrachten liegen in der Umwelterklärung nicht vor.

Austria Sekundär-Aluminium GmbH

Die Zunahme der Emissionen von 1998 auf 2001 resultiert unter anderem aus der Produktionssteigerung von rund 47.000 t auf rund 53.000 t Aluminium-Formate pro Jahr und der Inbetriebnahme des Dreh-Kippofens. Bei fast allen Emissionsfaktoren liegt jedoch eine Erhöhung der Werte vor, bei Staub um einen Faktor zwei. In diesem Zeitraum wurde eine neue Filteranlage mit 30.000 Nm³/h für die Absaugung der Chargiermaschinen errichtet, deren Emissionen vorher nicht erfasst wurden.

Tabelle 10.4: Emissionsfrachten und Emissionsfaktoren der ASA [UMWELTERKLÄRUNGEN, 1999 und 2002]

	ASA		ASA	
	1998	2001	1998	2001
	t/a		kg/t Aluminium	
Org. C	5,6	9,1	0,12	0,17
NO _x	13,9	17,4	0,30	0,33
CO	65	68,1	1,38	1,28
Staub	1,3	3,4	0,03	0,06
HCl	3,2	3,2	0,07	0,06
HF	0,15	0,65	0,003	0,012
Cl ₂	0,1	0,15	0,002	0,003

Aluminium Ranshofen Hüttengießerei GmbH

Durch den vermehrten Einsatz an Filteradditiven bei der Rauchgasreinigung konnten die Emissionswerte für HCl und HF reduziert werden. Alle weiteren Emissionsparameter sind jedoch im Laufe der drei Jahre gestiegen. Der Anstieg der Staubemissionen ist auf die altersbedingten Effektivitätsverluste der Filter zurückzuführen. Eine Teilerneuerung der Filter soll laut Unternehmen in Planung sein. Die Produktion von Al-Formaten pro Jahr (160.000 t Al-Formate 1998, 156.000 t Al-Formate 2001) blieb konstant.

Tabelle 10.5: Emissionsfrachten und Emissionsfaktoren der ARHG [UMWELTERKLÄRUNGEN]

	Hüttengießerei		Hüttengießerei	
	1998	2001	1998	2001
	t/a		kg/t Aluminium	
Org. C	1,8	2,6	0,011	0,016
NO _x	33,1	43,9	0,206	0,281
CO	4,2	6,8	0,026	0,043
Staub	1,7	6,9	0,011	0,044
HCl	4,7	1,7	0,029	0,011
HF	0,5	0,2	0,003	0,001
Cl ₂	0,002	0,03	0,00001	0,0001

Aluminium Ranshofen Walzwerk GmbH

Aufgrund einer verbesserten Brennerwartung konnten die Emissionen an CO reduziert werden. Der Anstieg der Emissionen an org. C ist auf die im Messzeitraum unterschiedliche Auslastung zurückzuführen (siehe Tabelle 10.3).

Austria Alu-Guss GmbH

Abluft entsteht beim Schmelzen, Gießen und beim Lackieren. Die Abluft der Lackiererei wird mittels thermischer Nachverbrennung erfasst. Für das Jahr 2000 werden folgende Emissionsfrachten vom Unternehmen angeführt:

Tabelle 10.6: Emissionsfrachten der Austria Alu-Guss

Emissionsdaten (2000)	SO ₂	NO _x	NM VOC	CO	CO ₂	Staub
[t/a]	— — —	< 30	— — —	< 15	< 25.000	< 10

10.3.1.1 Emissionsgrenzwerte

In Österreich sind Emissionen luftverunreinigender Stoffe aus Anlagen zur Erzeugung von Nichteisenmetallen in der „Nichteisenmetallverordnung“ (BGBl. II Nr. 1/1998) auf Basis des § 82 Abs.1 GewO 1994 geregelt. Die Nichteisenmetallverordnung schreibt Emissionsgrenzwerte für Staub, Gesamtkohlenstoff und Benzo(a)pyren, HCl, HF, Chlor, Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, Stickoxide sowie für die Schwermetalle vor.

Die für die AAG gültigen Emissionsgrenzwerte sind in der Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Begrenzung der Emission von luftverunreinigenden Stoffen aus Gießereien (BGBl. Nr. 447/1994) festgelegt und werden laut Aussage des Unternehmens in allen Bereichen eingehalten.

10.3.1.2 Emissionsminderungsmaßnahmen

10.3.1.2.1 Austria Sekundär Aluminium GmbH

Die Schwelgase der Spänetrocknungsanlage werden nachverbrannt, gekühlt und entstaubt. Der Staub der Chargierungen der Drehtrommelöfen und des Drehkipföfens wird über Abzughauben abgesaugt, der abgesaugte Abgasstrom wird weites durch eine Entstaubungsanlage geführt.

Die Abluftreinigung der zwei starren **Drehtrommelöfen** erfolgt seit 1998 mittels Trockensorptionsverfahren: Die Abgase werden durch Wassereindüsung unmittelbar nach dem Ofenaustritt rasch gekühlt und in einem Vorfilter unter Verwendung eines Additivs vorgereinigt. Danach werden diese vorgereinigten Abgase mit den Abgasen der Gießöfen, der Probenschmelzerei und diverser Haubenabsaugungen vereint und einer Trockenreinigungsanlage zugeführt (2002 wurde eine Probenschmelzerei mit eigener Filterabsaugung errichtet). Zur Reinigung wird ein Gemisch aus Natriumbicarbonat und Aktivkoks verwendet. Der hierbei abgeschiedene Filterstaub wird als Additiv im Vorfilter eingesetzt. Der anfallende Filterstaub des Vorfilters wird als Abdecksalz in den Drehtrommelöfen verwendet, eine Weiterbehandlung erfolgt daher schlussendlich mit der Salzschlacke.

Die Dioxinemissionen, angegeben in I-TEQ, dürfen laut Bescheid in der gereinigten Abluft im Jahresmittel 0,3 ng/m³ und bei jeder Einzelmessung 0,4 ng/m³ nicht überschreiten. Die Erfahrungswerte aus dem Versuchsbetrieb lagen zwischen 0,1 und 0,4 ng/m³, eine Messung aus dem Jahr 2003 lag bei 0,1 ng/m³.

Tabelle 10.7: Reingaswerte der Abluft der den Drehtrommelöfen und Gießöfen nachgeschalteten Trockenreinigungsanlage der ASA [UMWELTERKLÄRUNG AMAG casting 2002, Messdatum: 18.10.00 und bei org. C 1.1-31.12.01]

Parameter	Grenzwert	Höchster Wert	Niedrigster Wert
	mg/Nm ³		
Staub	20	2,2	2,1
Cl₂	3	<0,8	<0,8
HCl	30	18,2	4,4
HF	5	2,60	0,95
org. C	50	255 ^{a)}	<3
org. C [kg/h]	2,7	15,4	0

a) Jahresdurchschnitt: 11,4 Nm³/h [HERZOG, 2004]

Die Abluft des **Dreh-Kippofens** wird gemeinsam mit der Haubenabluft einer Schlauchfilteranlage mit Sorbalitdosierung (Kalkhydrat/Aktivkoks) zugeführt. Zur Verringerung der Emissionen an org. C ist laut Unternehmen für die Abgase der beiden Drehkipföfen jeweils eine Nachverbrennung der Abgase installiert [HERZOG, 2004].

Tabelle 10.8: Reingaswerte der Abluft der dem Drehkipföfen nachgeschalteten Trockenreinigungsanlage [UMWELTERKLÄRUNG AMAG casting 2002, Messdatum: 11., 12. und 14.04.00 und bei org. C 01.01.-31.12.00]

Parameter	Grenzwert	Höchster Wert	Niedrigster Wert
	mg/Nm ³		
Staub	20	4,7	2,7
Org. C	50	14	3
NO_x	500	11	3
SO₂	300	10	<1,1
HCl	30	2,05	0,55
HF	5	0,25	0,09
B(a)P	0,1	9 ng/Nm ³	5 ng/Nm ³
Pb, Zn, Cr, Cu, Mn, V, Sn	5	0,27	0,24
As, Co, Ni, Cr-VI, Se, Te	1	0,19	0,18
Cd, Be, Hg, Tl	0,2	0,034	0,032
Be	0,1	0,0002	0,0002
Hg	0,1	0,003	0,001
Cd	0,05	0,002	0,001
PCDD/F	-	<0,01 ng/Nm ³	<0,01 ng/Nm ³
org. C	50	561 ^{a)}	<3

a) Jahresdurchschnitt: 18,6 Nm³/h [HERZOG, 2004]

10.3.1.2.2 Aluminium Ranshofen Hüttengießerei GmbH

Die Schwelgase aus der Schrottkammer des **Closed Well Ofens** werden in der Heizkammer des Ofens nachverbrannt. Die Abgase der Heizkammer werden in weiterer Folge einer Schlauchfilteranlage mit Sorbalitdosierung (Kalkhydrat/Aktivkoks) zugeführt.

Tabelle 10.9: Reingaswerte der Abluft des Closed Well Ofens [UMWELTERKLÄRUNG AMAG casting 2002, Messdatum: 29.7.-25.8.1998, BREF NICHT-EISEN-METALLE, 2001]

	BGBI. II Nr. 1/1998	Bescheid	BAT-Wert (TMW)	gemessene Emissionswerte (HMW)
	mg/Nm ³			
Staub	20	20	1–5	<0,15–0,4
Gesamt C	50	50	<5–15 / <5–50	<3–13
davon: Benzo(a)pyren	0,1	0,1	kein Wert	<0,000008 – <0,000011
HCl	30	30	<5	0,53–13
HF	5	5	<1	<0,06–1,62
SO₂	300, 500	100	<50–200	<1,1–3,7
CO	100, 175, 250	100	kein Wert	keine Angabe
NO₂	300, 500	500	<100 / <100–300	<5,8–62,1
Emissionen in Dampf- und bzw. oder Partikelform	Pb, Zn, Cr, Cu, Mn, V, Sn insgesamt 5	Pb, Zn, Cr, Cu, Mn, V, Sn insgesamt 5	kein Wert	0,049–0,22
	As, Co, Ni, Cr (VI), Se, Te	As, Co, Ni, Cr (VI), Se, Te		
	insgesamt 1	insgesamt 1	kein Wert	0,058–0,073
	Cd, Be, Hg, Tl	Cd, Be, Hg, Tl		
	insgesamt 0,2	insgesamt 0,2	kein Wert	0,012–0,013
	davon: Cd 0,05 Be + Hg 0,1	davon: Cd 0,05 Be + Hg 0,1	kein Wert	Be 0,0002 Hg 0,001 Cd 0,002–0,004
Dioxine	kein Wert	0,1 ng/Nm ³	<0,1–0,5 ng/Nm ³	<0,01–0,059 ng/Nm ³
Cl₂	3	3	kein Wert	keine Angabe

10.3.1.3 Austria Alu-Guss GmbH

Als Emissionsminderungsmaßnahmen werden vom Unternehmen der Austausch von 15 Morgan Schmelzöfen (offenes System) gegen 4 moderne ZPF-Öfen (geschlossenes System) im Laufe des Jahres 2004 angeführt. Dadurch soll es zu einer Energieeinsparung und Emissionsreduzierung kommen.

10.3.1.4 Schlussfolgerungen

Die nachgeschalteten Emissionsminderungsmaßnahmen entsprechen in den meisten Fällen dem Stand der Technik. Die Bildung der Emissionen ist aber vor allem von der Art und dem Zustand des eingesetzten Schmelzgutes (Schrottes) abhängig.

10.3.2 Abwasseremissionen

Die folgenden Angaben der Abwasseremissionsmesswerte wurden den Umwelterklärungen der AMAG aus den Jahren 1999 und 2002 entnommen. Es handelt sich hierbei um gemittelte Messwerte der wöchentlichen Tagesmischproben aus dem für alle Standortbetriebe gemeinsamen Abwasserkanal. Die Abwässer werden durch eine Direkteinleitung in den Vorfluter (Inn) abgeführt.

Tabelle 10.10: *gemittelte Messwerte der Abwasseremissionen der AMAG-Betriebe am Standort Ranshofen [UMWELTERKLÄRUNGEN, 1999 und 2002]*

Parameter	Mittelwert 1998	Standard-abweichung	Mittelwert 2001	Standard-abweichung	Einheit
Abwassermenge			9.582	1.730	m ³ /24h
Gef. Wassermenge	13.512	1.277	15.683	1.419	m ³ /24h
Abwassertemperatur	22	2	22,8	2,9	°C
pH-Wert bei 25°C	8,0	0,1	8,19	0,09	
Absetzbare Stoffe	0,1	0,0	<0,1	<0,1	mg/l
Chlorid	11	5	19,16	11,31	mg/l
	148	53	160,62	203,95	kg/d
Sulfat	11	7	10,98	2,89	mg/l
	147	96	109,56	102,43	kg/d
Fluorid	0,11	0,11	0,12	0,05	mg/l
	1,55	1,45	1,26	1,31	kg/d
Aluminium	0,13	0,04	0,08	0,05	mg/l
	1,76	0,58	0,60	0,66	kg/d
Freies Cyanid	<0,005		<0,005	0,00	mg/l
	0,07		0,00	0,00	kg/d
Gesamt Cyanid	0,007	0,010	<0,005	0,00	mg/l
	0,100	0,110	0,00	0,00	kg/d
Ammonium	0,07	0,06	0,07	0,09	mg/l
	0,71	0,73	0,57	1,16	kg/d
Phosphat	<0,168		0,79	0,84	mg/l
	2,30		4,98	13,85	kg/d
Kohlenwasserstoffe Öl	0,10	0,10	0,3	0,2	mg/l
	1,60	0,7	2,7	3,1	kg/d

Tabelle 10.11: Grenzwerte gemäß BGBl. Nr. 889/1995 für Aluminium und Blei, Kupfer und Zinkerzeugung

Nichteisenmetallverordnung (BGBl. Nr. 889/1995) für Aluminium		
	Einleitung in Fließgewässer (mg/l)	Öffentliche Kanalisation (mg/l)
Temperatur	30 °C	35 °C
Fischtoxizität	4	keine Beeinträchtigungen der biologischen Abbauprozesse
Abfiltrierbare Stoffe	50	250
pH	6,5–8,5	6,5–9,5
Al	0,02 kg/t	0,02 kg/t
Pb	0,5	0,5
Cr	0,5	0,5
Co	1	1
Cu	0,5	0,5
Mn	1	1
Ni	0,5	0,5
Zn	2,0	2,0
Cl ₂	0,5	0,5
CN	0,1	0,1
F	0,3 kg/t	0,3 kg/t
NH ₄ ⁺ als N	10	10
P	1,0	-
Sulfit als SO ₃	1,0	10
CSB	0,5 kg/t	0,5 kg/t
AOX	1,0	1,0
Summe KW	0,05 kg/t	0,05 kg/t
HCB	0,003 mg/l, 0,3 mg/t	0,003 mg/l, 0,3 mg/t

Die Tabellen 1.11 und 1.12 zeigen, dass ein Vergleich der Grenzwerte der österreichischen Verordnung mit den Messwerten des Unternehmens nur bedingt möglich ist: viele Parameter der Verordnung – v. a. Schwermetalle – sind bei den Messwerten nicht angeführt.

Der Hauptanteil des Wassers der ASA wird für Kühlzwecke der Stranggießanlagen, der Hauptanteil des Wassers der ARHG für Kühlzwecke der Gießeinrichtungen verwendet. Das Abwasser aus der ersten, wässrigen Stufe der Abgasbehandlung bei der Chlorierung wird als Dünnsäure zur Neutralisation von alkalischen Beizbädern des Walzwerkes eingesetzt. Die Abwässer der zweiten, alkalischen Reinigungsstufe werden entsorgt.

Der Hauptanteil des Wassers des Walzwerkes wird ebenfalls für Kühlzwecke verwendet. Abwässer entstehen bei den Oberflächenbehandlungsanlagen, der Richtanlage, sowie bei der Emulsionsaufbereitungsanlage. Vor der Einleitung in den Sammelkanal werden die Abwässer

ser in Neutralisationsanlagen mit Sedimentbecken gereinigt. Die Beizabwässer werden mit HNO_3 neutralisiert. Eine Umstellung auf H_2SO_4 ist geplant.

Abwasser der **Austria Alu-Guss** kommt aus der Vorbehandlung zur Lackiererei. Dieses wird neutralisiert und geflockt. Daneben entsteht noch sanitäres Abwasser und Kühlwasser. Es wird in drei verschiedenen geschlossenen Kanälen abgeführt, Prozess- und Kühlwasser in den Inn und sanitäres Abwasser in die Kläranlage Braunau. Für das betriebliche Schmutzwasser der AAG gilt die Verordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Behandlung von metallischen Oberflächen (AEV Oberflächenbehandlung, BGBl. II Nr. 44/2002). Laut Aussage des Unternehmens werden alle Grenzwerte eingehalten, dem Umweltbundesamt wurden keine Abwasserdaten vom Unternehmen zur Verfügung gestellt.

10.3.3 Abfälle und Reststoffe, Abfallbehandlung

Tabelle 10.12: Abfallmengen der AMAG-Betriebe [UMWELTERKLÄRUNGEN, 2002]

Gefährliche Abfälle	Schlüsselnummer	ASA	Hüttengießerei	Walzwerk
		[t/a]	[t/a]	[t/a]
Salzschlacke	31211	34993		
Krätzesieb- u. filterstaub	31205	1.324		
Filterstaub	31217	245	196	
Altöl und Ölschlamm	54102/54201		3	136
Ölabscheiderinhalt	54702	92	36	
Laugengemisch	52404		21	
Emulsionen	54402			447
Öl-Wassergemisch	54408	1	30	26
Aqua Quench	54401			119
Filterkuchen ölhaltig	54801			76
Werkstättenabfall	54930		18	77
Nichtgefährliche Abfälle	Schlüsselnummer	[t/a]	[t/a]	[t/a]
Krätze	35304		9239	
Keramikfilter	35304		106	
Ofenausbruch	31103	136	155	
Bauschutt	31409	30	125	
Hausmüllähnlicher Gewerbeabfall	91101	14	51	83
Industriemüll	59906	7	143	
Verpackungsmaterial	18702	6	16	50
Altpapier	18718	1	3	11
Holzabfall	17201		69	75
Kunststofffolien			7	179
$\text{Al}(\text{OH})_3$ -Schlamm				373
Eisenschrott	35105	360	360	360

Austria Sekundär Aluminium GmbH

Wesentliche Rückstände bzw. Abfälle der Sekundäraluminiumproduktion sind Krätzen, Salzschlacken, Filterstaub und Ofenausbruch. Das umweltgefährdende Potential der Salzschlacke liegt im hohen und wasserlöslichen Salzgehalt sowie den bei Kontakt mit Wasser entstehenden toxischen und gegebenenfalls explosiven geruchintensiven Gasen (H_2 , CH_4 , NH_3 , H_2S , PH_3). Das umweltgefährliche Potential bei Filterstäuben besteht aufgrund eluierbarer Komponenten und der organischen Stoffe (PCDD/F).

Die bei den Öfen anfallende Krätze gelangte bis zur Stilllegung (2003) in die Krätzeaufbereitung. Der entstehende metallreiche Grobanteil (Kugelschrott, 70–85 % Metallanteil) der Krätzeaufbereitung wurde in den Schmelzöfen wieder eingesetzt. Seit der Stilllegung wird die anfallende Krätze unaufbereitet in den Öfen eingeschmolzen [HERZOG, 2004].

Die Salzschlacke wird an ausländische Verwertungsbetriebe zur teilweisen Verwertung bzw. Herstellung diverser Vormaterialien weitergegeben. Die angefallene Menge an Salzschlacke erhöhte sich auf Grund des Einsatzes minderer Schrottqualitäten und trotz des Einsatzes eines Dreh-Kippofens im Vergleich zum Jahre 1998 um 620 t, d. h. von 612 kg Salzschlacke/t Aluminium im Jahr 1998 auf 660 kg Salzschlacke/t Aluminium im Jahr 2001.

Ein Teil des Filterstaubes der Abgasreinigung der Drehtrommelöfen wird wie unter Kapitel 10.3.1.2.1 beschrieben intern als Additiv im Vorfilter der Abluftreinigung eingesetzt. Der Filterstaubanfall konnte dadurch von 14 kg/t Aluminium 1998 auf 3 kg/t Aluminium 2001 gesenkt werden. Die Entsorgung des Filterstaubs der Abgasreinigungsanlage des Dreh-Kippofens, des Ofenausbruchs und der restlichen Abfälle erfolgt über die Aluminium Ranshofen Service GmbH an konzessionierte Entsorgungsfirmen.

Aluminium Ranshofen Hüttengießerei GmbH

Krätze und Krätzefilterstäube (Alfine 15) der Hüttengießerei werden im Haus aufbereitet und verkauft. Das Salzsäure/Aluminiumchlorid-Gemisch, welches bei der Chlorgaswaschanlage anfällt, wird im Walzwerk zur Neutralisation von alkalischen Abwässern verwendet. Die Entsorgung der restlichen Abfälle erfolgt über die Aluminium Ranshofen Service GmbH an konzessionierte Entsorgungsfirmen.

Aluminium Ranshofen Walzwerk GmbH

Die Walzemulsion der Warmwalzgerüste wird laufend nachgesetzt und gewartet. Ein gänzlicher Austausch erfolgt durchschnittlich alle zwei Jahre. Die nicht mehr verwendbare Emulsion gelangt in eine Emulsionsspaltanlage. Das Walzöl der Kaltwalzgerüste wird in einer Rektifikationsanlage wiederaufbereitet. Aufgrund der Produktionssteigerung im Glanzproduktbereich erhöhte sich der jährliche Anfall des $Al(OH)_3$ -Schlammes seit 1998 um rund 100 t. Der bei der Produktion anfallende Aluminiumschrott wird in der Gießerei als Einsatzmaterial verwendet.

Austria Alu-Guss GmbH

Als Abfälle werden vom Unternehmen angeführt:

- Krätze 1200 t/a
- Angusszapfen 503 t/a
- Aluminium Abfall 127 t/a

Diese werden an die AMAG verkauft.

10.3.3.1 Gemeindegebiet Braunau am Inn: Zeitliche Entwicklung des Aufkommens an gefährlichen Abfällen

Basis der nachfolgenden statistischen Auswertungen sind Begleitscheindaten aus den Jahren 1991 bis 2001. Ausgewertet wurden die Begleitscheine von allen „Erzeugern gefährlicher Abfälle“ im Gemeindegebiet Braunau am Inn (Gemeindekennzahl 40404).

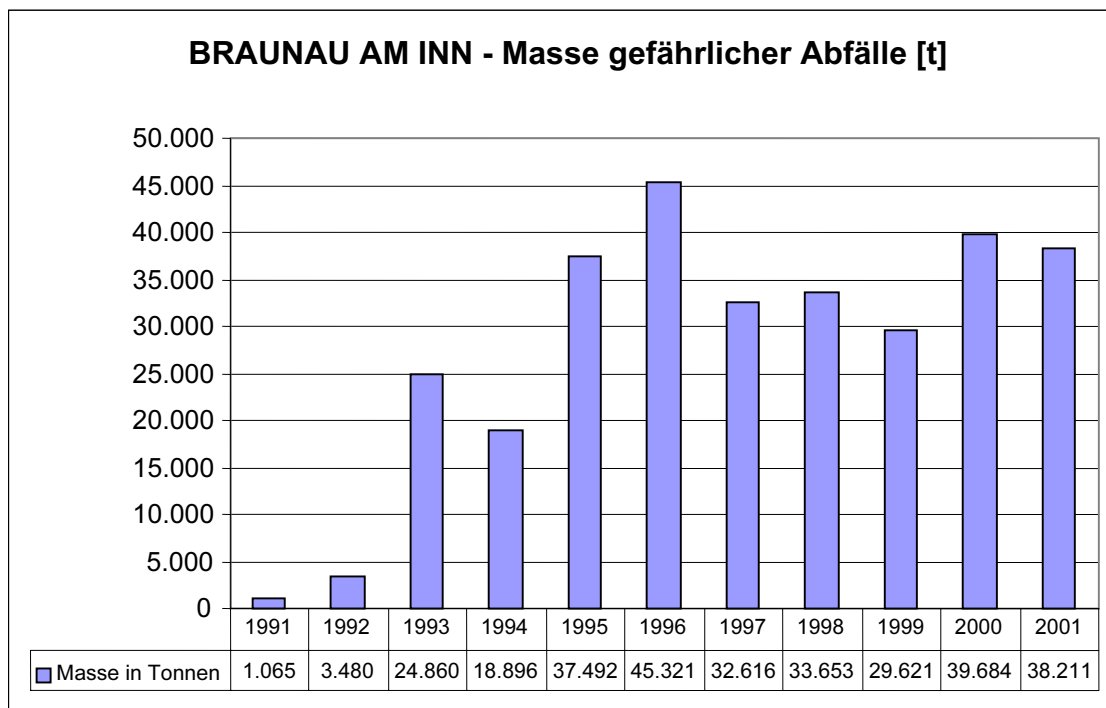


Abbildung 10.2: als „erzeugt“ gemeldete gefährliche Abfälle im Gemeindegebiet Braunau am Inn [UMWELTBUNDESAMT, 2002b]

Das Aufkommen an gefährlichen Abfällen im Gemeindegebiet Braunau am Inn unterliegt im Auswertungszeitraum großen Schwankungen und wird in erster Linie von Abfällen der Schlüsselnummerngruppe 312 „Metallurgische Schlacken, Krätzen und Stäube“ bestimmt. Im Konkreten handelt es sich um die Abfallarten „Salzschlacken, aluminiumhaltig“ (Schlüsselnummer 31211), „Leichtmetallkrätzen, aluminiumhaltig“ (Schlüsselnummer 31205) und „Filterstäube, NE-metallhaltig“ (Schlüsselnummer 31217), die in den Jahren 1993, 1994 und 1997 bis 2001 zusammen jeweils mehr als 90 % der gesamten Masse an gefährlichen Abfällen im Gemeindegebiet Braunau am Inn ausmachten. In den Jahren 1995 und 1996 wurden auch große Mengen an Abfällen der Schlüsselnummerngruppe 311 „Ofenausbrüche, Hütten- und Gießereischutt“ als erzeugt gemeldet.

Die gefährlichen Abfälle, die in Braunau am Inn erzeugt werden, tragen wesentlich zum Gesamtaufkommen der gefährlichen Abfälle im Bundesland Oberösterreich bei, wobei der prozentuelle Anteil in den letzten Jahren des Auswertungszeitraumes zurückging.

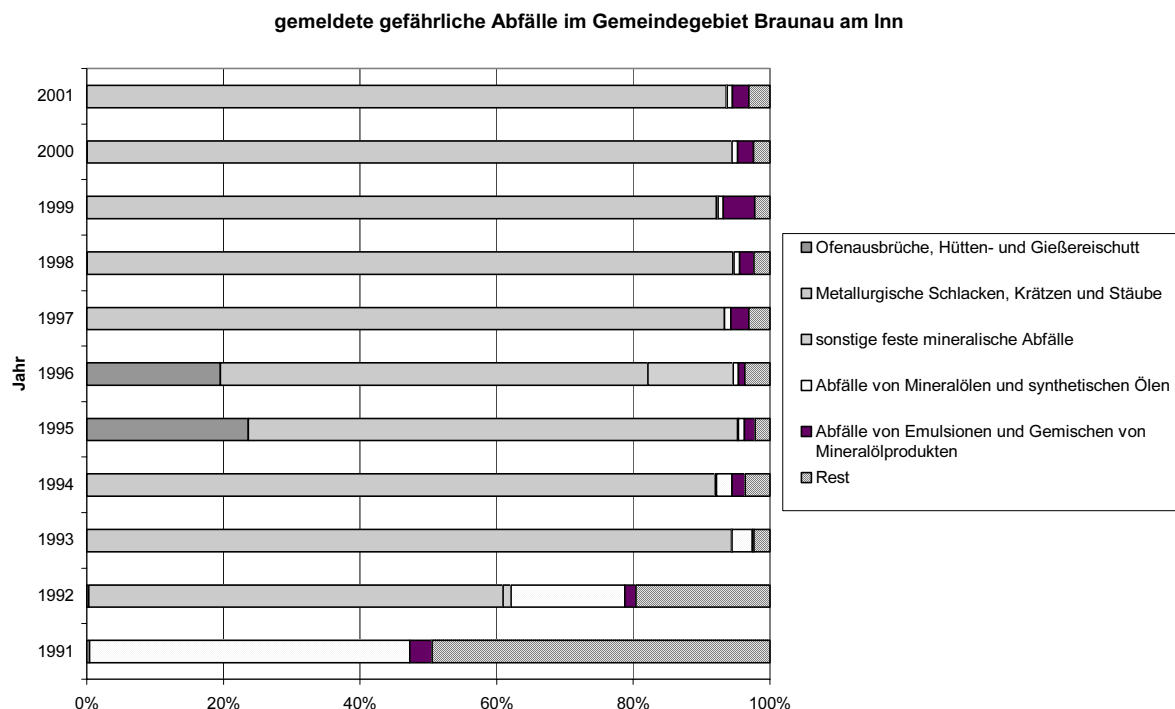


Abbildung 10.3: Prozentualer Anteil der mit Begleitschein übergebenen gefährlichen Abfälle pro Jahr im Gemeindegebiet Braunau am Inn für den Zeitraum 1991–2001 [UMWELTBUNDESAMT, 2002b]

10.4 Altlasten

10.4.1 Beschreibung der Altlast

Eine ehemalige Betriebsdeponie der Aluminiumwerke Ranshofen befindet sich ca. 2 km westsüdwestlich von Ranshofen im Augebiet unmittelbar am Inn. Im Zeitraum von etwa 1960 bis 1991 wurden auf einer Fläche von ca. 40.000 m² rund 370.000 m³ vorwiegend betriebliche Abfälle des Aluminiumwerkes abgelagert. Die abgelagerten Abfallstoffe (Salzschlacken, Primerschlamm, Turmschlamm, Rückstände aus der Rauchgasreinigung, etc.) weisen ein extrem hohes Reaktions- und Schadstoffpotential auf, welches durch hohe Mobilisierbarkeit gekennzeichnet ist. Neben den hohen Austragsraten von Chlorid, Natrium, Kalium, Sulfat und Ammonium kommt auch den Belastungen durch Cyanide, Fluoride und organische Schadstoffe wie polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) eine besondere Bedeutung zu.

Die Ablagerungen erfolgten ohne entsprechende deponietechnische Schutzmaßnahmen im Bereich eines Standortes, der auch über keine geologische Barriere verfügt, so dass ein weitgehend ungehinderter Eintrag hochbelasteter Sickerwässer in das lokale Grundwasser möglich war.

Die Untersuchungsergebnisse der Grundwasserbeweissicherung in den Jahren 1986 bis 1988 zeigten im Abstrom der Altablagerung massive Verunreinigungen des Grundwassers (siehe auch Kapitel 10.5.2).

Insgesamt ist eine Ausbreitung der Verunreinigungen im Grundwasser jedoch nur begrenzt möglich, da sämtliche Grund- und Oberflächengewässer im Bereich der Betriebsdeponie abgepumpt und in den Inn abgeleitet werden.

Bei Deponiegasmessungen im Jahr 1990 wurden folgende Höchstwerte bei Deponiegasen festgestellt:

Tabelle 10.13: Zusammensetzung des Deponiegases

Parameter	Maximal gemessener Anteil [Vol.%]
Wasserstoff (H ₂)	28
Stickstoff (N ₂)	71
Ammoniak (NH ₃)	20
Methan (CH ₄)	2
Sauerstoff (O ₂)	1–7

Die Ergebnisse der Deponiegasmessungen und insbesondere die beobachteten hohen Wasserstoffgas- und Ammoniakanteile ergaben eine Bestätigung für die hohe Reaktivität der abgelagerten Abfälle.

Die Betriebsdeponie wurde als Altlast im Altlastenatlas ausgewiesen (O 1 „Werksdeponie Klostermühle“).

10.4.2 Sanierungsmaßnahmen

Ziel der Sicherungsmaßnahmen war es, die Ausbreitung bzw. Verlagerung von Schadstoffen aus dem Bereich der Altlast in die Umgebung dauerhaft zu unterbinden, so dass eine weitere Gefährdung des lokalen Grundwasservorkommens ausgeschlossen werden kann.

Zu diesem Zweck wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Errichtung einer Oberflächen- und Böschungsabdeckung mit zugehöriger Oberflächenentwässerung im Bereich der Altablagerung
- Umschließung der Altablagerung
- Errichtung von Brunnen zur Grundwasserhaltung im Bereich der Altablagerung
- dauerhafte Absenkung des Grundwasserspiegels innerhalb der Altablagerung durch die Entnahme von Grundwasser aus den Brunnen
- Vorreinigung der abgepumpten Sickerwässer vor Einleitung in die Kanalisation

Die Böschungen der Haldendeponie wurden mit einer zweilagigen, mindestens 50 cm starken mineralischen Abdichtung abgedeckt, auf die eine 30 cm mächtige Rekultivierungsschicht aufgebracht wurde. Die anfallenden Oberflächenwässer werden in nahe gelegene Oberflächengewässer abgeleitet. Die Oberflächenabdeckung wurde im Oktober 1991 fertig gestellt.

Das Deponieareal wurde mit einer einfachen Schmalwand sowie entlang der Nordwestseite entlang des Inns mit einer Schlitzwand (Wandstärke 60 cm) umschlossen. Die Einbindetiefe der Umschließungswand in den Grundwasserstauer beträgt generell 1 m.

Der Pumpbetrieb zur Wasserhaltung wurde erst Ende des Jahres 1993 aufgenommen. Dementsprechend kam es im umschlossenen Deponiebereich im Zeitraum zwischen 1991 und Ende 1993 zu einem Aufspiegeln des Grundwassers um bis zu 1 m über den Umgebungswasserspiegel. Seit Ende des Jahres 1993 wird über einen Absenkbrunnen eine mitt-

lere Fördermenge von knapp 0,5 l/s abgepumpt und damit der Wasserspiegel innerhalb der Umschließung um rund 0,5 bis 1 m unter den Außenwasserspiegel abgesenkt. Zur Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen werden die Wasserspiegellagen an verschiedenen Grundwassersonden an der Innen- und der Außenseite der Umschließungswand beobachtet. Das abgepumpte Grund- bzw. Sickerwasser der Altablagerung wird über eine Druckrohrleitung zum Werksgelände der AMAG gepumpt und dort vor Einleitung in die Kanalisation vorgereinigt.

Seit dem Beginn der Sicherungsmaßnahmen werden in halbjährlichen Intervallen die Grundwassersonden außerhalb des umschlossenen Deponiebereiches beprobt. Die Ergebnisse der qualitativen Grundwasserbeweissicherung zeigen, dass es bei den untersuchten Leitparametern seit dem Beginn der Wasserhaltung Ende des Jahres 1993 zu einer sehr starken Reduzierung der Belastungen um mehrere 10er-Potenzen gekommen ist und damit auch die Grundwasserqualität im Abstrom der Altablagerung weitgehend wiederhergestellt worden ist (siehe auch Kapitel Grundwasser).

Insgesamt zeigte sich, dass der Schadstoffaustrag der abgelagerten Abfälle durch das Dichtwandsystem weitgehend reduziert werden konnte. Durch die dichte Oberflächenabdeckung (Abhalten des Niederschlagswassers) wird die Neugasbildung unterbunden. Die Gase entweichen über „reinigende“ Biofilter aus Kompost (Emissionsminderung). Das gefasste Sickerwasser wird durch eine dem Stand der Technik entsprechende Aufbereitungsanlage gereinigt und erfüllt die gewässerökologischen Anforderungen für eine Einleitung in den Vorfluter. Die Rückstände aus der Sickerwasserreinigung werden dem Stand der Technik entsprechend behandelt und entsorgt.

Die Gesamtkosten der Sanierungsmaßnahmen beliefen sich auf 5,35 Mio. €, wobei ein Teil der Kosten vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft aus Mitteln des Altlastensanierungsfonds getragen wurden.

Aufgrund der durchgeführten Maßnahmen und den Ergebnissen der Grundwasseruntersuchungen konnte die Deponie Klostermühle im Altlastenatlas als gesichert ausgewiesen werden.

10.4.3 Veränderungen seit 1992

Der Standort Ranshofen wurde im Bericht des Umweltbundesamt 1992 nicht beschrieben. 1990–1991 wurde die Deponie mit einer Dichtwand umschlossen. 1993 wurde mit der Grundwasserabsenkung innerhalb der Deponie begonnen und das Sickerwasser über eine Sickerwasseraufbereitung in die Kanalisation eingeleitet. 2000 wurde eine neue Sickerwasserreinigungsanlage errichtet. 2001 wurde die Altlast im Altlastenatlas als gesichert eingetragen.

10.4.4 Defizite

Mit Hilfe der durchgeführten Sicherungsmaßnahmen konnte die ursprünglich vorhandene Grundwassergefährdung beseitigt werden. Aktuell sind daher keine Defizite betreffend Altlasten bekannt.

10.5 Immissionen Wasser

10.5.1 Übersichtskarte

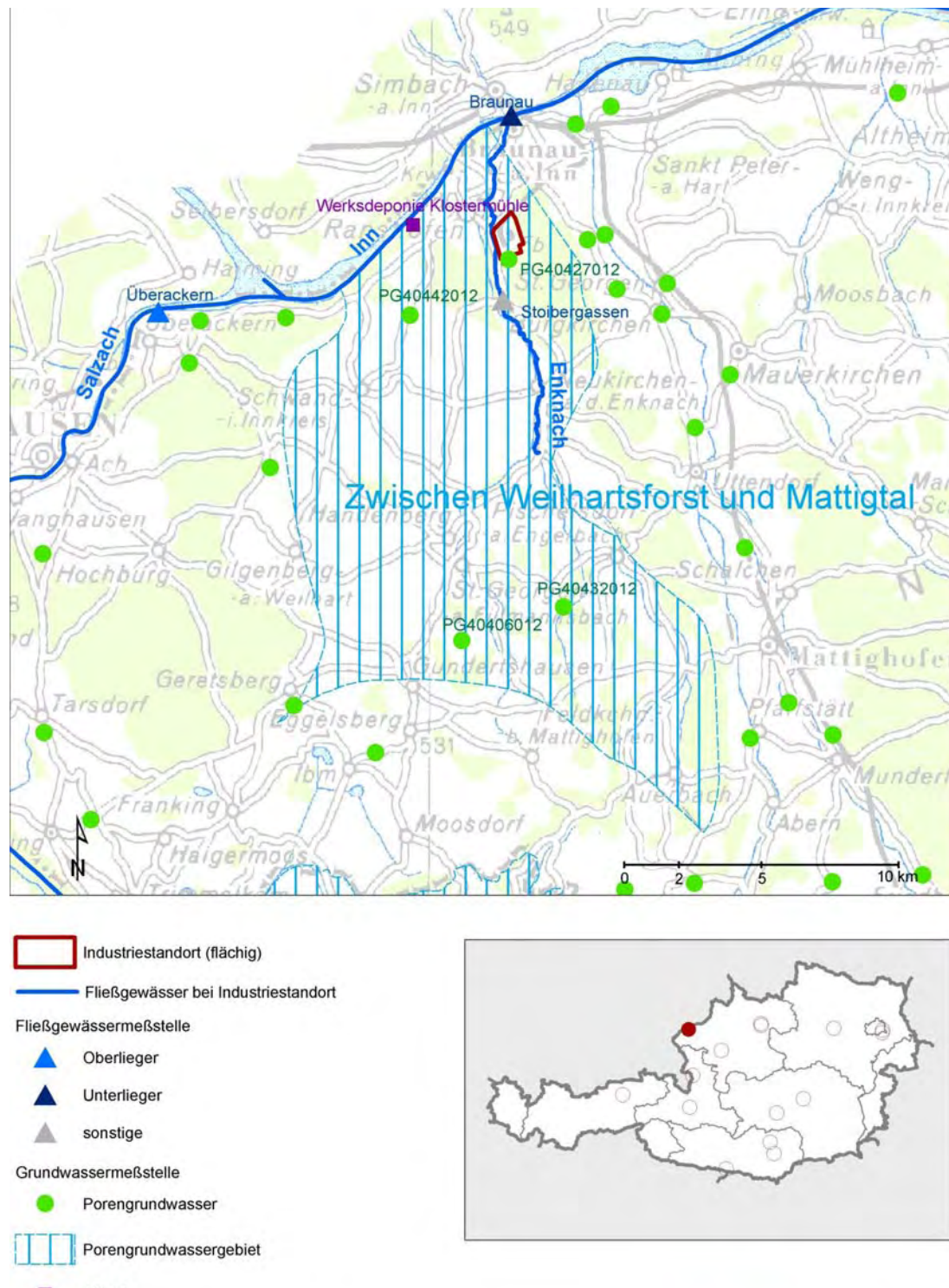


Abbildung 10.4: Übersichtskarte von Ranshofen mit den für die WGEV-Auswertung relevanten Messstellen

10.5.2 Grundwasser

Lokale Grundwassersituation

Untersuchungsergebnisse von lokalen Grundwasseruntersuchungen in den Jahren 1986 bis 1988 zeigten im Abstrom der Werksdeponie, die etwa 2 km westsüdwestlich von Ranshofen im Auegebiet unmittelbar am Inn liegt, dass sowohl in Bezug auf die Mineralisierung des Grundwassers (z. B. Chlorid, Sulfate), als auch in Bezug auf Cyanide und organische Schadstoffe, wie insbesondere polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, massive Verunreinigungen des Grundwassers auftreten (siehe Tabelle 10.14). Verglichen mit den Orientierungswerten der ÖNORM S 2088-1 wurden bei den genannten Parametern wiederholt Überschreitungen um mehr als das 100-fache (z. B. Cyanide) beobachtet.

Insgesamt ist eine Ausbreitung der Verunreinigungen im Grundwasser jedoch nur begrenzt möglich, da sämtliche Grund- und Oberflächengewässer im Abstrombereich der Betriebsdeponie abgepumpt und in den Inn abgeleitet werden.

Tabelle 10.14: Zusammenfassung von Ergebnissen der Grundwasserbeweissicherung aus dem Zeitraum von Mai 1986 bis Juli 1988 sowie Abschätzung von Schadstofffrachten

	Anstrom [mg/l]	Abstrom (Durchschnittswerte) [mg/l]	Orientierungswerte gem. ÖNORM 2088-1 [mg/l]		Schadstoff- austrag [t/Monat]
Chlorid	15	2500	60	PW	65
Ammonium	2	300	0,3	PW	8
Fluorid	1	130	1,5	MSW	3
Cyanide (gesamt)	0,02	8	0,05	MSW	0,2
PAK	n.n.	0,012	0,002	MSW	0,0003
CSB [mg O ₂ /l]	12	500	80	MSW*	13
Kalium	3	330	12	PW	8
Natrium	25	3000	30	PW	78
Sulfat	18	1200	150	PW	31

PAK ... polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (6 Referenzsubstanzen)

CSB ... Chemischer Sauerstoffbedarf

MSW ... Maßnahmenschwellenwert, (MSW*: für Eluate); PW ... Prüfwert

n.n.... nicht nachweisbar

Seit dem Beginn der Sicherungsmaßnahmen werden in halbjährlichen Intervallen die Grundwassersonden außerhalb des umschlossenen Deponiebereiches beprobt. Die Ergebnisse der qualitativen Grundwasserbeweissicherung zeigen, dass es bei den untersuchten Leitparametern Fluorid, Leitfähigkeit seit dem Beginn der Wasserhaltung Ende des Jahres 1993 zu einer sehr starken Reduzierung der Belastungen um mehrere 10er-Potenzen gekommen ist und damit auch die Grundwasserqualität im Abstrom der Altablagerung weitgehend wiederhergestellt worden ist (siehe folgende Abbildungen).

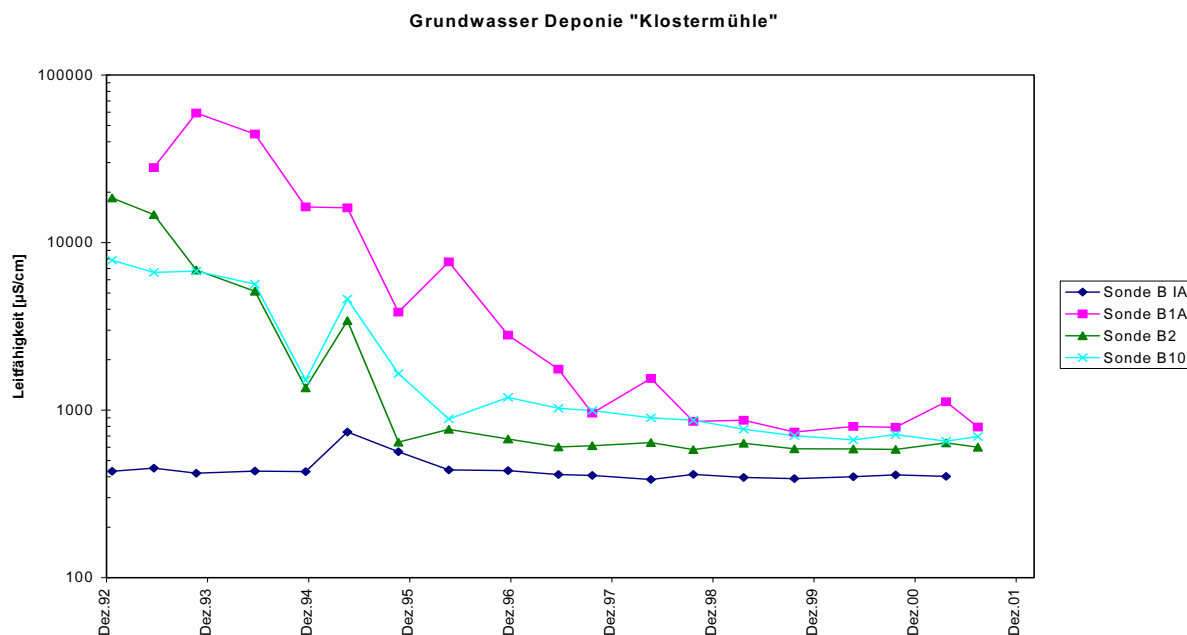


Abbildung 10.5: Entwicklung der Messwerte für den Parameter Leitfähigkeit an der „Werksdeponie Klostermühle“

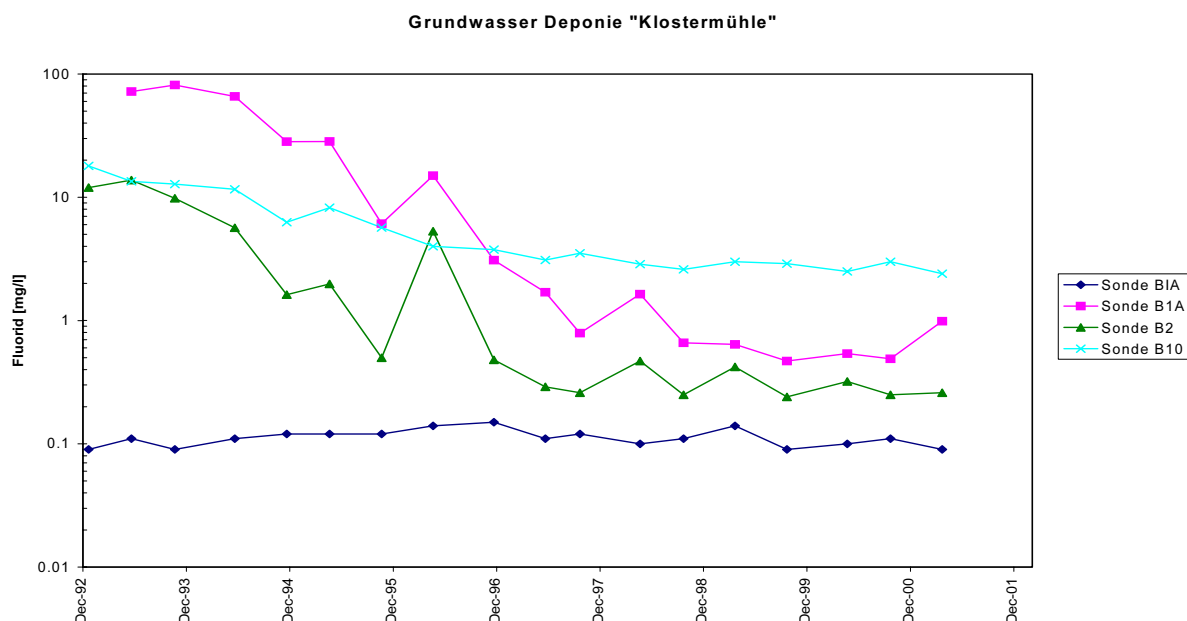


Abbildung 10.6: Entwicklung der Messwerte für den Parameter Fluorid an der „Werksdeponie Klostermühle“, Anmerkung: Die Achsen-Skalierung obiger Graphiken ist logarithmisch.

Großräumige Auswertung von Grundwasser-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Der Industriestandort Ranshofen liegt im Grundwassergebiet „Zwischen Weilhartsforst und Mattigtal“. Das Grundwassergebiet „Zwischen Weilhartsforst und Mattigtal“ verfügt über vier WGEV-Porengrundwasser-Messstellen, die jedoch nicht im Abstrombereich des Industriestandortes liegen und die sich für eine Auswertung nicht eignen.

10.5.3 Oberflächengewässer

Fließgewässer-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Der Industriestandort Ranshofen liegt im Flussgebiet „Inn unterhalb der Salzach“ an der Enknach. Da sämtliche Grund- und Oberflächengewässer im Aubereich des Inns südlich von Ranshofen abgepumpt und in den Inn abgeleitet werden, wird die Unterliegermessstelle am Inn mit der Messstellennummer FW40502017 und der Bezeichnung Braunau auf mögliche Immissionsbelastungen untersucht. Ihre Entfernung zum Industriestandort beträgt ca. 4,8 km. Der mittlere Durchfluss der nächstgelegenen HZB-Inn-Messstelle Schärding beträgt 729 m³/s im Zeitraum 1951–1999. Die Oberliegermessstelle führt die Messstellennummer 40401017 und die Bezeichnung Überackern.

Parameter

Basierend auf den Umwelterklärungen der Austria Sekundär Aluminium GmbH (ASA) aus den Jahren 1999 bzw. 2002 hinsichtlich Abwasser (siehe Kapitel 10.3.2) wurden die im Rahmen der WGEV erhobenen Parameter Ammonium-N, Ammoniak-N, Sulfat und PAK an der Unterliegermessstelle untersucht. Die Auswertungen ergaben, dass kein Messwert über dem Grenzwertvorschlag laut Entwurf zur Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend die allgemeine Beschränkung von Immissionen in Fließgewässer, kurz Immissionsverordnung, für Flachlandgewässer mit einer Karbonathärte des Wassers unter 300 mg/l angeführten Grenzwertvorschlag liegt. Der CSB (berechnet als Mangan) liegt zwischen 1,3 und 4,6 mg/l, die Konzentrationen an Natrium liegen zwischen 3,3 und 12,9 mg/l und an Kalium zwischen 0,7 und 4,1 mg/l.

Folgende Grenzwertvorschläge werden im Entwurf zur Immissionsverordnung von 1995 sowie dem Strategiepapier zur Wasserrahmenrichtlinie vom 30.4.2003 angegeben:

Tabelle 10.15: Grenzwertvorschläge des Entwurfs zur Immissionsverordnung für Flachlandgewässer mit einer Karbonathärte des Wassers unter 300 mg/l sowie Vorschlagswerte für eine Umweltsqualitätsnorm (UQN)

Parameter	Grenzwertvorschlag laut Entwurf der I-VO [mg/l]	UQN-Vorschlag [mg/l]
Ammoniak-N	0,02	0,010
Ammonium-N	0,5	kein Wert angegeben
Sulfat	150	kein Wert angegeben
Cadmium	0,001	0,001
Kupfer	0,010	0,0016; 0,0053; 0,0093 *)
Blei	0,020	0,011
Chrom gesamt	0,020	0,009
Arsen	0,005	0,024
Eisen	1,500	kein Wert angegeben
Zink	0,070	0,0096; 0,021; 0,0296 **)
Quecksilber	0,0005	0,001
Nickel gesamt	0,015	kein Wert angegeben

^{*)} Abhängig von Wasserhärte: <50 mg CaCO₃/l: Grenzwert 0,0016 mg Cu/l; 50–100 mg CaCO₃/l: 0,0053 mg Cu/l; für >100 mg CaCO₃/l: 0,0093 mg Cu/l.

^{**)} Abhängig von Wasserhärte: <50 mg CaCO₃/l: Grenzwert 0,0096 mg Zn/l; 50–100 mg CaCO₃/l: 0,021 mg Zn/l; für >100 mg CaCO₃/l: 0,0296 mg Zn/l.

Hinsichtlich möglicher Immissionen von Schwermetallen durch verunreinigte Schrotte ergaben die Auswertungen, dass sämtliche Messwerte der Messstelle Braunau für die Parameter Cadmium, Kupfer, Blei, Chrom, Nickel und Arsen unter den laut Entwurf zur Immissionsverordnung für Flachlandgewässer angegebenen Grenzwertvorschlägen liegen. Die Eisen und Zink-Gehalte überschreiten teilweise die Grenzwertvorschläge laut Entwurf I-VO. Im Juli/August 1998 wird der Grenzwertvorschlag für Zink laut Entwurf Immissionsverordnung von 0,07 mg/l für Flachlandgewässer mit einem Messwert von 0,13 mg/l überschritten, im September/Okttober wird er mit einem Messwert von 0,085 mg/l überschritten. Der Grenzwertvorschlag laut Entwurf Immissionsverordnung für Eisen (1,5 mg/l) wird zweimal im Jahr 1996, sowie im Juli/August 1997 (3,19mg/l), Juli/August 1998 (2,1 mg/l), September/Okttober 1998 (2,4 mg/l) und Mai/Juni 2003 (2,5 mg/l) überschritten.

Für den Parameter Quecksilber gesamt liegen seit 1996 Messwerte vor. Von den insgesamt 48 Messungen an Messstellen liegen für sechs Messwerte Konzentrationen bis zu 0,00026 mg/l vor, alle anderen Messwerte liegen unter der Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze.

Für die Parameter Cyanid und Fluorid werden im Rahmen der WGEV keine Qualitätsdaten an der Messstelle Braunau erhoben.

10.6 Immissionen Luft

10.6.1 Beschreibung der Ist-Situation

Datengrundlage

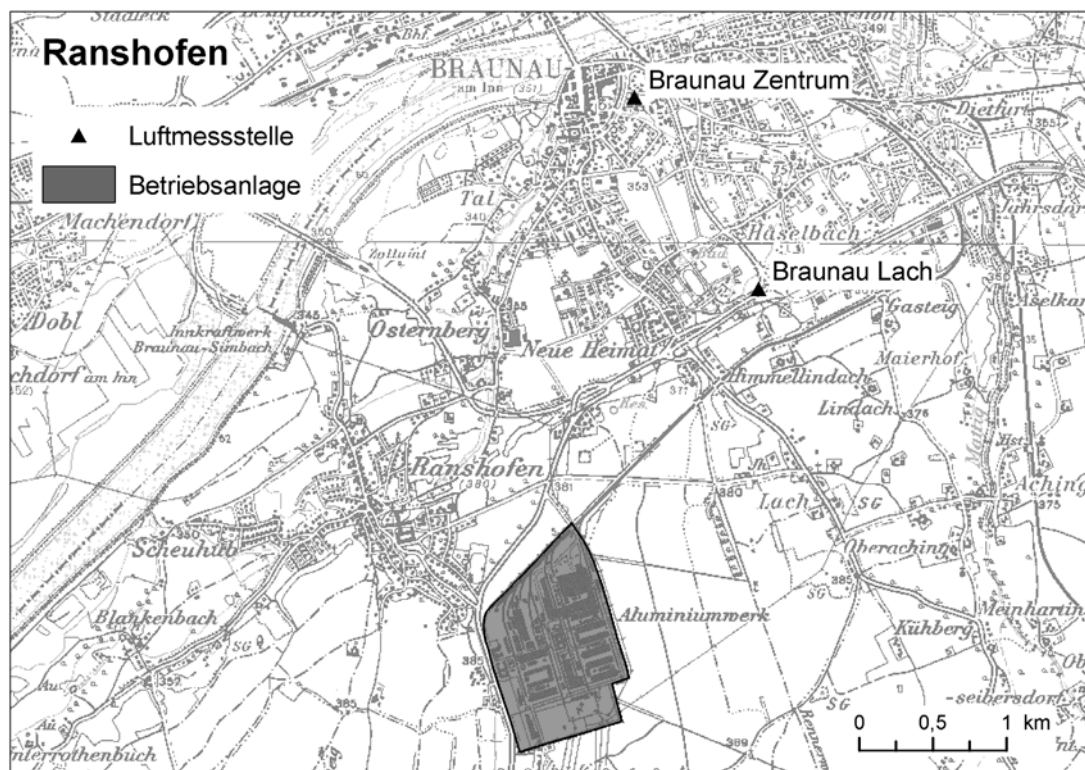


Abbildung 10.7: Plan von Ranshofen mit den Messstellen Zentrum und Lach. Grau markiert ist das Betriebsgelände der AMAG.

Derzeit wird die Konzentration der Schadstoffe SO_2 , PM_{10} , NO_x und CO vom Amt der Oberösterreichischen Landesregierung an der Messstelle Braunau Zentrum, ca. 3,2 km nördlich des Werksgebietes, erfasst (Betrieb seit 1999).

Messungen in größerer Nähe zum Werk wurden 1992/93 in Ranshofen und 1993/94 in Burgkirchen durchgeführt (siehe Kapitel 10.6.2).

Kurzbeschreibung Klima

Ranshofen liegt im westlichen Oberösterreichischen Alpenvorland in flachwelligem hügeligem Gelände. Die Hauptwindrichtungen sind Ostnordost und Westsüdwest. Die mittlere Windgeschwindigkeit liegt in Braunau bei knapp 2 m/s, die Kalmenhäufigkeit (Windgeschwindigkeit $< 0,5$ m/s) bei 30 %.

Über die Ausbreitungsbedingungen bzw. die Inversionshäufigkeit liegen keine Informationen vor.

Aktuelle Belastung (2001) in Hinblick auf Grenzwerte¹ des IG-L

In Braunau wurden 2001 die Grenzwerte des IG-L für SO₂, PM10, NO₂ und CO sowie die Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation eingehalten.

Bei keinem Schadstoff ist in Braunau bei Wind aus Richtung Ranshofen eine im Mittel höhere Konzentration festzustellen als bei anderen Windrichtungen.

Mit einem SO₂-Jahresmittelwert von 4 µg/m³ und einem PM10-Jahresmittelwert von 23 µg/m³ (mit 8 Tagesmittelwerten über 50 µg/m³ im Jahr 2001) gehört Braunau zu den im österreichweiten Vergleich eher niedrig belasteten Messstellen. Die relativ hohe NO₂-Belastung (max. Halbstundenmittelwert 183 µg/m³, Jahresmittelwert 19 µg/m³) wird von lokalen Emissionen (Straßenverkehr) bestimmt.

Die Messergebnisse von Braunau lassen die Schlussfolgerung zu, dass bei den dort gemessenen „klassischen“ Luftschadstoffen ein signifikanter Einfluss des 3 km entfernten Aluminiumwerkes nicht festzustellen ist.

Vorbelastung

Zur Beurteilung der Vorbelastung im Raum Ranshofen eignen sich die Messdaten der Hintergrundmessstelle Enzenkirchen im Sauwald. Der Jahresmittelwert von SO₂ betrug 2001 2 µg/m³, der von NO₂ 12 µg/m³. Die Messdaten von Braunau lassen sich für die Beurteilung der Vorbelastung nicht heranziehen, da es sich dabei um eine verkehrsnahe Messstelle im Stadtzentrum handelt.

Einflussbereich der Emissionen des Aluminiumwerkes

Die Immissionsmessungen in Braunau erlauben die Aussage, dass der Einfluss der Emissionen des Aluminiumwerkes jedenfalls nicht bis Braunau (Entfernung 3,2 km) reicht.

10.6.2 Beschreibung von Trends (1990–2001)

Bis 1992 waren die Immissionen geprägt durch den Betrieb der Aluminiumelektrolyse der AMAG. Vor allem bei HF, SO₂ und Staub wurden bei Messkampagnen in den 80er Jahren Überschreitungen der Grenzwerte festgestellt [BAUMANN, 1989]. Vom Land Oberösterreich wurden zwei Messkampagnen nach Stilllegung der Elektrolyse 1992 im Raum Ranshofen durchgeführt. In der ersten Kampagne wurden die Schadstoffe SO₂, Staub, NO, NO₂ und CO zwischen September 1992 und September 1993 gemessen. Anlass der Messkampagne war die Umstellung der Schmelzöfen von Strom- auf Gasbetrieb, die Auswirkungen auf die Immissionssituation durch ev. vermehrte Stickstoffoxidemissionen sollte untersucht werden [AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG, 1993]. Die Messstation befand sich im Westen der AMAG in unmittelbarer Nähe des Werkstores. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse der Messungen ist in Tabelle 10.16 dargestellt.

¹ Bei den nachfolgenden Betrachtungen von Grenzwertverletzungen werden die in der aktuellen Fassung des IG-L bzw. der Oö. Luftreinhalteverordnung angegebenen Werte herangezogen. Eine Tabelle mit den derzeit gültigen Grenzwerten ist im Anhang zu finden.

Tabelle 10.16: Jahresmittelwerte und maximale Halbstundenmittelwerte verschiedener Schadstoffe am Werkstor der AMAG Ranshofen, Sep. 1992 – Sep. 1993.

Schadstoff	JMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	maximaler HMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
SO ₂	5	79
Staub	31	TMW 117
NO	5	305
NO ₂	18	308
CO	0,4 mg/m ³	2,9 mg/m ³

Im Messzeitraum traten drei Halbstundenmittelwerte über den seit 1997 gültigen Grenzwert bei NO₂ auf, bei allen anderen Komponenten lagen die Messwerte unter den Grenzwerten. Deutlich zeigt sich die Reduktion der Emissionen bei SO₂. Wurden 1986/1987 [BAUMANN 1989] über 10 Monate gemittelt noch 27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SO₂ an einer Messstelle in 1,2 km Entfernung in Richtung WSW festgestellt, so beträgt der JMW 1992/1993 nur noch 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

In der Zeit von Juni 1993 bis September 1994 wurde in Burgkirchen, 2 km östlich des Werks-geländes gelegen, ebenfalls eine Messkampagne durchgeführt [AMT DER OBER-ÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG, 1994]. Neben den „klassischen“ Luftschadstoffen SO₂, Staub, NO, NO₂, und CO wurden auch NMHC und CH₄ gemessen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 10.17 dargestellt. Obwohl Burgkirchen in Hauptwindrichtung der AMAG Ranshofen liegt, zeigen die Messungen nur ein sehr geringes Belastungsniveau.

Tabelle 10.17: Jahresmittelwerte und maximale Halbstundenmittelwerte verschiedener Schadstoffe in Burgkirchen, Juni 1993 – September 1994.

Schadstoff	JMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	maximaler HMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
SO ₂	2,1	64
Staub	20,6	TMW 78
NO	2,2	77
NO ₂	8,7	54
CO	0,3 mg/m ³	1,7 mg/m ³
NMHC	0,15 ppm	0,42 ppm
CH ₄	1,81 ppm	2,8 ppm

Die an der Messstelle Braunau (von 1990 bis 1999 in Braunau-Lach, seit Anfang 1999 in Braunau-Zentrum) gemessenen Werte der Komponenten SO₂, TSP und NO₂ zeigen in den Jahren 1990 bis 2001 nur eine Grenzwertüberschreitung (im Jahr 2000 für NO₂). Laut Jahresbericht 2000 der OÖ-LR ist diese Überschreitung auf Baufahrzeuge einer nahegelegenen Baustelle zurückzuführen. Die Messwerte zeigen einen uneinheitlichen Trend, das Belastungsniveau entspricht dem einer Kleinstadt.

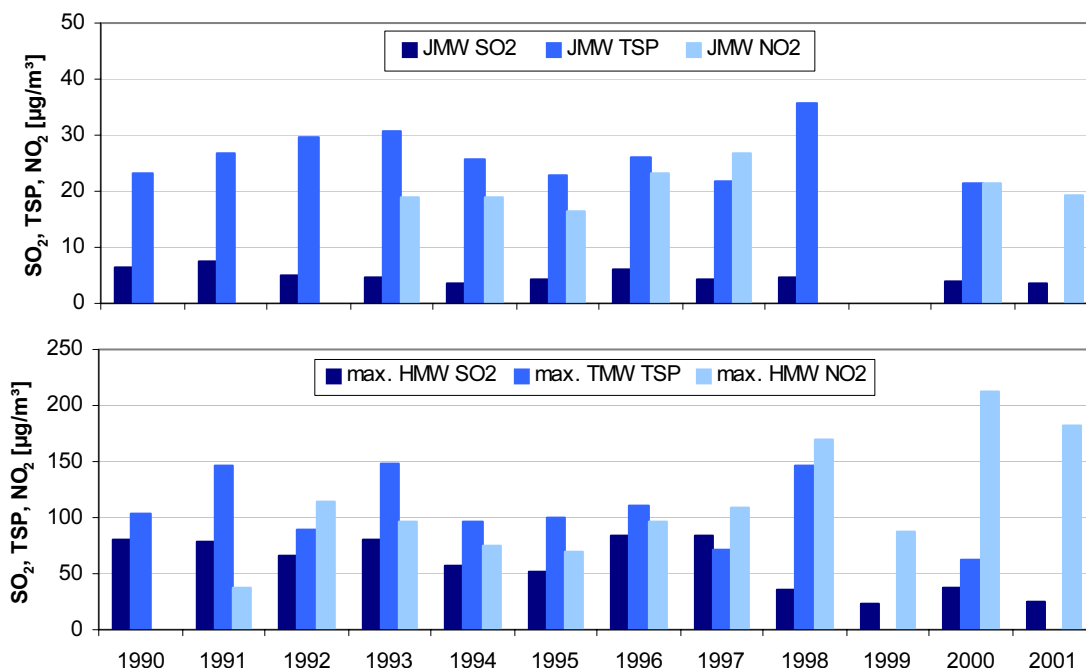


Abbildung 10.8: Jahresmittelwerte der Komponenten SO_2 , TSP und NO_2 der Messstellen Braunau-Lach bzw. Braunau Zentrum (ab Okt. 1999). Unten: Maximale Halbstundenmittelwerte

Schadstoffwindrosen der Komponenten SO_2 , TSP und NO_2 der letzten Jahre (nicht gezeigt) deuten auf keine relevante Emissionsquelle hin; ein Einfluss der AMAG auf die Immissionssituation in Braunau ist daher nicht festzustellen.

10.6.3 Ursache der Trends (Immissionen – Emissionen)

Die Umstellung von Primäraluminiumproduktion Ende 1992 auf Sekundäraluminiumproduktion führte zu einer Minderung besonders der Emissionen an Staub, Fluoriden, Schwefeldioxid und Polyaromaten und daher auch der Immissionen. Es wurden den Öfen der AMAG Trockenreinigungsanlagen nachgeschaltet, die zu einer Minderung von Staub, HCl, HF, SO_2 , sowie der Emissionen an org. C und Dioxinen führten.

10.7 Boden – Vegetation – Bioindikatoren

10.7.1 Bioindikation mit Höheren Pflanzen

In den 80er Jahren wurden im Raum Ranshofen massive Überschreitungen der Fluorgrenzwerte [BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, 1984] in den Nadeln nachgewiesen. Die langjährige erhöhte Eintragssituation bei diesem Element führte zu einer Fluorkontamination der umliegenden Waldgebiete. Nach Schließung des maßgeblichen Fluoremittenten haben sich die Fluornadelgehalte in diesem Untersuchungsraum deutlich verringert [HALBWACHS, 1995]. Eine Untersuchung des Umweltbundesamtes [UMWELTBUNDESAMT, 2000] im Jahr 1997 an 19 Probenahmestellen in Ranshofen zeigte nur mehr vereinzelt Überschreitungen der Fluorgrenzwerte in den Nadeln. Nach dieser Untersu-

chung weisen die Nadelgehalte im Raum Ranshofen/Braunau keine Chlorbelastung und – in Übereinstimmung mit den Ergebnissen des Forstlichen Bioindikatornetzes des Bundesamtes und Forschungszentrums für Wald [FÜRST, 2003] – keine Schwefelbelastung auf.

Zusätzlich zu diesen Elementen wurden im Rahmen der UBA-Studie auch eine Reihe von Metallen sowie Nadeloberflächenparameter analysiert. Dabei zeigten sich deutlich erhöhte Aluminiumgehalte in den Nadeln und eine signifikante Korrelation dieser mit der Staubbelegung der Nadeln. Die festgestellte sehr hohe Staubbelegung der Nadeln setzte sich v. a. aus aluminiumhaltigen Partikeln zusammen. Aus diesen Befunden wurde ein erhöhter Eintrag an aluminiumhaltigen Staub in die Waldbestände abgeleitet. Bei den untersuchten Schwermetallen (Eisen, Mangan, Kupfer, Zink, Blei und Cadmium) wurden lediglich bei Blei und Cadmium und nur vereinzelt leicht erhöhte Gehalte festgestellt.

10.7.2 Bodenuntersuchungen im Auftrag der OÖ Landesregierung

Vom Amt der OÖ Landesregierung wurden im Jahr 1995 Bodenuntersuchungen publiziert [AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG, 1995]. Zusammenfassend wird dort festgestellt:

Da bei der Produktion von Aluminium Umweltschadstoffe freigesetzt werden, waren in der Vergangenheit Böden und Pflanzen aus dem Immissionsbereich des ehemaligen Aluminiumwerkes Ranshofen schon mehrmals Gegenstand von Untersuchungen und Gutachten. Ziel der vorliegenden Studie war, die Belastung von Böden mit polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAH's), ausgewählten Schwermetallen und Fluorid im Bereich der AMAG Ranshofen zu erheben und den aktuellen Grad der Belastung festzustellen.

Es wurden insgesamt 21 Messstellen ausgewählt, die Standorte und Böden nach den Richtlinien für Bodenzustandsinventuren beschrieben und Bodenproben zur chemischen Untersuchung entnommen. Die Analytik erfolgte im Bundesamt für Agrarbiologie Linz nach genormten oder standardisierten Methoden bzw. Verfahrensvorschriften.

Die Ergebnisse der Untersuchung können wie folgt zusammengefasst werden:

PAH's

- Die PAH-Gehalte der Bodenproben variieren über einen Bereich von zwei Zehnerpotenzen und liegen im Durchschnitt (Median = 515 µg/kg TS) deutlich über den bei der OÖ. Bodenzustandsinventur gefundenen Werten.
- Die Belastung der Böden mit PAH's nimmt in Werksnähe signifikant zu.
- Die PAH-Muster (Verhältnis der einzelnen PAH-Leitverbindungen) weisen auf allen Standorten eine große Ähnlichkeit auf, was auf eine Belastung durch einen Emittenten oder eine Emittentengruppe hindeutet.
- Der Referenzwert nach dem Niederländischen Leitfaden zur Bodenbewertung und Bodensanierung von 1 mg/kg TS (Σ 9 PAH), ab dem von einer nachweisbaren Belastung auszugehen ist, wird auf 6 Messstellen (im Nahbereich des Werkes) überschritten. Der vorgeschlagene Interventionswert für eine Sanierung (40 mg/kg TS) wird nirgends erreicht.

Fluorid

- Die Fluoridgehalte der Böden im Bereich Ranshofen sind im Vergleich zu den Durchschnittswerten aus der oberösterreichischen Bodenzustandsinventur ebenfalls als erhöht einzustufen.
- Auf 7 Messstellen (vornehmlich in den Hauptwindrichtungen des Untersuchungsgebietes) betragen die wasserlöslichen Fluoridkonzentrationen > 10 mg/kg, wobei diese Werte als „Belastungen“ angesehen werden können und mit großer Wahrscheinlichkeit auf Einträge aus dem Aluminiumwerk zurückzuführen sind.

Schwermetalle

Eine Belastung der Böden mit den Schwermetallen Arsen, Blei, Kupfer und Cadmium ist nicht gegeben, wenngleich einige Messstellen im Nahbereich der AMAG „belastungsverdächtige“ Pb-Konzentrationen aufweisen. Die vorsorgenden Bodengrenzwerte nach der Oberösterreichischen Klärschlamm-, Müll- und Klärschlammkompostverordnung, 1993, werden von den vier Schwermetallen auf keiner Messstelle erreicht.

10.8 Zusammenfassung

Industrieanlagen

1939 wurde am Standort Ranshofen mit der Errichtung einer Aluminiumhütte begonnen. Der emissionsintensive Elektrolysebetrieb wurde 1992 stillgelegt. Heute befinden sich folgende Produktionsfirmen der Austria Metall AG (AMAG) am Standort:

- AMAG casting GmbH (vorher Austria Sekundär Aluminium GmbH)
- AMAG rolling GmbH (vorher Aluminium Ranshofen Walzwerk GmbH)
- AMAG extrusion GmbH (vorher Aluminium Ranshofen Presswerk GmbH)
- AMAG service GmbH (Energieversorgung)

Die Aluminium Ranshofen Hüttengießerei GmbH wurde 2002 in zwei Teilbereiche aufgespalten, diese wurden teils der AMAG rolling GmbH, teils der AMAG casting GmbH eingegliedert. Die AMAG Betriebe am Standort Ranshofen sind die größten Produzenten von Sekundäraluminium in Österreich. Die Beschreibung der Industrieanlagen der AMAG orientiert sich an der Situation von 2001, vor der Umstrukturierung.

Ein weiteres Unternehmen am Standort ist u. a. die Austria Alu-Guss GmbH, die Produktion ist ausschließlich auf Alu-Räder spezialisiert.

Luftemissionen – Immissionen – Wirkobjekte

Staub, Schwermetalle, org. C, Dioxine, HCl, HF, NO_x, SO₂, CO, CO₂

Die Emissionen am Standort Ranshofen haben sich in den letzten zehn Jahren stark reduziert, dies ist v. a. auf die Schließung des Elektrolysebetriebes 1992 zurückzuführen.

In den 90er Jahren wurden umfangreiche Sanierungsmaßnahmen im Bereich der Luftemissionen der Sekundäraluminiumproduktion getroffen, die nachgeschalteten Emissionsminderungsmaßnahmen (Staub, org. C und Dioxine, CO, saure Gase) entsprechen in den meisten Fällen dem Stand der Technik. Die Bildung der Emissionen (org. C, Dioxine, Schwermetalle) ist aber vor allem von der Art und dem Zustand des eingesetzten Schrottes abhängig: das Einsatzmaterial muss für den Ofentyp und die Minderungs-technologie geeignet sein.

Reingaswerte nach der Trockenreinigungsanlage der **Drehtrommelöfen** der Austria Sekundär Aluminium GmbH liegen unter den gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerten, Spitzenbelastungen bei org. C liegen jedoch um ein Vielfaches darüber. Die Erfahrungswerte aus dem Versuchsbetrieb für Dioxin liegen zwischen 0,1 und 0,4 ng/Nm³, eine Messung aus dem Jahr 2003 lag bei 0,1 ng/m³. Reingaswerte für NO_x, CO und SO₂ liegen dem Umweltbundesamt nicht vor.

Reingaswerte nach dem **Drehkipföfen** der Austria Sekundär Aluminium GmbH liegen ebenfalls weit unter den gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerten, der Höchstwert für org. C liegt aber um ein Vielfaches über dem Wert (Stand 2001). Zur Verringerung der Emissionen an org. C. wurde laut Unternehmen eine Nachverbrennung der Abgase installiert [HERZOG, 2004]. Dioxinmissionen liegen unter 0,01 ng/Nm³, ein Bescheid- bzw. Grenzwert liegt nicht vor.

Reingaswerte der Abluft des **Closed Well Ofens** liegen weit unter den gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerten, die Dioxinmesswerte liegen weit unter dem vorgeschriebenen Bescheidwert von 0,1 ng/Nm³, Werte für CO und Cl₂ liegen dem Umweltbundesamt nicht vor.

Von 1998 bis 2001 kam es bei der Austria Sekundär Aluminium GmbH zu einer Emissionssteigerung bezogen auf die Tonne produziertes Aluminium bei org. C., NO_x, Staub, HF und Chlor – bei Staub um den Faktor zwei, bei HF um den Faktor vier. Die Emissionsfaktoren der Aluminium Ranshofen Hüttengießerei sind in diesem Zeitraum (außer bei HCl und HF) ebenfalls gestiegen, bei Staub um den Faktor vier. Auch beim Walzwerk ist von 1998 bis 2001 eine Steigerung der Emissionsfrachten ersichtlich.

Immissionen

In Braunau wurden 2001 die Grenzwerte des IG-L für SO₂, PM10, NO₂ und CO sowie die Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation eingehalten. Die relativ hohe NO₂-Belastung wird von lokalen Emissionen (Straßenverkehr) bestimmt. Die an der Messstelle Braunau gemessenen Werte der Komponenten SO₂, TSP und NO₂ zeigen in den Jahren 1990 bis 2001 nur eine Grenzwertüberschreitung, die Messwerte zeigen einen uneinheitlichen Trend, das Belastungsniveau entspricht dem einer Kleinstadt.

Eine Untersuchung des Umweltbundesamtes im Jahr 1997 zeigte nur mehr vereinzelt Überschreitungen der Fluorgrenzwerte in den Fichtennadeln; jedoch wurden erhöhte Aluminiumgehalte in den Fichtennadeln festgestellt und eine signifikante Korrelation dieser Werte mit der Staubbelaftung der Fichtennadeln. Aus diesen Befunden wurde ein erhöhter Eintrag aluminiumhaltiger Staub abgeleitet, bei den Schwermetallen wurden bei Blei und Cadmium vereinzelt leicht erhöhte Gehalte festgestellt. Eine Korrelation dieser Ergebnisse mit den Emissionswerten ist nur bedingt möglich, ein Emissionsgrenzwert für Aluminium existiert nicht, auch Emissionsmesswerte werden keine angeführt. Emissionsgrenzwerte für Blei und Cadmium existieren, diese werden eingehalten.

Bei Bodenuntersuchungen im Auftrag der oberösterreichischen Landesregierung (1995) wurden erhöhte PAH-Gehalte festgestellt, die in Werksnähe signifikant zunehmen. Ebenso sind die Fluoridgehalte der Böden im Bereich Ranshofen als erhöht einzustufen, einige Messstellen im Nahbereich der AMAG weisen außerdem „belastungsverdächtige“ Pb-Konzentration auf. Diese Aussagen korrelieren mit den Ergebnissen der Luftemissionsmessungen, dort werden teilweise erhöhte Emissionen an org. C. angegeben (Nachverbrennung der Abgase der Austria Sekundär Aluminium GmbH nach den Drehkipföfen wurde bereits installiert, siehe oben), Fluorid und Blei liegen jedoch unterhalb der vorgeschriebenen Emissionsgrenzwerte.

Defizite und Empfehlungen

SO₂-Emissionsfrachten der Austria Sekundär Aluminium GmbH, der Aluminium Ranshofen Hüttengießerei GmbH und des Walzwerkes liegen dem Umweltbundesamt nicht vor. Bei der den Drehtrommelöfen nachgeschalteten Trockenreinigungsanlage liegen Reingaswerte für NO_x, CO und SO₂ nicht vor, beim Closed Well Ofen fehlen Emissionswerte für CO und Chlor.

Maßnahmen zur Minderung der Emissionsfaktoren der Austria Sekundär Aluminium GmbH und der Aluminium Ranshofen Hüttengießerei GmbH bzw. zur Minderung der Emissionsfrachten des Walzwerkes sollten angestrebt werden.

Eine Minderung der Spitzenbelastung an org. C Emissionen der Austria Sekundär Aluminium GmbH nach den Drehtrommelöfen sollte angestrebt werden.

Maßnahmen zur Reduktion der bei Bodenuntersuchungen festgestellten erhöhten PAH-Gehalte sollten getroffen werden.

Immissionswerte für die Schwermetalle, Aluminium und Feinstaub (PM₁₀) liegen nicht vor und sollten erfasst werden.

Abwasseremissionen – Fließgewässer

Die Abwässer der AMAG-Betriebe werden durch eine Direkteinleitung in den Vorfluter (Inn) abgeführt. Ein Vergleich der Grenzwerte der österreichischen Abwasseremissionsverordnung (BGBl. Nr. 889/1995) mit den Messwerten des Unternehmens ist nur bedingt möglich: viele Parameter der Verordnung – v. a. Schwermetalle – sind bei den Messwerten nicht angeführt. Gemittelte Messwerte der AMAG-Betriebe sind für 1998 und 2001 vorhanden, bei Chlorid, Phosphat und Kohlenwasserstoffen ist in diesem Zeitraum eine Steigerung zu verzeichnen, bei allen anderen berichteten Werten kam es zu einer Minderung.

Der Industriestandort Ranshofen liegt im Flussgebiet „Inn unterhalb der Salzach“ an der Enknach. Basierend auf den Umwelterklärungen der Austria Sekundär Aluminium GmbH (1999 und 2002) wurden die im Rahmen der WGEV erhobenen Parameter Ammonium-N, Ammoniak-N, Sulfat und PAK an der Unterliegermessstelle (4,8 km vom Industriestandort entfernt) untersucht. Die Auswertungen ergaben, dass kein Messwert über dem Grenzwertvorschlag des Entwurfs zur Immissionsverordnung für Flachlandgewässer liegt. Ebenso liegen die Parameter Cadmium, Kupfer, Blei, Chrom, Nickel und Arsen unter den angeführten Grenzwertvorschlägen. Die Eisen- und Zinkgehalte überschreiten teilweise die Grenzwertvorschläge laut Entwurf I-VO. Für die Parameter Cyanid und Fluorid werden keine Qualitätsdaten erhoben. Eine geeignete Oberliegermessstelle ist im Rahmen der WGEV nicht vorhanden.

Defizite und Empfehlungen

Für Emissionsparameter der Abwasseremissionsverordnung sollten von der AMAG auch Emissionsmesswerte angeführt werden (v. a. Schwermetalle).

Abwasserdaten der Austria Alu-Guss liegen dem Umweltbundesamt nicht vor.

Deponie – Grundwasser

Die ehemalige Betriebsdeponie „Klostermühle“ befindet sich ca. 2 km westsüdwestlich von Ranshofen im Auegebiet unmittelbar am Inn. Von 1960 bis 1991 wurden vorwiegend betrieblich Abfälle des Aluminiumwerkes abgelagert, ein weitgehend ungehinderter Eintrag hochbelasteter Sickerwässer in das lokale Grundwasser war möglich. Seit dem Beginn der Sicherungsmaßnahmen werden in halbjährlichen Intervallen Grundwassersonden außerhalb des umschlossenen Deponiebereiches beprobt. Die Ergebnisse zeigen, dass es zu einer sehr starken Reduzierung der Belastungen um mehrere 10er Potenzen gekommen ist und damit

auch die Grundwasserqualität im Abstrom der Altablagerung weitgehend wiederhergestellt worden ist. 2001 wurde die Altlast als gesichert im Altlastenatlas eingetragen.

Der Industriestandort Ranshofen liegt im Grundwassergebiet „zwischen Weilhartsforst und Mattigtal“, dieses verfügt über 4 WGEV-Porengrundwasser-Messstellen, die jedoch nicht im Abstrombereich des Industriestandortes liegen und die sich für eine Auswertung nicht eignen.

Abfall

Das Aufkommen an gefährlichen Abfällen im Gemeindegebiet Braunau am Inn unterliegt großen Schwankungen und wird in erster Linie von den Abfallarten Salzsclacken, aluminiumhaltig (Schlüsselnummer 31211), Leichtmetallkrätzen, aluminiumhaltig (Schlüsselnummer 31205) und Filterstäube, NE-metallhaltig (Schlüsselnummer 31217) bestimmt. Diese machten in den Jahren 1993, 1994 und 1997 bis 2001 jeweils mehr als 90% der gesamten Masse an gefährlichen Abfällen im Gemeindegebiet Braunau aus.

Die gefährlichen Abfälle Salzsclacke und Krätzestaub (bis zur Stilllegung der Krätzeaufbereitung 2003) werden an ausländische Verwertungsbetriebe zur teilweisen Verwertung bzw. Herstellung von Vormaterialien weitergegeben. Die angefallene Menge an Salzsclacke erhöhte sich trotz Einsatzes eines Dreh-Kipp-Ofens im Zeitraum von 1998 bis 2001 von 620 kg/t Aluminium auf 660 kg/t Aluminium. Als Ursache wird die verminderte Schrottqualität angeführt. Der wiedereingesetzte Filterstaub bei der Emissionsminderung wird schlussendlich aber auch mit der Salzsclacke weiterbehandelt und kann zu einer Erhöhung des Salzsclackenfalls führen. Der Anfall von Filterstaub konnte im selben Zeitraum durch interne Verwertung stark reduziert werden (von 14 kg/t Aluminium auf 3 kg/t Aluminium).

Ranshofen wurde im Industriestandortebericht 1992 nicht untersucht.

10.9 Literaturverzeichnis

Allgemein und Industrieanlagen

AMAG – Austria Metall AG (2001): Geschäftsbericht der AMAG. Ranshofen.

AMAG CASTING – AMAG casting GmbH (2002): Umwelterklärung 2002 der AMAG casting GmbH. Ranshofen.

AMAG ROLLING – AMAG rolling GmbH (2002): Umwelterklärung 2002 der AMAG rolling GmbH. Ranshofen.

AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG (2000): Gemeldete Emissionswerte 2000. Amt der Oberösterreichischen Landesregierung. Linz.

ASA – Austria Sekundär Aluminium GmbH (1999): Umwelterklärung 1999 der Austria Sekundär Aluminium GmbH. Ranshofen.

ARHG – Aluminium Ranshofen Hüttengießerei GmbH (1999): Umwelterklärung 1999 der Aluminium Ranshofen Hüttengießerei GmbH. Ranshofen.

ARW – Aluminium Ranshofen Walzwerk GmbH (1999): Umwelterklärung 1999 der Aluminium Ranshofen Walzwerk GmbH. Ranshofen.

BESCHEID der ASA (2000): GZ. 309.216/4-III/A/9/00.

BREF NICHT-EISEN-METALLE (2001): Reference Document on Best Available Techniques in the Non Ferrous Metals Industries. Angenommen von der EU Kommission im Dezember 2001. www.eippcb.jr.es.

HERZOG, K. (2004): schriftliche Mitteilungen, 30.4.2004. AMAG casting GmbH. Ranshofen.

UMWELTBUNDESAMT (2000): Boin, U. et al: Stand der Technik in der Sekundäraluminiumerzeugung im Hinblick auf die IPPC-Richtlinie. Umweltbundesamt. Monographie, Bd. M-120. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2002a): Winter, B.: Evaluierung der EU-BAT-Dokumente, Herstellung und Verarbeitung von Nichteisenmetallen. Umweltbundesamt. Bericht, Bd. BE-202. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2002b): Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund, Stand Juli 2002. Umweltbundesamt. Wien. www.umweltbundesamt.at.

WACHTER, R. (2004): schriftliche und mündliche Mitteilungen. AMAG service GmbH. Ranshofen.

Wasser

BMLF – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (1995): Allgemeine Immissionsverordnung Fließgewässer-Entwurf. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2003): Arbeitskreis Chemie-Überwachung und Ziele (AK CHÜZ): Wasserrahmenrichtlinie. Qualitätsziele für chemische Stoffe in Oberflächengewässern. BMLFUW. Wien.

Luft

AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG (1993): Messbericht – Gesamtauswertung Ranshofen Sept. 92 – Sept. 93. Linz.

AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG (1994): Messbericht – Gesamtauswertung Burghausen Juni 93 – September 94. Linz.

UMWELTBUNDESAMT (1989): Baumann, R. et al.: Die Immissionssituation um das Aluminiumwerk der AMAG Ranshofen. Umweltbundesamt. Monographie, Bd. M-9. Wien.

Immissionsschutzgesetz – Luft (IG-L, BGBl. I Nr. 115/1997): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit denen die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden (Immissionsschutzgesetz-Luft, (IG-L).

Boden-Vegetation-Bioindikation

AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG (1995): Aichberger, K. & Sageder (1995): Bodenuntersuchungen im Umfeld der AMAG Ranshofen. Amt der Oberösterreichischen Landesregierung. Abteilung Umweltschutz. Schriftenreihe, Bd. 95/5. Linz.

FÜRST, A. (2003): Österreichisches Bioindikatornetz: Online Datenbank. Bundesamt und Forschungszentrum für Wald. <http://fbva.forvie.ac.at/600/1034.html>.

HALBWACHS G. et al. (1995): Die Entwicklung des Immissionsschadensgebietes Ranshofen nach Schließung des Fluoremittenten und Prüfung der Umweltverträglichkeit möglicher Sanierungsvarianten. Endbericht zum Projekt i.A. des Bundesministeriums für Umwelt. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2000): Trimbacher, C. & Weiss, P.: Nadeloberflächenparameter und Elementgehalte von Fichtennadeln ausgewählter Industriestandorte – Gesamtergebnisse 1997. Umweltbundesamt. Bericht, Bd. BE-174. Wien.

Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. Nr. 199/1984): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über forstschädliche Luftverunreinigungen (Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen).

11.2 Beschreibung der wesentlichen Betriebsanlagen

Als für diesen Bericht wesentliche Emittenten werden die Anlagen der OMV Raffinerie und der Firma Borealis eingestuft.

11.2.1 OMV

11.2.1.1 Historischer Abriss

Nach Abschluss des Staatsvertrages wurde die Österreichische Mineralölverwaltung (ÖMV) gegründet und die neue Raffinerie Schwechat neben der ehemaligen NOVA-Anlage gebaut und 1960 in Betrieb genommen. Zum damaligen Zeitpunkt produzierte die Raffinerie Schwechat überwiegend Heizöle, Kraftstoffe, Schmierstoffe und Bitumen. Aufgrund fortschreitender Produktanforderungen mussten weitere Anlagen zur Raffination und Veredelung des Benzins errichtet werden. In der Folge wurden Konversionsanlagen gebaut, um den steigenden Bedarf an Kraftstoffen decken und auch petrochemische Grundstoffe erzeugen zu können.

Die Erzeugung von Lösungsmitteln und die Gewinnung von Naphthensäuren wurde vor Jahren eingestellt. Die Schmierstoff-Produktion wurde 1996 aus der Raffinerie Schwechat ausgegliedert und erfolgt nun in einer eigenen Blendinganlage nahe dem Tanklager Lobau.

Die maximale Verarbeitungskapazität beträgt nach einem Strukturanpassungsprogramm in den Jahren 1999 und 2000 heute 9,6 Mio t Rohöl pro Jahr.

Derzeit finden weitere Um- und Ausbauarbeiten statt, um die geforderten Treibstoffspezifikationen von Auto-Oil II (niedriger Schwefel- und Aromatengehalt von Treibstoffen für Kraftfahrzeuge) einhalten zu können.

11.2.1.2 Wesentliche Betriebsanlagen

In der Raffinerie wird Rohöl mittels Destillationskolonnen (Rohöldestillation, Vakuumdestillation) in gasförmige und flüssige Fraktionen mit unterschiedlichen Siedepunkten (so genannte leichte und schwere Fraktionen) aufgetrennt. Je nach erwünschtem Endprodukt folgen Prozesse wie Entschwefelung (hydrierende Entschwefelung), Isomerisierung bzw. Reformierung im Platformer zur Erhöhung der Oktanzahl von Kraftstoffen, Umwandlungsverfahren zur Erhöhung der Ausbeute an Leichtfraktionen (in der FCC-Anlage (Fluid Catalytic Cracking), im Steamcracker, im Visbreaker) und Mischen von Zwischenprodukten (siehe Abbildung 11.3).

Als wichtige Nebenprodukte entstehen bei diesen Verfahren Gase (Raffinerie-Restgase), welche in der Gasnachverarbeitungsanlage aufgefangen, entschwefelt und zu Produkten verarbeitet oder als Brennstoffe auf die verschiedenen Prozessöfen verteilt werden.

Die zur Deckung des Energiebedarfes der Raffinerie und zur Herstellung der Produkte benötigten Dampfkessel und Prozessanlagen werden zu 12 Anlagengruppen mit einer Brennstoffwärmeleistung (BWL) von zusammen rund 2.000 MW_{th} zusammengefasst. Alle 12 Anlagengruppen sind Dampfkesselanlagen (DKA) und unterliegen daher dem Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen.

Acht dieser DKA haben eine BWL > 50 MW_{th} (siehe Tabelle 11.8). Die Dampfkesselanlagen unterliegen zwar dem Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen (LRG-K), die Grenzwerte für den Einsatz von Sonderbrennstoffen (das sind z. B. Rückstände aus der Rohölverarbeitung, Raffineriemischgas) werden nach Einzelfallentscheidungen im Bescheid festgelegt.

Die Prozessöfen werden – mit Ausnahme der Vakuumdestillationsanlage (FP3) – mit Raffineriemischgas (bestehend aus Erdgas und entschwefeltem Raffinerierestgas) befeuert. Im Regenerationsteil des katalytischen Crackers (FCCU) wird zur Abdeckung des Wärmebedarf-

des der Anlage der am Katalysator gebildete Koks abgebrannt. Die beiden Heizkraftwerke versorgen die Raffinerie mit Prozessdampf und elektrischer Energie, wobei zusätzlich noch Fernwärme und Strom ausgekoppelt wird.

Das Heizkraftwerk I beinhaltet die Dampferzeuger 1, 4 und 5. Diese Dampferzeuger sind mit NO_x -armen Brennern ausgestattet und werden in der Regel mit gasförmigen Brennstoffen (z. B. Raffineriemischgas) betrieben. Falls in diesen Kesseln S-reiche Brennstoffe (z. B. schwere Rückstände) verbrannt werden, werden die Abgase über eine Bypassleitung zur Rauchgasentschwefelung (Wellmann Lord) geleitet.

Dem Heizkraftwerk 2 werden die Dampferzeuger 6 und 7 zugeordnet, in welchen zusätzlich zu gasförmigen Brennstoffen noch Rückstände aus der Rohölverarbeitung, Heizöl schwer, Wasserstoffgas und Clausabgas verbrannt werden. Die Rauchgase dieser Dampferzeuger (sowie gegebenenfalls die Rauchgase der Dampferzeuger 1, 4 und 5, siehe oben) werden gesammelt, in einem Elektrofilter entstaubt und in der Wellmann Lord Anlage entschwefelt (Abbildung 11.2).

Das SO_2 -haltige Restgas aus der Claus Anlage wird vor dem Elektrofilter in den Rohgassammler eingespeist. Die Rauchgase der sogenannten „Ostanlagen“ (Vakuumdestillation FP3, Vakuumgasölhydrierung HDS 3; Naphthahydrotreater / Platformer 3-Rundöfen) strömen direkt zum Reingassammler und werden mit den Rauchgasen der anderen Anlagen über einen gemeinsamen Schornstein abgeleitet.

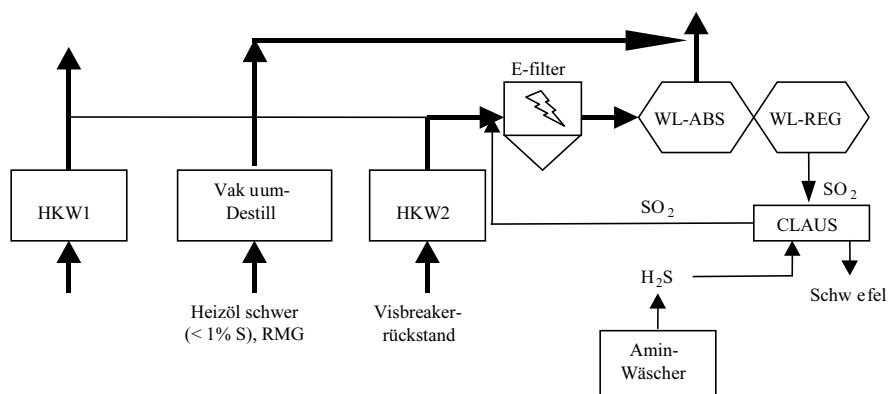


Abbildung 11.2: Verfahrensschema der Rauchgasentschwefelungsanlage (WL-ABS: Wellmann-Lord Absorber; WL-REG: Wellmann-Lord Regenerator)

Neben den bisher erwähnten Anlagen werden noch vier Hoch- und zwei Bodenfackeln, ein Bitumenwarmhalteofen und eine regenerative thermische Oxidationsanlage (für die Abwasserreinigungsanlage) betrieben. Weiters gibt es in der Lobau Mischanlagen für Ottokraftstoffe und Mitteldestillate. Zur Wasseraufbereitung wurde eine Umkehrosmoseanlage mit einer Kapazität von 660 m³/h aufbereitetem Wasser installiert. In den Kraftwerken ist ein Kreislaufkühlsystem installiert, die Abwässer werden je nach Belastung nach einer mechanischen Reinigung in die Donau oder in die biologische Abwasserreinigungsanlage geleitet.

Im Tanklager der Raffinerie werden Rohöle, Zwischenprodukte, Komponenten für die Aufmischung von Ottokraftstoffen, Dieselloststoffen und Heizöl extraleicht (die Aufmischung erfolgt im Tanklager Lobau) sowie die Fertigprodukte Flüssiggas, Jet A1, Heizöle, Bitumen und Schwefel gelagert. Jet A1 wird über eine Pipeline zum Flughafen Schwechat gepumpt. Jet A1 kann auch auf einer Füllstation für den Transport mit Tankwagen ausgeliefert werden. Die Auslieferung der Heizöle erfolgt mittels Tankwagen und Kesselwagen. Bitumen und Schwefel werden über Tankwagen bzw. Kesselwagen ausgeliefert.

Tabelle 11.1: Lagertanks in der Raffinerie Schwechat [OMV, 2002a]

Produkte	Anzahl		Gesamtvolumen
Flüssiggase	9	Lagerbehälter	9.090 m ³
Ottokraftstoff-Komponenten	3	Schwimmdachtanks	116.000 m ³
Naphtha	2	Festdachtanks	
JET A1	4	Festdachtanks	30.000 m ³
Gasöle: Atm. Gasöl, Heavy Gasöl (Spindelöl), Vakuumgasöl	3 9	Schwimmdachtanks Festdachtanks	306.000 m ³
Rückstände, Rückstandsheizöle	20	Festdachtanks	360.000 m ³
Rohöle	7	Schwimmdachtanks	370.000 m ³
Slopöl, Slop	2	Schwimmdachtanks	4.200 m ³
Additive	2	Lagerbehälter	142 m ³
Zwischenprodukte	10	Lagerbehälter	89.100 m ³
Summe	71		1.284.532 m³

Insgesamt sind vier Schwimmdachtanks mit Primär- und Sekundärdichtungen ausgerüstet, bzw. sind zwei mit einer Dichtung ausgestattet, welches als Primär- und Sekundärdichtung wirkt [OMV, 2003].

Im Rahmen eines Strukturanpassungsprogramms, welches 2001 abgeschlossen wurde, wurden zahlreiche Anlagen umgebaut, erweitert oder stillgelegt [OMV MR-T, 2002]:

- Rohöldestillation: Stilllegung einer Linie (RD 1); der Einbau von Pre-flash Kolonnen vor der verbleibenden Rohöldestillation (RD 4) führt zu Energieeinsparungen und zu einer Erhöhung der Verarbeitungskapazität der RD 4 auf 9,6 Mio t/a; die gesamte Verarbeitungskapazität der Raffinerie wird dadurch um 0,4 Mio. Jahrestonnen gesenkt.
- Umbau des Platformers 3
- Umbau der FCC-Anlage: erhöhte Produktion von Propen und Buten; Umstellung auf reinen Feed (entschwefeltes Vakuumgasöl)
- Neubau der Gasnachverarbeitung (Wärmeintegration) und Stilllegung der bestehenden Gasnachverarbeitung GNV1
- Erweiterung der C3-Splitter-Kapazität des Steamcrackers (für erhöhte Propen-Mengen aus FCC)
- Tanklager: geringfügige Verringerung/Umbau der Lagerbehälter
- Vakuumdestillathydrierung (HDS3) und Platformer 3-Rundöfen: Seit 1997 wird nur mehr Raffineriemischgas als Brennstoff eingesetzt (früher: Heizöl schwer Fraktion, schwefelarm)
- Stilllegung u. a. folgender Anlagen: Rohöldestillation 1 (RD 1), Platformer 2, Gasnachverarbeitung 1+2, Claus 2; Merox 1, Benzinsplitter.

Der Wirbelschichtofen (Schlammverbrennung) wurde 1999 außer Betrieb genommen.

Um die Treibstoffspezifikationen von Auto-Oil II (niedriger Schwefel- und Aromatengehalt von Treibstoffen für Kraftfahrzeuge) einhalten zu können, wurden bis zum Herbst 2003 die Isomerisierungsanlage, eine Entschwefelungsanlage (HDS 2) und eine Diethanolaminanlage (DEA 4) ausgebaut. Weiters wurde zur Erzeugung des Wasserstoffes (Hydrierung von Diesel und Benzinkomponenten) eine Wasserstoffanlage (H₂-Anlage) gebaut. Im Frühjahr 2004 wird der zur Absenkung des Aromatengehalts erforderliche Umbau des Fraktionierteils TT3/TT4 abgeschlossen.

Abbildung 11.3 zeigt ein Fließschema der OMV Raffinerie Schwechat.

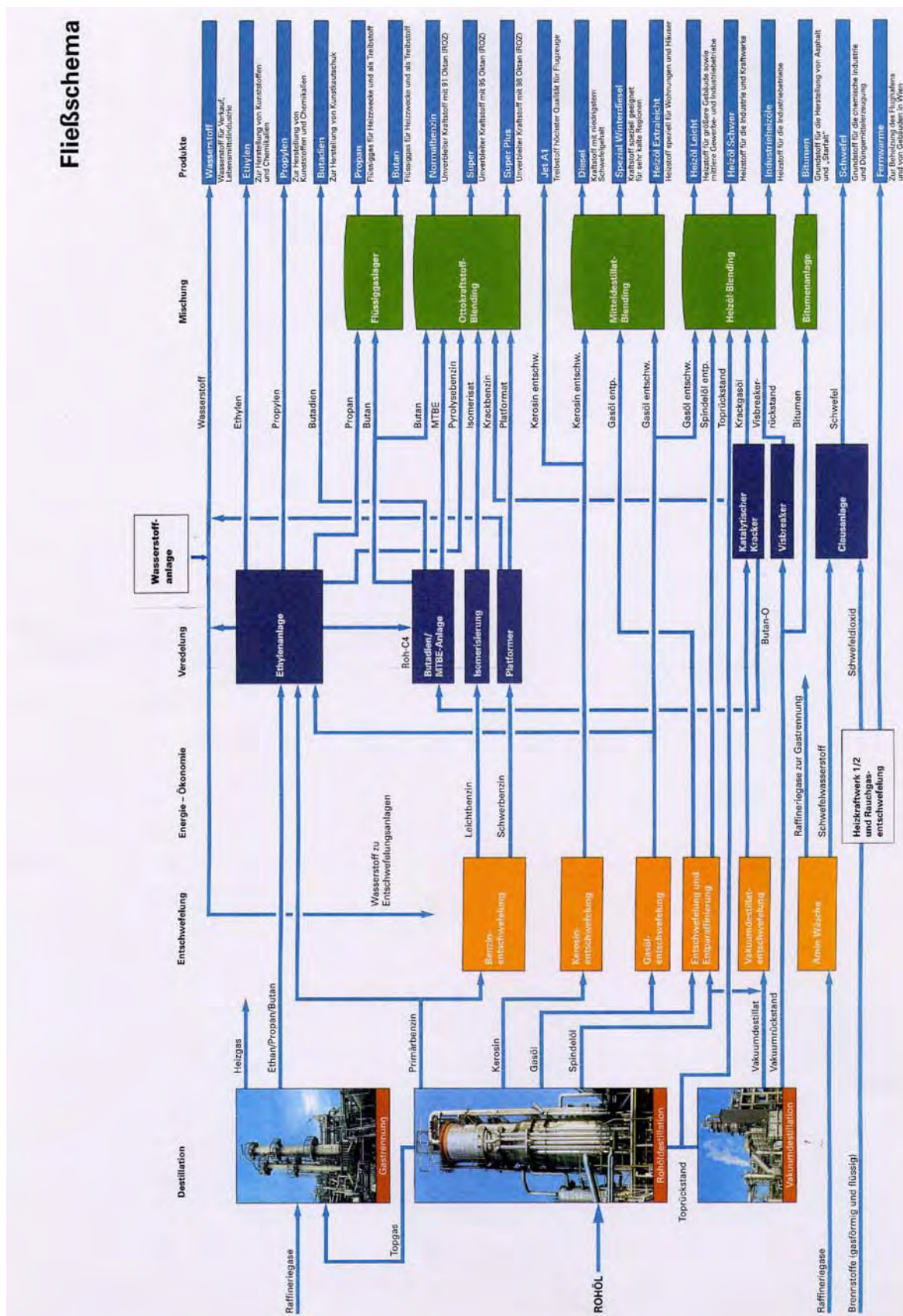


Abbildung 11.3: Fließschema der OMV Raffinerie Schwechat [OMV, 2000 a]

11.2.1.3 Ressourcenverbrauch und Produkte der OMV Raffinerie

Im Jahr 2001 wurden 8,86 Mio t Rohöl aus verschiedenen Ländern (davon 0,96 Mio t Rohöl aus eigener österreichischer Förderung sowie importiertes Rohöl aus Nigeria, Libyen, Syrien, dem Irak, Russland und anderen Ländern) verarbeitet. Der Auslastungsgrad in Schwechat erreichte im Jahr 2001 wieder 91 % (Wartungsstillstand und Revamp 2000: Auslastungsgrad 86 %). Der durchschnittliche S-Gehalt der im Jahr 2001 verarbeiteten Rohöle betrug 0,87 %. Zusätzlich wurden 0,46 Mio t an Halbfabrikaten weiterverarbeitet.

Der Frischwasserverbrauch der Raffinerie Schwechat betrug im Jahr 2003 rund 8,9 Mio. m³ und wird durch Eigenförderung gedeckt.

Tabelle 11.2 zeigt die Produktpalette der Jahre 2001 und 2002.

Tabelle 11.2: Produkte der Raffinerie Schwechat in den Jahren 2001 und 2002 [OMV, 2002b; OMV-Homepage]

Produkt	2001 Erzeugung in t/a	2002 Erzeugung in t/a
Petrochemieprodukte (z. B. Ethylen, Propylen, Butadien, MTBE)	690.794	734.000
Ottokraftstoffe	2.072.381	2.010.000
Dieselmkraftstoff	2.763.175	3.038.000
Jet A1	518.095	482.000
Heizöl extraleicht	1.122.540	805.000
Heizöl leicht	604.444	942.000
Heizöl schwer	431.746	
Bitumen	345.397	461.000
Sonstige (z. B. Flüssiggas)	86.349	k.A.
Schwefel	k.A.	46.000
Summe	8.634.931	8.518.000

Die Produktentwicklung der Jahre 1996–2002 ist in Abbildung 11.4 dargestellt. Trotz eines teilweise reduzierten Anlageneinsatzes aufgrund des Strukturanpassungsprogrammes lassen sich eindeutige Trends erkennen: Der Absatz von Dieselmkraftstoff steigt stark und kontinuierlich (+59 %), der Absatz von Ottokraftstoffen ging zurück (–13 %), schwere Heizöle sind zunehmend schwer am Markt unterzubringen (–35 %), dafür steigt der Absatz von Bitumen an (+81 %). Der Steamcracker war im Jahr 2000 wegen Wartungsstillstand und Umbauarbeiten am C3-Splitter nicht voll ausgelastet, in den folgenden Jahren wurden wieder mehr Petrochemieprodukte hergestellt (+22 %).

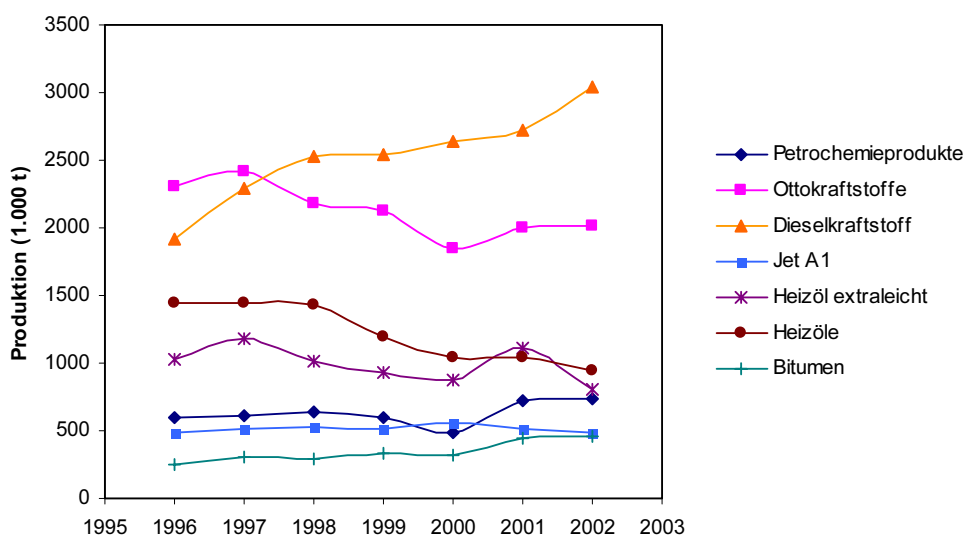


Abbildung 11.4: Produktentwicklung der OMV Raffinerie [OMV, 2002a; OMV, 2000b]

Der Trend bei den Produkten geht zusehends in Richtung einer Reduktion des S- und Aromatengehaltes. In der Tabelle 11.3 wird die Entwicklung des vorgeschriebenen S-Gehaltes von Heizölen in Österreich dargestellt.

Tabelle 11.3: Entwicklung der höchstzulässigen S-Gehalte von Heizölen in Österreich

	Schwefelgehalt in %			
	Heizöl schwer ¹	Heizöl mittel	Heizöl leicht	Heizöl extra leicht
BGBI. Nr. 73/1984	Ab. 01.07.1984: 2	Ab 17.02.1984: 1	Ab 17.02.1984: 0,5	
BGBI. Nr. 634/1986		Ab 12.02.1986: 0,6		
BGBI. Nr. 94/1989	Bis 01.01.1992: 2 Ab 01.01. 1992: 1	Ab 15.02.1989: 0,6	Ab 15.02.1989: 0,3	Ab 15.02.1989: 0,2
Bund-Länder Vereinbarung BGBI. Nr. 369/1989	Bis 01.01.1992: 2 Ab 01.01. 1992: 1	0,6	0,3	0,2
BGBI. Nr. 545/1994			Ab 15.07.1994: 0,2	Ab 15.07.1994: 0,1
Bund-Länder Vereinbarung BGBI. Nr. 133/1994			0,2	0,1

¹ ausgenommen von dieser Regelung sind Heizöle, welche in Verbrennungsanlagen mit entsprechend dimensionierter Rauchgasentschwefelung verbrannt werden

EU-weit wurden die höchstzulässigen Schwefelgehalte zu weit späteren Zeitpunkten gesenkt (z. B. in der Richtlinie 1999/32/EG: Heizöl schwer: maximal 1 % S ab 2003).

In der Tabelle 11.4 wird die Entwicklung des gesetzlich vorgeschriebenen Schwefel- und Aromatengehaltes bei Treibstoffen dargestellt.

Tabelle 11.4: Entwicklung des Schwefel- und Aromatengehaltes bei Treibstoffen (EU Fuels Directive 2003/17/EG)

	S-Gehalt in ppm	Aromatengehalt in %
Diesel		
vor 1994	1000	
ab 1994	500	
ab 1.1.2000	350	
ab 1.1.2005	50 (10) ¹	
Benzin		
vor 2000	500	
ab 1.1.2000	150	42
ab 1.1.2005	50 (10) ¹	35

¹...muss nach der EU-Richtlinie verfügbar sein

Sowohl Benzin als auch alle Dieselpunkte sind seit 1. Jänner 2004 bei allen OMV Tankstellen schwefelfrei (<10ppm). Die Raffinerie Schwechat hat 2003 die Anlagen so umgebaut bzw. erweitert, dass sie seit Dezember 2003 ausschließlich schwefelfreien Benzin und Diesel produziert.

Die Raffinerie betreibt Stromaustausch mit dem öffentlichen Netz, wobei der im Winter in Kraft-Wärme-Kopplung (Fernwärme) erzeugte Überschuss-Strom in das Netz geliefert wird und im Sommer zur Vermeidung von Kondensationsstrom-Erzeugung wiederum aus dem Netz bezogen wird. Fernwärme wird an das Wiener Netz und zum Flughafen Schwechat geliefert (Summe 2001: rund 700 GWh). Zusätzlich wird Speisewasser an die Fernwärme Wien und an die Firma Borealis und Dampf an die Firma Borealis geliefert (2001: rund 170 GWh). Basis für obige Angaben ist die Verrechnung mit den jeweiligen Kunden.

11.2.2 Firma Borealis

11.2.2.1 Wesentliche Betriebsanlagen

Als wesentliche Betriebsanlagen der Firma Borealis werden folgende angeführt:

- für die Erzeugung von Polypropylen (PP): 2 Anlagen
- für die Erzeugung von Polyethylen (PE): low density PE (LDPE): 4 Anlagen; high density PE (HDPE) : 1 Anlage
- Entgasungssilos: 28 Stück je 50 t (nur bei LDPE-Anlage)
- Anlagen für die Lagerung: 1 Hochregallager, 125 Lagersilos, Freilagerflächen, Lagerhallen
- Extruder: 7 Stück
- Abgasverbrennungsanlage: 1 regenerative thermische Nachverbrennung
- Fackeln: 2 (Boden-, Hochfackel)
- Andere Anlagen: Propylen-Destillation; PP-Versuchsanlage; C₃ und C₆ Lagerbereich; Propylen- und Hexenwaggonentladung; Pipelines: Kesselspeisewasser, Fackelgas an Raffinerie, Kondensat, Propylen, Ethylen, Luftleitung, Erdgas, H₂-Leitung, N₂-Leitung, Notleitung für 80 bar Dampf, Dampf (4, 12, 80 bar), Ethylen-Rückgas und Propan-Rückleitung an Raffinerie.

Der Prozess zur Herstellung von LDPE (low density polyethylen) basiert auf dem BASF-Hochdruckverfahren unter radikalisch initiiert Polymerisationsreaktion. Die Verfahrensbe-

dingungen liegen bei Drücken zwischen 2.300 und 3.000 bar und Temperaturen bis zu 300°C. Nach Verdichten des Ethylens erfolgt die Umwandlung in Polyethylen in einem Rohrreaktor, wobei die Polymerisationswärme über Kühlkreisläufe abgeführt und zur Dampferzeugung genutzt wird. Nach dem Polymerisationsteil wird das nicht umgesetzte Ethylen abgetrennt und in den Kreisgasstrom sowie als Rückgas zum Vorverdichter rückgeführt. Das geschmolzene Polyethylen wird aus dem Niederdruckabscheider abgezogen, über den Extruder und Heißabschlag zu Granulat verarbeitet und in die Chargensilos gefördert. In den Chargensilos lagert das Produkt bis zur Chargenfreigabe und wird unter Zwangsbelüftung entgast.

Der Prozess zur Herstellung von HDPE (high density polyethylen) – im vorliegenden Fall ein Lizenzverfahren der Unipol – findet im Gasphasenreaktor katalytisch initiiert unter niedrigem Druck (20–30 bar) und niedriger Temperatur (80–100° C) statt. Das Ethylen wird verdichtet, über die Gasreinigung geführt und in den Kreisgasstrom eingespeist. Der Kreisgasstrom wird durch das Kreisgasgebläse betrieben, hält das Fließbett der Polymerisation in fluidisiertem Zustand und sorgt für die Abfuhr der Polymerisationswärme. Durch Zudosieren des Katalysators erfolgt die Umsetzung von Ethylen in HDPE-Pulver, welches periodisch ausgetragen und im Austragesystem vom Gas getrennt wird. Nach der Trennung vom Restmonomer wird das Pulver über Extruder und Heißabschlag zu Granulat verarbeitet, homogenisiert und in den Lagersilos für die Absackung bzw. Auslieferung als Siloware bereitgelegt.

Die Herstellung von Polypropylen in der PP3-Anlage erfolgt im Schlaufenreaktor nach der Lizenz von Himont. Bei diesem Verfahren liegt das Monomer in Flüssigphase vor und dient als Trägermedium für Katalysator und Produkt. In einem Vorreaktor wird der Katalysator mit Donor und TEAL zu einem Präpolymerisat verarbeitet, welches in den Hauptreaktor dosiert wird. Der Hauptreaktor, aufgebaut als Schlaufenreaktor, wird von flüssigem Propylen durchströmt. Im Schlaufenreaktor herrschen Bedingungen von ca. 35 bar und 70° C. Aus dem Schlaufenreaktor wird kontinuierlich ein Propylen/Produktstrom abgezogen und über eine Flashleitung in den Flashbehälter entspannt. Das im Flashbehälter abgetrennte Propylen wird in Waschkolonnen von Pulverresten gereinigt und in den Prozess rückgeführt. Im Steamer erfolgt die Abtrennung von Restpropylen aus dem Pulver durch Strippung mit 4 bar Dampf.

Die Herstellung des Polypropylens in der PP5-Anlage erfolgt durch das firmeneigene lizenzierte Borstar-Verfahren. Das Herz der Anlage sind ein Schleifenreaktor und ein Gasphasenreaktor, in denen üblicherweise die gleiche Menge an Polypropylen erzeugt wird. Zur Verbesserung der Produktmorphologie wird ein Vorreaktor eingesetzt. Der Katalysator wird mit einem Alkylaluminium-Cokatalysator im Propylenstrom aktiviert und durchläuft anschließend die Polymerisationsreaktoren. Der Schleifenreaktor wird üblicherweise bei ca. 55 bar / 80° C betrieben, der nachgeschaltete Gasphasenreaktor bei 22 bar / 85° C. Die Länge der Kunststoffmoleküle wird durch die zugefügte Wasserstoffkonzentration, die Isotaktizität durch einen zugemischten externen Donor eingestellt. Nach Austritt aus dem Gasphasenreaktor wird das Reaktionsgemisch entspannt, wobei das Gasgemisch in eine Wiederaufbereitungsanlage geleitet wird. Das feste PP-Pulver wird in einem inerten Gasstrom mit heißem Dampf behandelt und schließlich in Silos für die Weiterverarbeitung gelagert. Werden Block-Copolymere hergestellt, so wird ein zweiter Gasphasenreaktor in Reihe geschaltet und mit einem kontrollierten Ethylen/Propylen-Gasgemisch betrieben. Bei der Produktion von statischen Copolymeren wird ein kontrolliertes Ethylen/Propylen-Gasgemisch, je nach Notwendigkeit, in einem oder mehreren Reaktoren eingesetzt.

Zur Herstellung von Compounds werden die einzelnen Komponenten über ein Dosiersystem in den Knetter eindosiert. Bei festen Komponenten geschieht dies meistens über Dosierwaagen, die nach einer vorgegebenen Rezeptur die Komponente verwiegen und zudosieren. In manchen Fällen ist auch die Dosierung von flüssigen Komponenten möglich, wobei in diesem Fall eine Durchflussmessung verwendet wird. Aus dem Dosiersystem gelangt das Produkt in den so genannten Verfahrensteil des Knetters. Das Produkt wird mit einer Schnecke

durch einen Zylinder gefördert. Dabei schmilzt der Kunststoff und die Komponenten werden gut homogenisiert. Die dafür benötigte Energie stammt hauptsächlich aus dem Hauptantrieb und wird über die Schnecke mechanisch eingebracht. Danach wird das geschmolzene Produkt mittels der Schnecke durch eine Lochplatte gedrückt. So entstehen Schmelzestränge, die in kleine Stücke geschnitten werden. Als Granulat befindet sich das Produkt in seiner Verkaufsform und wird ans Lager abgefördert.

11.2.2.2 Produkte und Ressourcenverbrauch

Auf dem 0,65 km² großen Werksgelände wurden im Jahr 2001 330.906 t Polyethylen (PE), 311.144 t Polypropylen (PP) und 59.237 t Compounds erzeugt.

Der Rohstoff- und Hilfsmiteileinsatz der Firma Borealis ist in Tabelle 11.5 zusammengefasst:

*Tabelle 11.5: Rohstoff- und Hilfsmiteileinsatz der Firma Borealis im Jahr 2001
[JÄGER-BERGAUS; 2002]*

Produkt	Rohstoff- bzw. Hilfsmiteileinsatz	
Low Density Polyethylen		
Ethylen	Ethylen 236.000 t/a	
Peroxide	Summe : 156 t/a	
Lösungsmittel für Peroxide	Isododecan 243 t/a	
Molekularmassenregler	Propionaldehyd 353 t/a	
Comonomere	n-Butylacrylat 466 t/a	
Additive	SiO ₂ -Batch 240 t/a	
Andere	Paraffinöl 659 t/a	
	Stickstoff 2.192 t/a	
High Density Polyethylen		
Ethylen	Ethylen 97.462 t/a	
Katalysator	Katalysator 34 t/a	
Comonomere	Hexen 2.477 t/a	
Additive	MB-black 4.122 t/a	
Andere	Stickstoff 5.455 t/a	
Polypropylen (t/a)	PP3	PP5
Propylen	Propylen 117.883 t/a	Propylen 208.909 t/a
Katalysator	5 t/a	4 t/a
Co-Katalysator	TEAL 39 t/a	TEAL 35 t/a
Molekularmassenregler	Wasserstoff 13 t/a	Wasserstoff 40 t/a
Co-Monomere	Cons. Ethylen 7.941 t/a	Cons. Ethylen 2.190 t/a
Additive	Donor 11 t/a	Donor 3 t/a
	Sonstige Additive 14 t/a	
Andere	Stickstoff VC 6.870 t/a	Antistatikum 2 t/a
	Stickstoff 4.573 t/a	Stickstoff VC 15 t/a
		Stickstoff 10.897 t/a
Compound		
Polypropylen (incl. Farbmasterbatch)	Rohstoffe 14.816 t/a	
Katalysator	Katalysator 2 t/a	
Additive	Additive 9.635 t/a	
Andere	Stickstoff 2.654 t/a	
Kühl- und Prozesswasser (Nutzwasser)	5.836.145 m ³ /a (eigene Förderung)	
Energieverbrauch (el. Energie)		
Gesamt	389.945 MWh/a	

Produkt	Rohstoff- bzw. Hilfsmiteileinsatz
PP3	43.543 MWh/a
PP5	74.098 MWh/a
HDPE-Anlagen	43.510 MWh/a
LDPE-Anlagen	228.778 MWh/a
Compound	16 MWh/a
Energieträger	
El. Strom	444.000 MWh/a
Wasserdampf	165.422 MWh/a
Erdgas	2.044.290 Nm ³ /a

11.3 Emissionen, Abfälle und Reststoffe aus relevanten Betriebsanlagen

11.3.1 OMV

11.3.1.1 Umweltschutzmaßnahmen

Folgende Maßnahmen zur Verringerung der Emissionen in die Luft wurden in den Jahren 1990 bis 2001 getroffen:

- Einsatz von NO_x-armen Brennern bei folgenden Anlagen: Vakuumdestillation (1998); Isomerisierung (1999); Kerosinhydrierung (1995); Rohöldestillation (1991, 1996); HKW 1 (Dampferzeuger 1 (1992), 4 (1992) und 5 (1988)); HKW 2 (Dampferzeuger 6 (2000) und 7 (1992)).
- Stilllegung von Anlagenteilen im Zuge der Optimierung: Vakuumdestillation 3 (1994); Rohöldestillation 1 (1999); Platformer 2 (1999); Claus 2 (1999); Dampferzeuger 3 des HKW 1 (1995); Wirbelschichtofen (1999)
- Bau einer Oxidationsanlage für die Abluftströme der Abwasserreinigungsanlage
- VOC: Abdeckung der Abwasserbehandlungsanlage und Errichtung einer regenerativen thermischen Oxidationsanlage; Maßnahmen beim Slopbehälter AC-Anlage, bei Trocknungsanlagen, bei der FCC-Anlage: Einführung von Oxidationspromotoren – Umstellung auf „total burning“, bei der Bitumenanlage; Kühlwassermonitoring; Tankdachabdichtungen bei zwei Tanks

11.3.1.2 Emissionen in die Luft

Die Dampfkesselanlagen unterliegen dem Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen (LRG-K). Die Grenzwerte für den Einsatz von Sonderbrennstoffen (z. B. Heizöl Schwer Sonderqualität gemäß ÖNORM C1108 vom 1.5.2003 und Raffineriemischgas) basieren auf Einzelfallentscheidungen.

Die Emissionen werden in der Regel diskontinuierlich (einmal pro Jahr bzw. alle drei Jahre) gemessen. Kontinuierliche Messungen erfolgen bei der FCC-Anlage (CO, NO_x, SO₂, Staub), beim HKW 1 (CO bzw. NO_x beim Dampferzeuger 1), beim HKW 2 (SO₂), bei der Ethylenanlage (CO), bei der Anlage RS 7 (CO im Abgas B1535) sowie bei der H₂-Anlage (CO und NO_x) und bei der Anlage RS 5 (CO im Abgas B 8520).

Nicht dem LRG-K unterliegen die Fackeln, der Bitumenwarmhalteofen und die regenerative thermische Oxidationsanlage.

In den Fackeln werden Gase, welche bei Gebrechen oder Ausfall von Anlagen in großen Mengen anfallen und in der Fackelgas-Rekompression nicht zurück gewonnen werden können, verbrannt.

Für die Fackeln wurden keine Grenzwerte vorgeschrieben, allerdings sind über die Betriebsstunden der Bodenfackel 2 Aufzeichnungen zu führen, welche Datum und Zeitdauer, die abgefackelte Menge und die Anlage enthalten.

Die Bodenfackel 1 ist so zu betreiben, dass der Schwärzungsgrad des Abgases den Wert Nr. 1 nach Ringelmann nicht überschreitet.

Die Bodenfackeln waren im Jahr 2001 insgesamt 1.314 Stunden in Betrieb und verbrannten rund 8,4 Mio m³ Gas. Die Hochfackeln waren nur 0,2 Stunden in Betrieb. Aus Mangel an Angaben können die Schadstoffemissionen nur grob abgeschätzt werden, sie dürften aber im Vergleich zu den Gesamtemissionen der Raffinerie gering sein (eine Abschätzung durch die OMV ergibt folgende Werte: NO_x: < 20 t/a, CO: < 1 t/a).

Die regenerative thermische Oxidationsanlage dient der Oxidation der aus der Abwasserreinigungsanlage stammenden Kohlenwasserstoffverbindungen. Als Grenzwerte wurden festgelegt:

- Gesamtkohlenstoff (FID-Methode): 50 mg/Nm³
- CO: 50 mg/Nm³
- NO_x: 100 mg/Nm³

Aus Ventilen, Flanschen, Dichtungen, Lagertanks, Produktionsbehältern, Ladestationen und aus der Abwasserbehandlungsanlage werden flüchtige Kohlenwasserstoffverbindungen (so genannte „diffuse VOC-Emission“) emittiert. Derzeit gibt es keine gesetzlichen Regelungen hinsichtlich der Messung und Begrenzung dieser Schadstoffemissionen.

Im Zuge der Bescheidverfahren für einige Anlagen wurden Anforderungen an die Dichtheit von Systemen (Tauglichkeit nach TA Luft) gestellt, bzw. Vorgaben für die Überwachung der Dichtheit von Systemen (LDAR: leak detection and repair) festgelegt.

Neben den konventionellen Luftschadstoffen Staub, NO_x, SO₂, CO und den flüchtigen Kohlenwasserstoffen (VOC) können gemäß dem einschlägigen BAT-Referenz Dokument für Raffinerien noch H₂S, Schwermetalle (vor allem Ni, V), PAH und andere organische Stoffe (z. B. PCDD/F) emittiert werden. Über diese werden aber im Allgemeinen nur wenige Aufzeichnungen vorgeschrieben bzw. geführt.

Die Emissionsentwicklungen wichtiger Luftschadstoffe ist in Tabelle 11.6 dargestellt:

Tabelle 11.6: Emissionsentwicklung in der Raffinerie Schwechat (Jahresmittelwerte, 3% O₂, trocken)/OMV 2003; Daten (gemäß OLI2003) wurden für diesen Bericht zur Verfügung gestellt.]

Schadstoff	Einheit	1991	1992	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
SO ₂	t/a	2.110	2.847	3.488	3.662	3.795	3.551	3.472	3.617	3.691
NO _x	t/a	4.317	4.188	3.479	3.471	3.362	3.247	3.063	3.304	3.440
CO	t/a	800	449	435	742	354	461	579	491	723
CO ₂ ³⁾	1.000t/a	2.468	2.550	2.604	2.549	2.640	2.464	2.372	2.482	2.565
NM VOC ¹⁾	t/a	2.240 ⁴⁾	2.100 ⁴⁾	1.500	1.500	1.500	1.391	1.385	543	553
NM VOC ²⁾	t/a	5.650	4.183	3.925	3.915	3.773	3.023	3.015	1.168	1.194
Staub	t/a	136	126	112	108	108	119	108	119	113

¹⁾ Kohlenwasserstoff-Fracht Raffinerie Schwechat

²⁾ Summe Kohlenwasserstoff-Fracht aus Raffinerie Schwechat, Tanklager Lobau und St. Valentin

³⁾ CO₂ Daten wurden im Rahmen der Erstellung des nationalen Allokationsplanes angegeben

⁴⁾ Bis auf die Jahre 1991, 1992 und 2001 sind die Angaben ident mit den Daten der OLI

Bei Betrachtung des Verlaufes der Gesamtemissionen sind Unterschiede in der Raffinerieauslastung (im Zeitraum 1991–2002 liegt diese zwischen 86 und 92 %, d. h. es werden pro Jahr zwischen 8,3 und 9,7 Mio t Rohöl verarbeitet) und in der Produktpalette und -qualität zu berücksichtigen. Unabhängig davon können einige Trends ausgemacht werden:

Zwischen 1991 und 1998 sind sowohl die emittierte SO₂-Fracht, als auch die SO₂-Konzentration im gesamten Abgas der Raffinerie (jeweils um rund 75 %) angestiegen, wobei der größte Anstieg (rund 35 %) zwischen den Jahren 1991 und 1992 erfolgte. Der sprunghafte Anstieg der SO₂-Emissionen in diesen Jahren kann auf die beiden Heizkraftwerke zurückgeführt werden [UMWELTBUNDESAMT, 2001]. Von 1998 bis 2002 sind die SO₂-Emissionen nur mehr von der Raffinerieauslastung abhängig (Tabelle 11.6), die spezifischen Emissionen (in kg SO₂ pro t verarbeitetes Rohöl) blieben annähernd gleich.

Dieser Umstand ist auf eine Reihe von Einzelmaßnahmen zurückzuführen (z. B.: Feed für die FCC – Anlage mit geringerem Schwefelgehalt durch zusätzliche Hydrierung, Brennstoffumstellung bei den Ostanlagen und Erhöhung des Bitumenabsatzes).

Die steigenden SO₂-Emissionen in den vergangenen Jahren waren u. a. darauf zurückzuführen, dass die Raffinerieprodukte (v. a. Heizöle und Treibstoffe) zunehmend einen geringeren S-Gehalt aufweisen, bzw. der Absatz von Heizöl schwer (einem Produkt mit vergleichsweise hohem S-Gehalt – bis zu 2,5 % für Kraftwerke mit Rauchgasentschwefelung) zurückgeht. Wie bereits beschrieben ist hier auch der Bitumenausstoß wesentlich. Bei unveränderter Abscheideleistung der Rauchgasentschwefelungsanlage (Wellmann-Lord, Inbetriebnahme 1985; Abscheideleistung: 90 %) und unverändertem Umsetzungsgrad der Clausanlage kommt es daher zwangsläufig zu einer Erhöhung der SO₂-Emissionen (Die S-Produktion in der Claus-Anlage betrug im Jahr 1997 63.900 t und sank im Jahr 2002 auf 46.000 t ; siehe dazu auch Abbildung 11.5). Die geringere Menge an produziertem Schwefel im Jahr 2002 lässt sich im Wesentlichen durch die hohe Bitumenauslieferung (siehe Tabelle 11.2) erklären.

Im Jahr 2001 stand einem Input (Schwefel im Rohöl) von rund 77.000 t Schwefel eine Emission in die Luft von rund 1.800 t Schwefel (entsprechend 3.617 t SO₂) gegenüber, d. h. es werden ungefähr 2,3 % des Schwefels in die Atmosphäre emittiert.

Die NO_x-Emissionen sind im Zeitraum 1991–2000 dagegen um rund 30 % gesunken, sind aber in den beiden letzten Jahren wieder um ca. 12 % gestiegen. Die Minderung ist eine Folge des kontinuierlichen Einbaues NO_x-armer Brenner u. a. in den Anlagen RS-10 (Rohöldestillation), RS-14 (Heizkraftwerk I) und RS-15 (Heizkraftwerk 2).

Die Staubemissionen sind annähernd gleich geblieben, die CO-Emissionen zeigen einen uneinheitlichen Verlauf und betragen zwischen 350 und 800 t/a.

Die Abschätzungen der NMVOC-Emissionen für die Jahre 1988 bis 2000 basieren auf einer externen Studie [Hackl, 1990]. Für diese Abschätzung wurden auf Basis des Anlagenbestandes 1988 und des Rohöldurchsatzes der Raffinerie (1988: 6,8 mio t) mittels verfügbarer Emissionsfaktoren die NMVOC-Emissionen abgeschätzt. Das Ergebnis ist mit großen Unsicherheiten behaftet, da u. a. nur wenige belastbare Emissionsfaktoren verfügbar waren, diese je nach Quelle (z. B. VDI Richtlinie 2440 des Jahres 1983, EPA 1985) stark variieren und nicht alle Emissionsquellen in die Ermittlung einbezogen wurden (z. B. nur Tanks mit einem Fassungsvermögen > 1.000 m³). Mittels der beschriebenen Methodik wurden die NMVOC-Emissionen für das Jahr 1988 mit 2.400–3.600 t/a abgeschätzt [HACKL, 1990].

Die Emissionen der Folgejahre wurden basierend auf dieser Studie unter Berücksichtigung von Minderungsmaßnahmen und Austausch von Anlagenteilen ermittelt.

1991 wurde mit Planungs- und Projektierungsarbeiten für zahlreiche Emissionsminderungsprojekte begonnen. In den Folgejahren wurde die Abwasserbehandlungsanlage abgedeckt und mit Biofiltern ausgerüstet (1991) bzw. die Biofilter durch eine regenerative thermische Oxidationsanlage ersetzt (1997), weitere Maßnahmen (z. B. Slopbehälter AC-Anlage, Trocknungsanlagen, FCC-Anlage: Einführung von Oxidationspromotoren – Umstellung auf „total

burning“, Bitumenanlage, Kühlwassermonitoring, Tankdachabdichtungen bei zwei Tanks) brachten laut Angaben der OMV eine Einsparung von insgesamt rund 1.360 t/a. Zusätzlich sind alle neuen Dichtelemente TA-Luft tauglich.

Laut Auskunft der OMV wurde die Bestimmungsmethode für NMVOC-Emissionen vom Jahr 2000 auf 2001 (OMV, 2004: persönliche Kommunikation mit OMV 2004: Externe Studie; Berechnung nach VDI 2440 und 3479) verfeinert. Die derzeitigen Emissionen betragen rund 20 % der Emissionen des Jahres 1988. An weiteren Verbesserungen wird mit Unterstützung von externen Experten gearbeitet.

Energieeffizienz und CO₂

Ein Nebeneffekt des Strukturanpassungsprogrammes war eine Steigerung der Energieeffizienz der Raffinerie. Als Indikator für die Energieeffizienz wird der Solomon Index verwendet, welcher von 107 im Jahr 1996 auf 97,7 im Jahr 2002 verbessert werden konnte [OMV G-HSE, 2003]. Mit diesem Wert liegt die OMV Raffinerie im 4. Quartile der betrachteten Raffinerien.

Der Energieverbrauch schwankte zwischen den Jahren 1995 und 2001 zwischen 35.000 und knapp 41.000 TJ und korreliert im Wesentlichen mit dem Rohöldurchsatz (Tabelle 11.7):

Tabelle 11.7: Energieeinsatz in der Raffinerie [OMV 2004; Daten wurden für diesen Bericht zur Verfügung gestellt.]

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Energieeinsatz (TJ)	36.717	40.937	40.335	37.919	37.203	34.880	36.305	37.982

Die CO₂-Emissionen blieben zwischen 1992 (2,550 Mio. t) und dem Jahr 2002 (2,565 Mio. t) konstant (siehe Tabelle 11.6). Die höheren Anforderungen an die Qualität der Produkte (zusätzliche Hydrierung und Konversion) erfordern höheren Energieaufwand. Durch ein Strukturanpassungsprojekt (Erhöhung der Energieeffizienz) konnte dies annähernd ausgeglichen werden.

Einzelanlagen

Die Emissionen großer Einzelanlagen können der Tabelle 11.8 entnommen werden.

Tabelle 11.8: Emissionen von Einzelanlagen mit einer BWL > 50 MW der OMV Raffinerie im Jahr 2001 (Jahresmittelwerte, 3% O₂, trocken; GW: Grenzwert), [OMV, 2002a]

Anlage	Brennstoffverbrauch [t/a]	BWL [MW _{th}]	Einheit	SO ₂ (GW)	NO _x (GW)	CO (GW)	CO ₂	Staub (GW)
Platfomer, KEP, Naphtha-HD (RS 07)	Erdgas Raff. Gas	83,7	[mg/m ³]	14,7 (-)	167 (200 bzw. 300)	5 (80 bzw. 100)	192.137	1 (5 bzw. 10)
			[t/a]	8,2	93	3	107.299	1
Teilverdampfer Rohöldest., Flashkolonnen (RS 08)	Erdgas Raff. Gas	88,3	[mg/m ³]	< 20 (-)	< 120 (300)	5 (100)	k.A.	1 (10)
			[t/a]	6	31	1,3	k.A.	0,3
Rohöldestillation (RS 10)	Erdgas Raff. Gas	180	[mg/m ³]	10,2 (-)	82 (300)	8 (100)	178.115	1 (10)
			[t/a]	15,2	122,7	12	266.493	1,5

Anlage	Brennstoffverbrauch [t/a]	BWL [MW _{th}]	Einheit	SO ₂ (GW)	NO _x (GW)	CO (GW)	CO ₂	Staub (GW)
FCC-Anlage (RS 13)	Katalysatorkoks	82	[mg/m ³]	102,6 (1.700)	202,6 (300)	243 (2.000)	320.975	33,6 ⁵ (50)
			[t/a]	71,8 (170 kg/h)	141,6	170 (200 kg/h)	224.416	23,5 (5 kg/h)
Steamcracker (RS 11)	Erdgas Raff. Gas	298	[mg/m ³]	0,03	171 (200)	26 (100)	195.574	1 (10)
			[t/a]	0,06	347	52,8	396.547	2,0
Heizkraftwerk 1 (RS 14)	66.331 Raff. Gas 2.845 andere	596	[mg/m ³]	158 (200/800) ¹	136 (100/150) ²	31 (100)	186.026	1 (10)
			[t/a]	152	131	30	178.657	1,4
Heizkraftwerk 2 (RS 15) (inklusive Schwefelrück- gewinnung)	39.914 Raff.Gas 291.832 Rück- stände 7.492 Heizöl schwer 1.400 Clausgas 40 Wasserstoff- gas	482	[mg/m ³]	721 ⁴ (800)	516 (100/150) ² (700/900) ³	48 (100) ² (175) ³	256.289	20 (10) ² (110) ³
			[t/a]	3.275	2.344	217	1.163.862	90
H₂ Anlage⁶⁾ (RS 16)		77	[mg/m ³]	(-)	k.A. (100)	k.A. (50)	k.A.	k.A. (5)
Summe Einzel- anlagen > 50 MW		1.887	[t/a]	3.528	3.211	486	2.337.274	120
OMV gesamt		ca. 2.000	[t/a]	3.633	3.327	491	2.495.945	120

KEP: katalytische Entparaffinierung; FCC: Fluid Catalytic Cracking; HD: Hydrotreater; k.A.: keine Angabe

¹⁾ für gasförmige Brennstoffe gilt ein GW von 200 mg/Nm³, für fl. Brennstoffe werden 800 mg/Nm³ vorgeschrieben

²⁾ für gasförmige Brennstoffe, der niedrigere Wert gilt für den 1995 in Betrieb genommenen Dampferzeuger 1

³⁾ für flüssige Brennstoffe, der niedrigere Wert gilt für den 1995 in Betrieb genommenen Dampferzeuger 1

⁴⁾ die Rauchgase des HKW 2 werden regenerativ (Wellmann Lord Verfahren) entschwefelt

⁵⁾ Nach Umbau der FCC-Anlage kam es zu Katalysatorverlusten in das Rauchgas – mittlerweile sind diese Probleme behoben. Die Staubemission sank deutlich und betrug im Jahr 2003 9 mg/m³.

⁶⁾ Die H₂-Anlage wurde im Herbst 2003 in Betrieb genommen

Anhand der Angaben der Tabelle 11.8 wird deutlich, dass die Mehrzahl der Anlagen mit Raffineriemischgas befeuert werden und dementsprechend niedrige Emissionen aufweisen. Die Emissionen der FCC-Anlage liegen ebenfalls weit unter den jeweils gültigen Grenzwerten.

Vergleicht man die Gesamtemissionen der Raffinerie mit den Emissionen von Einzelanlagen, so fällt auf, dass der weitaus größte Teil aus einer einzigen Anlage kommt, dem Heizkraftwerk 2 (inklusive Schwefelrückgewinnung) (Tabelle 11.6 und Abbildung 11.5). Dies ist auf die besondere Konfiguration der Raffinerie zurückzuführen: Die Anlagen der Raffinerie werden mit Erdgas und entschwefeltem Raffinerierestgas betrieben, während schwefelhaltige Gase (H₂S-haltiges Clausgas) und schwere Rückstände (S-Gehalt bis zu 3,5 %) und andere Brennstoffe im HKW 2 verbrannt werden. Clausabgas mit einem SO₂-Gehalt von 22 g/Nm³ wird vor dem Elektrofilter in die Rauchgasleitung eingeleitet.

Aufgrund der vollständigen Integration der Kraftwerke in den Anlagenverbund der Raffinerie Schwechat wird eine gebündelte Energieerzeugung aus dem Rückstand ermöglicht. Dieser Rückstand kann aufgrund der geographischen Lage nicht wie in anderen Ländern als Bunker C (Schiffsdiesel) sondern nur in begrenzten Mengen als Heizöl Schwer Komponente verkauft werden und wird als wesentliche Energiequelle im HKW2 eingesetzt.

Aus obigen Gründen wird in weiterer Folge ausschließlich das HKW2 (RS15; inkl. Schwefelrückgewinnung und Ostanlagen) betrachtet.

Tabelle 11.9: Anteil des HKW 2 (inkl. Schwefelrückgewinnung) an den Gesamtemissionen der Raffinerie

Schadstoff	% der Gesamtemission
SO ₂	90
NO _x	70
CO	44
CO ₂	46
Staub	75

Zeitliche Entwicklung der Emissionen des HKW 2:

Das Kraftwerk 2 besteht aus den Dampfkesseln 6 und 7, welche je 250 t/h Dampf (133 bar, 525°C) produzieren. Ein Teil des Dampfes wird in zwei Entnahme-Kondensationsturbinen (Leistung: je 35 MW) in elektrischen Strom umgewandelt, ein Teil wird zur Versorgung des Steamcrackers mit Hochdruckdampf verwendet. Mitteldruckdampf wird zur Fernwärmeproduktion (60 MW) ausgekoppelt, weiters existiert ein Stromaustausch mit dem Netz. Zusätzlich wird im HKW 2 Kesselspeisewasser für den Steamcracker aufbereitet.

In den Dampfkesseln 6 und 7 des HKW 2 werden Rückstände aus der Rohölverarbeitung (rund 300.000 t/a), Raffineriemischgas (rund 40.000 t/a) und H₂S-hältiges Clausabgas (rund 500–1500 t/a; H₂S-hältig) verbrannt. Die beiden Dampfkessel sind mit NO_x-armen Brennern ausgestattet. Die Rauchgase dieser Dampferzeuger (sowie gegebenenfalls die Rauchgase der Dampferzeuger 1, 4 und 5) werden gesammelt, in einem Elektrofilter entstaubt und in der Wellmann Lord Anlage entschwefelt.

Das SO₂-haltige Restgas aus der Claus Anlage wird vor dem Elektrofilter in das Rohgas eingespeist. In den sogenannten „Ostanlagen“ (Vakuumdestillation FP 3, Vakuumgasölhydrierung HDS 3; Naphthahydrotreater/Platformer 3-Rundöfen) werden Heizöl schwer (S-Gehalt bis 1 %; Einsatz zwischen 7.500 und 14.000 t/a) und Raffineriemischgas verbrannt. Die Rauchgase dieser Anlagen strömen laut Auskunft der OMV (siehe auch Abbildung 11.2) ohne vorherige Entschwefelung direkt zum Reingassammler und werden mit den Rauchgasen der anderen Emittenten (siehe „Ostanlagen“) über einen der vier Züge des gemeinsamen Schornstein abgeleitet. Der Einsatz von Heizöl schwer in der Vakuumdestillation wird hinsichtlich des Einhaltens des Glocken-Grenzwertes abgestimmt. Diese Vorgangsweise ist laut Auskunft der OMV durch einen Bescheid aus dem Jahr 1990 abgedeckt.

Der Schornstein hat insgesamt vier Züge, je einen für die FCC-Anlage, die „Ostanlagen“ und für die beiden Stränge der Rauchgasentschwefelungsanlage. Der SO₂-Grenzwert wurde als Glocke für die drei letztgenannten Züge in der Höhe von 800 mg/Nm³ festgesetzt. Die Messung der SO₂-Emissionen erfolgt im Fall der beiden Stränge der REA kontinuierlich, die Emissionen der „Ostanlagen“ werden rechnerisch über den Schwefelgehalt des Brennstoffes ermittelt. Die Emissionen von NO_x, CO und Staub werden diskontinuierlich gemessen.

Durch die Inbetriebnahme der Wellmann Lord Anlage im Jahr 1985 wurden die SO₂-Emissionen der Raffinerie deutlich gesenkt, der durchschnittliche Abscheidegrad beträgt 90 %. Bis zum Jahr 1991 lagen die Emissionen bei rund 1.600 t/a, steigen dann in den darauf folgenden drei Jahren auf rund 2.500 t/a und verzeichnen seit 1994 einen kontinuierlichen Anstieg auf den Wert des Jahres 2001 (3.275 t).

Die SO_2 -Emissionen korrelieren mit dem Einsatz von Rückständen und SO_2 -haltigem Clausabgas im HKW 2. Der Einsatz dieser beiden schwefelhaltigen Einsatzstoffe liegt heute um 20–30 % über dem jeweiligen Wert des Jahres 1992. (1992: 100 %; Abbildung 11.5).

Im Gegenzug dazu sind die SO_2 -Emissionen aus den anderen Anlagen reduziert worden. Somit ist ein Teil dieser Emissionen innerhalb der Raffinerie verschoben und auf das Kraftwerk 2 konzentriert worden (Rückstandsverfeuerung, siehe Abbildung 11.5). Der Anstieg der Raffinerie Gesamtemission an SO_2 wurde bereits in 11.3.1.2 behandelt.

Eine Absenkung der SO_2 -Emissionen auf eine Konzentration von 200 mg/Nm^3 (entsprechend einer Abscheideleistung von 97 %) wäre durch eine Nachrüstung (u. a. Einbau von zusätzlichen Absorberstufen) theoretisch möglich und würde einer Reduktion der SO_2 Emissionen von knapp 2.300 t/a gleichkommen [OMV/UMWELTBUNDESAMT, 2002].

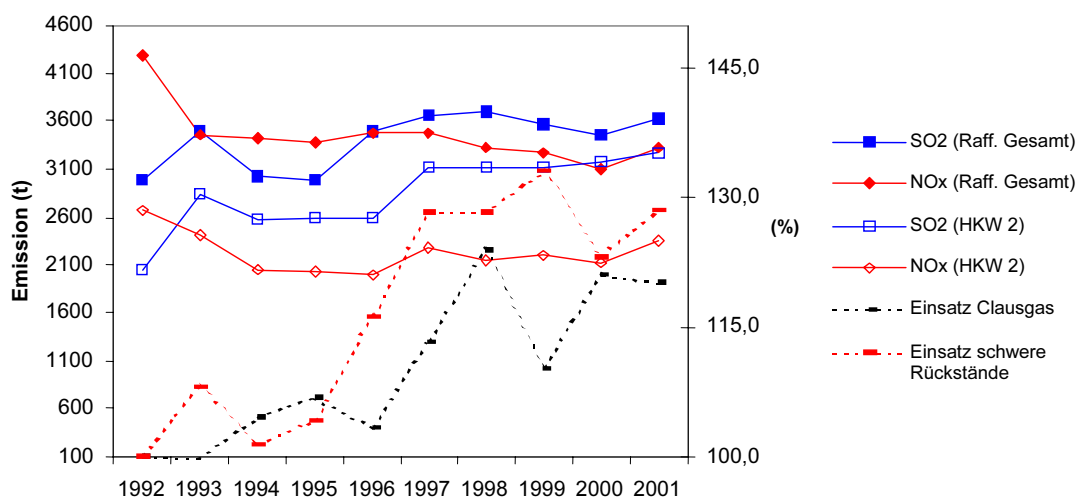


Abbildung 11.5: Verlauf der Gesamtemissionen der Raffinerie und der Emissionen des Heizkraftwerkes 2 [UMWELTBUNDESAMT, 2000; OMV, 2000; OMV, 2002a; UMWELTBUNDESAMT, 2001]

Die Emissionen von Stickoxiden des HKW2 haben sich im betrachteten Zeitraum wenig (1990: 2.526 t; 2001: 2.343 t) verändert, und befinden sich nach wie vor auf vergleichsweise hohem Niveau (ca.: 40 % der Gesamtemissionen österreichischer Kraftwerke > 50 MW [UMWELTBUNDESAMT, 2001]). Der Einbau eines Katalysators (erreichbare Reingaskonzentration: 100 mg/Nm^3) könnte eine Reduktion von 1.500 bis 1.800 t NO_x pro Jahr bewirken [UMWELTBUNDESAMT, 2003b].

Die Staubemission ist annähernd unverändert geblieben, sie liegt derzeit bei rund 90 t pro Jahr. Die Konzentration im Abgas liegt bei Verfeuerung von Rückstand im Bereich von ca. 15 mg/Nm^3 und bei gasförmigem Brennstoff $<1 \text{ mg/Nm}^3$ (Ergebnis diskontinuierlicher Messungen). Für die Berechnung der Staubemission wird seitens OMV 20 mg/Nm^3 bzw. 1 mg/Nm^3 angesetzt.

Im Fall der CO-Emissionen gibt es ebenfalls keine wesentlichen Veränderungen. In den Jahren 2001 bis 2003 lagen diese für den RS15 (HKW2 und Schwefelrückgewinnung) bei ca. 210 t.

11.3.2 Borealis

11.3.2.1 Umweltschutzmaßnahmen

Folgende Umweltschutzmaßnahmen wurden in den vergangenen Jahren getroffen:

- VOC-Reduktionsprojekt: Wiederverwertung von Teilströmen, regenerative thermische Nachverbrennung, neue Dichtungselemente, etc.
- Steamer Offgas Projekt zur Reduktion der Fackelmenge und der damit verbundenen Verbrennungsabgase (Einsparung von rund 1.600 t Monomer)
- Einsparung von Spülgas bei PP5
- Reduktion Stickstoffverbräuche PP3 und PP5
- Zero Granulat-Projekt zur Vermeidung des Eintritts von Granulat in den Reinwasserkanal
- Errichtung einer Kat-Fasswaschanlage
- Errichtung vollautomatischer Granulatabscheider

Als Umweltmanagementsysteme sind ISO 14001 und Responsible Care installiert. Lärm-messungen werden nach Bedarf durchgeführt, als gesetzliche relevante Regelungen werden seitens Borealis die ÖAL-Richtlinien (Richtlinien des Österreichischen Arbeitsrings für Lärm-bekämpfung) und das ArbeitnehmerInnenschutzgesetz angegeben.

Für die Abgasfackel (Hochfackel) wurde in den Bescheiden folgendes festgelegt: Das Fackelgas (Daueranfall) ist so zu behandeln, dass mindestens 90 % der brennbaren Bestandteile im Fackelabgas entfernt werden. Des Weiteren wurde festgehalten, dass die Fackel so zu betreiben ist, dass nach erfolgter Dampfeinblasung der Schwärzungsgrad der Rauchfahne den Wert Nr. 2 nach Ringelmann nicht überschreitet. Unabhängig hiervon darf bei Inbetriebnahme der Fackel der Wert Nr. 2 für 5 min. überschritten werden, er muss jedoch heller sein als der Wert Nr. 3. Die angeführten Grenzwerte beziehen sich auf den Dauerbetrieb. Zurzeit werden 330 Nm³ Abgas pro Stunde abgefackelt.

Die Bodenfackel ist laut Bescheid so zu betreiben, dass der Schwärzungsgrad des Abgases heller ist als der Wert Nr. 1 der Ringelmann-Skala. Über die zeitbezogenen Fackelgasmen-gen sowie die Störfallursachen sind Aufzeichnungen zu führen, welche in der Betriebsstätte zur Einsichtnahme durch die Behörde für jeweils mindestens 3 Jahre aufzubewahren sind.

Die max. Fackelgasmenge für die Bodenfackel beträgt 194 t/h bei einer Zusammensetzung von 98 % Propylen und 2 % andere Kohlenwasserstoffe. Als alternativer Strom, vorwiegend Schleichgas, kann eine Zusammensetzung von 10 % Propylen und 90 % Stickstoff auftreten.

Die max. NO_x-Emissionen liegen in einem Bereich von ca. 26 ppm, die CO-Emissionen bei 48 ppm. Die Emissionen der unverbrannten Kohlenwasserstoffe werden seitens der Firma Borealis als vernachlässigbar angegeben.

Folgende Lärmimmissionen in Form des A-bewerteten Schalldruckpegels treten in der nächsten Nachbarschaft in Mannswörth in Abhängigkeit der abgefackelten Gasmengen auf:

Tabelle 11.10: Lärmimmissionen in Form des A-bewerteten Schalldruckpegels aus dem Jahr 1991 (Jäger-Bergaus, 2002)

Gasmenge t/h	A-bewerteter Schalldruckpegel in Mannswörth in dB
2	29
8	40
11	45
16	49

Die Ergebnisse sind im Bericht der NÖ Umweltschutzanstalt L-389/40-90 vom 17. Mai 1991 festgehalten.

Zur Beurteilung der Auftrittshäufigkeit der Gasmengen bei Fackelbetrieb, wurde von der damaligen PCD eine Störfallanalyse über die letzten 2 Jahre vorgenommen, die zeigte, dass zu ca. 99,5 % der Zeit die abgefackelte Gasmenge unterhalb von 2 t/h liegt, was einen Abwerteten Betriebslärmpegel der Fackel in Mannswörth von kleiner/gleich 29 bedeutet. Störfälle mit darüber liegenden Gasmengen traten insgesamt in den letzten 2 Jahren nur 4 x mit einer Gesamtandauer von 6 Stunden auf und sind daher als außerordentliche Notsituation zu deklarieren.

Laut einem Messbericht der NÖ-Umweltschutzanstalt vom 11. September 1991 wurden bei Fackelgasmengen zwischen 2 und 16 t/h, durchwegs Grauwerte nach Ringelmann unter dem Wert 1 gemessen. Auch wurde bereits anlässlich der gewerbebehördlichen Überprüfung vom 2. September 1987, ein Referenzmessbericht der ES-Engineering Science und der John Zink Camp über vergleichsweise geringe NO_x- und CO-Emissionen vorgelegt. Ebenso ergaben Überprüfungen vom 18.04.1997 und vom 5.07.2001, dass die Bodenfackel konsensgemäß betrieben wurde.

Im Jahr 2001 wurden aus den Fackeln 8,7 t NO_x und 15.372 t CO₂ emittiert. Die Gesamtemissionen von VOC werden für 2001 mit 517 t angegeben.

VOC-Emissionen:

1996 wurde erstmals ein VOC-Emissionskataster für die PE und PP Erzeugung erstellt. Die Emissionen lagen damals bei rund 1.611 t/a. Im Jahr 1998 wurde ein Sanierungskonzept vorgelegt, welches 1999/2000 umgesetzt wurde.

Das Projekt bestand aus folgenden Maßnahmen:

- Wiedergewinnung von Ethylen aus den Entgasungssilos, Kompressoren und Extrudern.
- Das restliche Ethylen wird einer neu errichteten thermischen Abgasverbrennungsanlage zugeführt.
- Neue Dichtungssysteme.
- Neue Komponenten für die Kompressoren in der C3 Destillation.
- Ersatz der Anlagen PP 1/2 durch die Anlage PP5 im Jahre 2000 bewirkt eine Reduktion im Ausmaß von ca. 100 t.

Zur Umsetzung dieser Maßnahmen wurden 81 Mio. ATS (5,9 Mio. €) investiert (ohne PP5).

In Summe wurden durch die Umsetzung des Sanierungskonzeptes sowie zusätzliche Stilllegungen und Umbauten im Bereich der PP-Anlagen die VOC-Emissionen von 1.611 t/a im Jahr 1996 auf 518 t/a (2000) bzw. 491 t/a (2003) reduziert. Dies entspricht einer Reduktion um nahezu 70 %. (siehe Tabelle 11.11). Es kann davon ausgegangen werden, dass sich die Immissionsbelastung durch die Borealis GmbH in ähnlichem Ausmaß verbessert hat.

Im Jahr 2000 wurde der VOC-Emissionskataster einer Revision unterzogen. Im Rahmen eines Emissionskatasters werden VOC-Emissionen aus diffusen Leckagen (so genannte „leaker“ und „non-leaker“), aus definierten Leckagen („spots“) und aus dem Produktweg (z. B. Restmonomer) mittels spezifischen Leckfaktoren abgeschätzt. Als Folge des Sanierungskonzeptes konnten die Emissionen wie folgt gesenkt werden:

Tabelle 11.11: VOC-Emissionen der Firma Borealis [Jäger-Bergaus, 2002]

	Summe Emission (t/a)		Diffuse Leckagen (t/a)		Definierte Leckagen (t/a)		Produktweg (t/a)	
	1996	2000	1996	2000	1996	2000	1996	2000
Summe LDPE (Anlagen LD 1 – LD 4)	1.140	370	57	48	427	115	656	207
HDPE	26	18	6	5	20	13	0	0
Hexenlager (HDPE)		4		1		3		
PP1	77	0	7	0	15	0	55	0
PP2	64	0	9	0	0	0	55	0
PP3	40	23	11	11	0	0	28	12
PP5		38		33		0		6
Compound		2		0		1		2
C3-Lager	223	30	10	9	213	21	0	0
C6-Lager	9	0	5		4		0	
Fackel	30	30			30	30		
Versuchsanlagen	2	2		1	1	1		
Summe PE-Anlagen	1.166	392	63	55	447	130	656	207
Summe PP-Anlagen	445	125	43	53	263	53	139	20
Summe Borealis	1.611	518	106	108	710	183	795	227

Im Jahr 2005 sollen die LD1/2 und die HDPE durch eine neue PE-Anlage ersetzt werden, man erwartet eine weitere Reduktion von ca. 100 t.

11.4 Abwasseremissionen

11.4.1 OMV

Das Prozessabwassersystem wurde oberirdisch verlegt und wird periodisch einer optischen Kontrolle unterzogen.

Das Abwasser der Raffinerie Schwechat wird je nach seinem Belastungsgrad in drei Systemen behandelt: Das System Blau enthält ölfreie Wässer (Kühlwässer) und das System Grün schwach ölkontaminierte Abwässer und Niederschlagswässer. Beide Abwasserströme werden nach einem Absetzbecken und einem Plattenabscheider direkt in die Donau geleitet. Im Rot-System werden die belasteten Abwässer zusammengefasst und nach einer Vorbehandlung in der biologischen Abwasserreinigungsanlage des Abwasserverbandes Schwechat gereinigt. Der pH Wert der hochbelasteten Abwässer liegt zwischen 6,8 und 11,8, die Temperatur liegt zwischen 29 und 42°C. Die Raffinerie Schwechat ist Mitbegründer (Gründungsjahr: 1981) und Miteigentümer (rund 25 %) dieses Abwasserverbandes und hat damit den Status eines Direkteinleiters. Die Abwasserbecken wurden abgedeckt und die Abluftströme in einer thermischen Oxidationsanlage behandelt. Die Kanalöffnungen wurden mit Zinkoxidfiltern, bzw. Aktivkohlefiltern ausgerüstet.

Tabelle 11.12: Abwassersysteme und Parameter (Bezugsjahr wenn nicht anders angegeben: 2000)

Parameter	System Blau – Grün; Abwasser zur Donau (mg/l)	System Blau – Grün; Konsenswerte (mg/l)	System Rot; Abwasser zur ARA (mg/l)	System Rot; Abwasser von ARA (mg/l)	Emissionsbegrenzung gemäß AEV ¹ (mg/l)
Abwassermenge	7.284.000 m ³ /a	4.000 m ³ /h	3.360.000 m ³ /a		
Summe Stickstoff (als N)	9		31	<2	40
NH ₄	<3	3			
Summe Phosphor (als P)	0,54		0,07	0,59	2,0
CSB	29,2	75*	322	23	75
BSB ₅	< 5	20**	185	4	20
pH	7,5	6–8,5	9,1		6,5–8,5
Absetzbare Stoffe	< 0,3	0,3			0,3 ml/l*
Abfiltrierbare Stoffe	8,2	30	31		30
Kohlenwasserstoffe	0,7	10	7	0,1	5,0
As + Vbdg	0,0018		0,0014		0,1*
Cd + Vbdg	< 0,01		< 0,01		0,1*
Cr + Vbdg	< 0,05		< 0,05		0,1*
Cu + Vbdg	< 0,05		< 0,05		0,5
Hg + Vbdg	< 0,0001		0,002	<0,0001	0,02 (0,01)
Ni + Vbdg	< 0,05		0,06	<0,05	0,5
Pb + Vbdg	< 0,05		< 0,05		0,5
Zn + Vbdg	0,04		< 0,01		(1,0)
Halogenhaltige Vbdg (als AOX)	0,02				0,1 (0,5)
Benzol (µg/l)	< 10		2050	<5	In BTEX enthalten
BTEX (µg/l)	Je < 10		4097	<5	0,5 mg/l = 500 µg/l (0,1 mg/l)
PAK (µg/l)	< 0,2				Kein Grenzwert
Phenole (als Phenolindex)	0,025	0,1	7	<0,01	Phenolindex: 0,2
Org. Kohlenstoff (als Gesamt C oder COD/3)	5,9		68	9,3	(Gesamter org. geb. Kohlenstoff TOC ber. als C: 25)
Chloride	160		111	195	(kein EGW, wird

¹ Abwasseremissionsverordnung Erdölverarbeitung (BGBl II Nr. 344/1997); Werte in Klammern (): Abwasseremissionsverordnung Petrochemie (BGBl II Nr. 7/1999); mit Stern gekennzeichnete Werte: Allgemeine Abwasseremissionsverordnung BGBl Nr. 186/1996

Anmerkung: System Blau unterliegt der AEV Wasseraufbereitung und Kühlwasser, Grün unterliegt der AEV Erdölverarbeitung

Parameter	System Blau – Grün; Abwasser zur Donau (mg/l)	System Blau – Grün: Konsenswerte (mg/l)	System Rot; Abwasser zur ARA (mg/l)	System Rot; Abwasser von ARA (mg/l)	Emissionsbegrenzung gemäß AEV ¹ (mg/l)
(als Gesamt Cl)					über Toxizität ermittelt)
Cyanide (als Gesamt CN)	< 0,02		< 0,02	<0,02	0,1
Sulfide		0,1			0,5
Fluoride (als Gesamt F)	0,25		0,13	0,12	(30)

* max. 90 mg/l bei 80 % aller Stichproben

** max. 25 mg/l bei 80 % aller Stichproben

Die vorgeschriebenen Konsenswerte werden beim System Blau-Grün eingehalten, ein Vergleich der Abwasserparameter des Systems Rot (nach der ARA) mit den jeweiligen Grenzwerten der AEV Erdölverarbeitung zeigt keine Überschreitungen.

11.4.2 Borealis

Schmutzwasser – Vorabscheidung / Reinigung:

Das Schmutzwasser (rund 70 EWG) aus dem Nordteil des Werksgeländes in Schwechat – im einzelnen aus dem Bürogebäude A02, Werkstatt A01, und Lagergebäude A05 – wird in einer biologischen Kleinkläranlage (Fabrikat Purator, PUTOX), bestehend aus zwei Entschlammungsbecken zur mechanischen Vorreinigung, einem Belebungsbecken und einem Nachklärbecken gereinigt. Für den Anlagenbetrieb sind weiters ein Gebläseschacht mit den erforderlichen Belüftungseinrichtungen für die biologische Reinigungsstufe und ein Elektro-Schaltkasten vorhanden.

Die Ableitung erfolgt über das Borealis eigene Reinwasserkanalsystem in den Vorfluter (Zieglerwasser) und ist damit Teil der unten angegebenen 4,8 Mio m³.

Das Schmutzwasser aus den übrigen Büro-, Labor-, und Messwartengebäuden wird über Absetzbecken geleitet, die Abwässer aus dem Kantinen-/Sozialbau zusätzlich über Fett- sowie Seifenabscheider und dann dem Borealis – Schmutzwasserkanalsystem zugeführt.

Die Ableitung zur Verbandskläranlage des AWW- Schwechat erfolgt über das Borealis eigene Pumpwerk (Bau C101), die Druckleitung zur Sammelleitung Borealis / OMV und weiter über diese Druckrohrleitung zur Großkläranlage (Abwasserabfall ca. 0,1 Mio m³/a).

Relevante Verordnungen hierfür sind die AEV für kommunales Abwasser* – für die obenstehend angeführte biologische Kleinkläranlage und die AEV Kühlsysteme für Abwässer aus den Kühlturmsystemen, welche über die Schmutzwasserkanalisation abgeleitet werden.

Hilfsstoffe werden ausschließlich für das Kühlwasser benötigt: Drewgard 180E, Performax 404E, Drewperse 739, Natriumhypochlorit.

In den letzten Jahren fielen sehr geringe Mengen an Schlamm an, welche abgesaugt und dem Abwasserverband Schwechat zur Entsorgung übergeben wurden.

Reinwasser und Abwasser aus den Anlagenbereichen – Vorabscheidung / Reinigung:

Das Rein- und Anlagenabwasser (Jahresanfall gesamt rd. 4,8 Mio m³) aus den Logistikbereichen und Produktion im Werksgelände in Schwechat wird über zwischengeschaltete Reinigungsvorrichtungen (Granulat- und Mineralöl-Restölabscheider; oder Kombination beider) geleitet und über den werkseigenen Reinwasserkanal dem Vorfluter zugeführt.

Die Granulatabscheider sind entweder als Schwerkraftanlagen oder Automatische Abscheider ausgeführt. Mineralölabscheider und Restentölungen sind größtenteils als Koaleszenzanlagen errichtet.

Relevante Verordnungen sind die AEV Erdölverarbeitung, die AEV Kühlsysteme für Abwasser aus den Kühlsystemen und die AEV Kunststoffe für Produktionsabwässer.

Die Emissionen von Schadstoffen ins Wasser sowie die relevanten Grenzwerte sind in Tabelle 11.13 dargestellt:

Tabelle 11.13: Emissionen von Schadstoffen ins Wasser sowie die relevanten Grenzwerte [WIEDNER, 2003]

Parameter	Grenzwert Rein- wasser	Emission Rein- wasser	Grenzwert Schmutz- wasser	Emission Schmutz- wasser
Zeitbezug (Tagesmischprobe)	22.07.03–23.07.03 Zeit 14:00–14:00		22.07.03–23.07.03 Zeit 14:00–14:00	
Temperatur (°C)	30	22,6		
pH-Wert	6,5–8,5	7,56		8,11
Abfiltrierbare Stoffe (mg/l)	30	-		
Ni (mg/l)				-
Hg (mg/l)	0,01	-		
Cd (mg/l)	0,1	-		
Cr (mg/l)	0,5	-		
Zn (mg/l)	2,0	-		
Ammonium als N (mg/l)	10	-		42,6
Ges. geb. Stickstoff als N (mg/l)		-		
Cyanid als CN (mg/l)	0,1	-		
Ges.-Phosphor als P (mg/l)	2,0	0,22		2,39
Sulfat als SO ₄ (mg/l)		-		
Sulfid als S (mg/l)	0,1	-		
Sulfit als SO ₃ (mg/l)	1,0	-		
CSB (mg/l)	75	48		695
BSB (mg/l)	20	11		318
AOX als Cl (mg/l)	0,5	-		
Summe der Kohlenwasserstoffe (mg/l)	10	0,20	5,0	-
Phenolindex als Phenol (mg/l)	0,1	-		
BTXE (µg/l)	100	-		
Chloride (mg/l)		-		
Fluoride (mg/l)	10	-		

Auffallend sind die hohen Emissionswerte der Parameter Ammonium, CSB und BSB im Schmutzwasser. Dieses wird aber noch in der Abwasserreinigungsanlage des Abwasserverbandes Schwechat behandelt.

11.5 Abfälle und Abfallbehandlung

11.5.1 OMV

Dem Umweltbundesamt lagen die in Tabelle 11.14 dargestellten Daten zum Abfallaufkommen der OMV Raffinerie vor:

Tabelle 11.14: Abfallaufkommen der OMV Raffinerie inklusive Tanklager Lobau [OMV, 2004; OMV-Homepage]

Abfall	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Nicht gefährlicher Abfall (t)	6.280	5.477	3.681	6.664	5.391	1.903	2.024	1.787
Gefährlicher Abfall (t)	5.331	3.505	3.299	4.359	8.730 ¹⁾	7.473	3.903	5.668
Altöl (t)	242	60	56	38	87	35	57	k.A.

¹⁾ Bis zum Jahr 2000 wurden Schlämme im betriebseigenen Wirbelschichtofen verbrannt. Nach der Stilllegung musste der Schlamm als gefährlicher Abfall abtransportiert und extern entsorgt werden. Dadurch erklärt sich der Anstieg von 1999 auf 2000.

Die Entsorgung der Abfälle erfolgt im Allgemeinen über den Generalentsorger OMV-Proterra. Lediglich einzelne Abfälle wie Hydrierkatalysatoren (diskontinuierlicher Anfall) werden extra vergeben.

Im Jahr 2003 fielen folgende gefährliche und nicht gefährliche Abfälle in der Raffinerie Schwechat, im Tanklager Lobau und im Tanklager St. Valentin an:

• Nicht gefährlicher Abfall	1.787 t
○ Fäkalien	623 t
○ Bitumen/Asphalt	246 t
○ Aluminiumoxyd	125 t
○ Mineralfasern	113 t
○ Restmüll	108 t
○ Kalk aus Rohwasserentcarbonisierung	97 t
○ Bauschutt	80 t
○ Papier	51 t
○ Die restlichen 20 % verteilen sich auf 36 Schlüsselnummern	
• Gefährlicher Abfall	5.668 t
○ Schlamm aus Tankreinigung	2.157 t
○ REA-Asche	1.501 t
○ Kontaminiertes Erdreich	1.267 t
○ Rohöl- u. ölverunreinigter Boden	598 t
○ Katalysatoren	386 t
○ Feste fett- u. överschmierte Betriebsmittel	127 t
○ Verbrauchte Filter und Aufsaugmaterial	69 t
○ Die restlichen 4 % verteilen sich auf 13 Schlüsselnummern	

Den größten Teil der nicht gefährlichen Abfälle machten im Jahr 2003 Fäkalien und Bitumen/Asphalt aus. Nicht kontaminiertes Erdreich wurde in die Statistik nicht aufgenommen (2003: ca. 29.000 t; Aushub infolge Bauarbeiten).

Rund 40% des gefährlichen Abfalls bestand aus Schlamm aus Tankreinigung. Dieser Schlamm ist im Rohöl enthalten und lagert sich in den Tanks ab. Bei Tankrevisionen muss dieser ausgetragen und entsorgt werden. Die Schlammmenge pro Tank kann bis zu 2.000 t betragen und beeinflusst daher die Gesamtabfallmenge beträchtlich.

Da die Raffinerie Schwechat als Altlast eingetragen ist, muss jeder Erdaushub ausgestuft werden. Dabei stehen prinzipiell zwei Möglichkeiten (siehe Festsetzungsverordnung) zur Verfügung:

- 1) Ausstufung als Erzeuger
- 2) Ausstufung als Deponiebetreiber (die Raffinerie besitzt eine betriebseigene Deponie)

Dadurch können sich die Mengen von gefährlichem zu nicht gefährlichem Abfall verschieben. Wird als Deponiebetreiber ausgestuft so muss das Erdreich als gefährlicher Abfall mit Begleitschein auf die Deponie verbracht werden. Seitens OMV wird jedoch die Variante 1 bevorzugt.

Details zu Abfallvermeidungsmaßnahmen liegen dem Umweltbundesamt nicht vor.

11.5.2 Firma Borealis

Von der Fa. Borealis wurden folgende Daten zum Abfallaufkommen zur Verfügung gestellt [JÄGER-BERGAUS, 2002]:

Tabelle 11.15: Gefährliche Abfälle der Borealis für das Jahr 2001 [JÄGER-BERGAUS, 2002]

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	t
54102	Altöl	869,3
54702	Ölabscheiderinhalte (Benzinabscheiderinhalte)	91,6
54408	sonstige Öl-Wassergemische	63,8
54930	feste fett- und ölverschmutzte Betriebsmittel	20,2
52105	Chromschwefelsäure	15,6
54204	Fettsäurerückstände	6,1
59507	Katalysatoren + Kontaktmassen	5,0
57127	Kunststoffemballagen mit schäd. Restinhalt	3,1
52101	Akkusäuren	2,7
35322	Bleiakkus	1,1
54926	gebrauchte Ölbindematerialien	0,7
55374	Lösemittel-Wasser-Gemische ohne halogenierte Lösemittel	0,6
55205	fluorkohlenwasserstoffhaltige Kälte-, Treib- und Lösemittel	0,5
59305	Laborabfälle und Chemikalienreste	0,4
55357	Kaltreiniger, halogenfrei	0,1
	Summe	1.080,4

Tabelle 11.16: Nicht gefährliche Abfälle der Borealis für das Jahr 2001 [JÄGER-BERGAUS, 2002]

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	t
91101	Hausmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle	274,7
17201	Holzemballagen und Holzabfälle, nicht verunreinigt	230,0
18718	Altpapier, Papier und Pappe, unbeschichtet	100,1
57128	Polyolefinabfälle	105,0
57119	Kunststofffolien (PE)	55,3
35105	Eisenmetallemballagen und -behältnisse	14,6
57112	Hartschaum (ausgenommen auf PVC-Basis)	6,3
31408	Glas	1,8
	Summe	787,7

52 % (Gew.) der Abfälle werden thermisch verwertet, 28 % deponiert und ca. 10 % stofflich wiederverwertet, der Rest der Abfälle wird vor der thermischen Verwertung einer chemischen Aufbereitung unterzogen. Es wurden keine gefährlichen Abfälle ausgestuft.

11.5.2.1 Abfallvermeidungsmaßnahmen

Zur Verringerung des Abfallaufkommens wurden am Standort der Firma Borealis folgende Maßnahmen bereits umgesetzt:

- Verringerung der Abfallmenge um 10 % ab 2000 durch Inbetriebnahme neuer Produktionstechnologie (z. B. PP5 und Steamer Offgas Projekt) und regelmäßige Abfallschulungen
- Reduktion der gefährlichen Abfälle ab 2000 um ca. 15 % durch neue Produktionstechnologie (z. B. PP5 und Steamer Offgas Projekt)
- Reduktion der deponierten Kunststoffmengen seit 1998 um 70 % durch optimierte interne Trennung und Einbringung in Recyclingschiene
- Vermeidung von halogenhaltigen Abfällen ab 2001 durch Einsatz lösemittelfreier Produktionsverfahren
- Erhöhung der recycelten Kunststoffmengen um 20 % durch optimierte Trennung und Installation von drei Granulatabscheidern ab 1996
- Innerbetriebliche Abfallbehandlung/ bzw. Recycling:
 - Errichtung einer Katalysator-Fass-Reinigungsanlage zur Waschung von restkontaminierten Schwarzblechfässern und Einbringung in Altmetallsammlung
 - Trennung und Verpressung der Verpackungsfolien und Einbringung in Recyclingschiene

Als zukünftige Vorhaben sind geplant:

- Errichtung einer zentralen Übernahmestelle für gefährliche Abfälle
- Vorbereitung auf Deponie-VO: Evaluierung von Alternativen
- Behandlungsverfahren für organische Abfälle mit hohem Heizwert
- Untersuchung der gemeinsamen Verwertung von geschlitzten Kunststoffsäcken und Additivsäcken

11.5.3 Gemeindegebiet Schwechat: Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund über gefährliche Abfälle

Basis der nachfolgenden statistischen Auswertungen sind Begleitscheindaten aus den Jahren 1991 bis 2001. Ausgewertet wurden die Begleitscheine von allen „Erzeugern gefährlicher Abfälle“ im Gemeindegebiet Schwechat (Gemeindekennzahl 32419) [UMWELTBUNDESAMT, 2002].

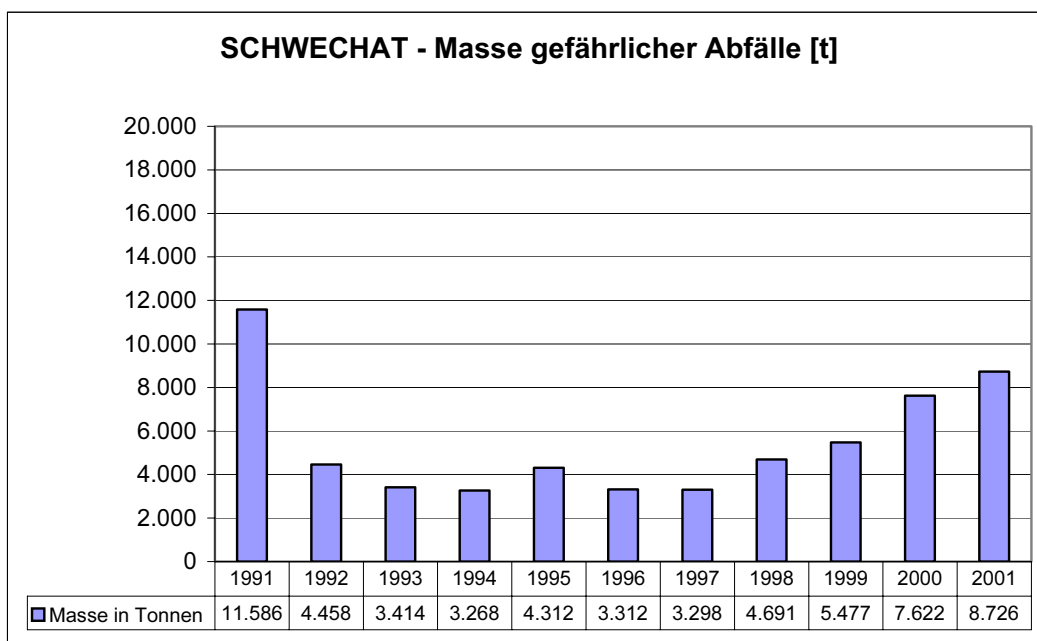


Abbildung 11.6: Als „erzeugt“ gemeldete gefährliche Abfälle im Gemeindegebiet Schwechat [UMWELTBUNDESAMT, 2002]

Abbildung 11.6 lässt erkennen, dass das Aufkommen gefährlicher Abfälle im Gemeindegebiet Schwechat zu Beginn der 90er Jahre tendenziell rückläufig ist und – nach einer konstanten Phase – seit 1998 stetig zunimmt. Beträgt das Aufkommen im Zeitraum 1993 bis 1997 durchschnittlich 3.500 Tonnen pro Jahr, so liegt es 2001 bei rund 8.700 Tonnen.

Der Massenanstieg in den Jahren 2000 und 2001 ist im Wesentlichen auf gefährliche Abfälle der Schlüsselnummerngruppe 547 „Mineralölschlämme“ zurückzuführen (siehe Abbildung 11.7) [UMWELTBUNDESAMT, 2002].

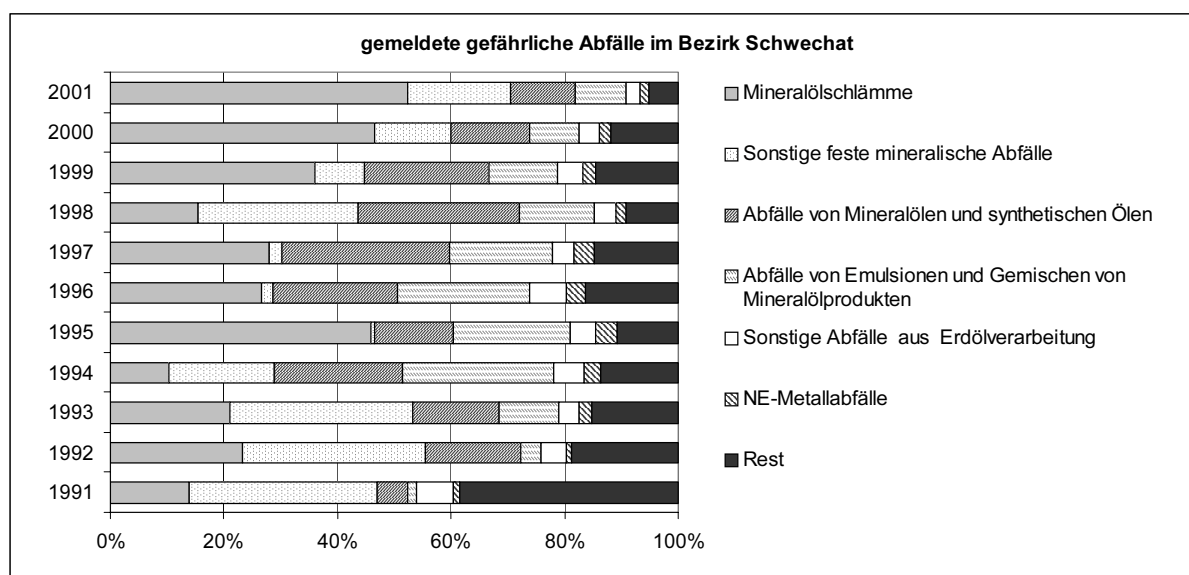


Abbildung 11.7: Prozentualer Anteil der mit Begleitschein übergebenen gefährlichen Abfälle im Gemeindegebiet Schwechat in den Jahren 1991–2001 [UMWELTBUNDESAMT, 2002]

Die gefährlichen Abfälle, die in Schwechat erzeugt werden, tragen zum Gesamtaufkommen der gefährlichen Abfälle im Bundesland Niederösterreich zwischen 2 und 6 % bei.

11.6 Altlasten

11.6.1 Beschreibung der Altlast

In großen Bereichen des Raffineriestandortes ist der Untergrund erheblich mit Mineralölprodukten verunreinigt. Vermutlich durch undichte Abwasseranlagen, Leckagen an Tankanlagen und Rohrleitungen sowie durch Kriegseinwirkungen gelangten große Mengen an Mineralölprodukten in den Untergrund. Innerhalb des ca. 1,5 km² großen Standortes schwimmt Mineralöl großflächig am Grundwasser auf. Die Mächtigkeit der auf dem Grundwasser aufschwimmenden Mineralölschicht erreicht stellenweise 1,5 m. Bisher wurden drei Kontaminationszentren festgestellt, wobei zwei schon länger bekannt sind. Das dritte Kontaminationszentrum wurde 1997 festgestellt und ist auf einen undichten Tankbehälter zurückzuführen. Während bei den beiden älteren Kontaminationszentren die Ausdehnung der Mineralölphase auf dem Grundwasser weitgehend konstant ist und die Ausbreitung von gelösten Kohlenwasserstoffen nur in geringem Umfang festgestellt wurde, hat sich bei dem jüngeren Schadensfall ausgehend von dem undichten Tankbehälter eine Schadstofffahne gebildet, die sich rasch über den Rand des Raffineriestandortes ausgebreitet hat. Es ist auch zu erwarten, dass durch den neuerlichen, massiven Eintrag von Kohlenwasserstoffen Teilbereiche der älteren Grundwasserverunreinigungen mobilisiert werden. Die Raffinerie Schwechat ist als Altlast im Altlastenatlas ausgewiesen (N 18 „ÖMV-Raffinerie Schwechat“).



Abbildung 11.8: Ausbreitung von Mineralöl am Grundwasser (Plangrundlage aus Jahresbericht 2001 der OMV AG)

11.6.2 Sanierungsmaßnahmen

Mit Sanierungsmaßnahmen wurde 1987 begonnen. Im Bereich der Kontaminationszentren wurden Brunnen errichtet, in denen am Grundwasser aufschwimmendes Mineralöl gesammelt und aus dem Grundwasser entfernt wird. Die durchschnittliche, jährliche „Sanierungsrate“ beträgt ca. 300 m³ Mineralöl. Die Anzahl der Brunnen wurde im Lauf des Sanierungsbetriebes erhöht, insbesondere nach dem neuen Schadensfall 1997. Die ursprünglich als „Sanierungsbrunnen“ konzipierten Brunnen werden derzeit vor allem als „Sperrbrunnen“ betrieben, um eine Ausbreitung von Schadstoffen zu verhindern. Das aus den Brunnen entnommene Grundwasser wird aufbereitet und in der Raffinerie als Nutzwasser verwendet.

11.6.3 Veränderungen seit 1992

Die bereits vor 1992 begonnenen Sanierungsmaßnahmen wurden fortgesetzt. 1997 wurde ein zusätzlicher Schadensfall festgestellt, der auf einen undichten Tankbehälter zurückzuführen war. Von der OMV AG wurden Untersuchungen der neuen Untergrund- und Grundwasserunreinigung durchgeführt und mit Sanierungsmaßnahmen begonnen. Die von der Grundwasseroberfläche aus allen Brunnen abgeschöpfte Mineralölmenge erhöhte sich von 1.200 m³ (Ende 1991) auf 4.300 m³ (Ende 2001).

Von 1999 bis 2000 wurden im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes auf Veranlassung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Untersuchungen im Bereich der OMV-Raffinerie Schwechat durchgeführt. Die Untersuchungen umfassten im Wesentlichen Grundwasseruntersuchungen zur Beurteilung der Ausbreitung von Schadstoffen im Grundwasserabstrombereich der Raffinerie.

11.6.4 Beurteilung der Sanierungsmaßnahmen

Grundsätzlich wird durch den Betrieb der Brunnen die Mineralölmenge im Untergrund reduziert. Die bisher aus den Brunnen entnommene Mineralölmenge ist jedoch im Vergleich zur gesamten am Grundwasser aufschwimmenden Mineralölmenge als eher gering zu bewerten. Eine deutliche Steigerung der aus den Brunnen abschöpfbaren Mineralölmenge ist für die nächsten Jahre nicht zu erwarten. Ein Ende der Sanierung und daher ein Ende des Betriebs der Brunnen ist nicht absehbar.

Durch den Betrieb der Brunnen kann grundsätzlich eine Ausbreitung der Mineralölverunreinigung im Grundwasser verhindert werden. Bisher wurde jedoch nicht nachgewiesen, dass durch den Betrieb der Brunnen sämtliches Grundwasser aus den kontaminierten Bereichen erfasst werden kann. Aufgrund der bisherigen Ergebnisse ist anzunehmen, dass bei ungünstigen hydrologischen Verhältnissen mit der derzeit zulässigen Grundwasserentnahmemenge (max. 150 l/s) keine ausreichende Sperrwirkung erzielt werden kann.

Der neue Schadensfall im Jahr 1997 hat gezeigt, dass sich durch zusätzliche Schadstoffeinträge in das Grundwasser das Schadensbild wesentlich verändern kann und erhebliche Schadstoffemissionen in den Grundwasserabstrombereich stattfinden können.

Über die Sanierungsmaßnahmen werden von der OMV jährlich detaillierte und nachvollziehbare Berichte erstellt.

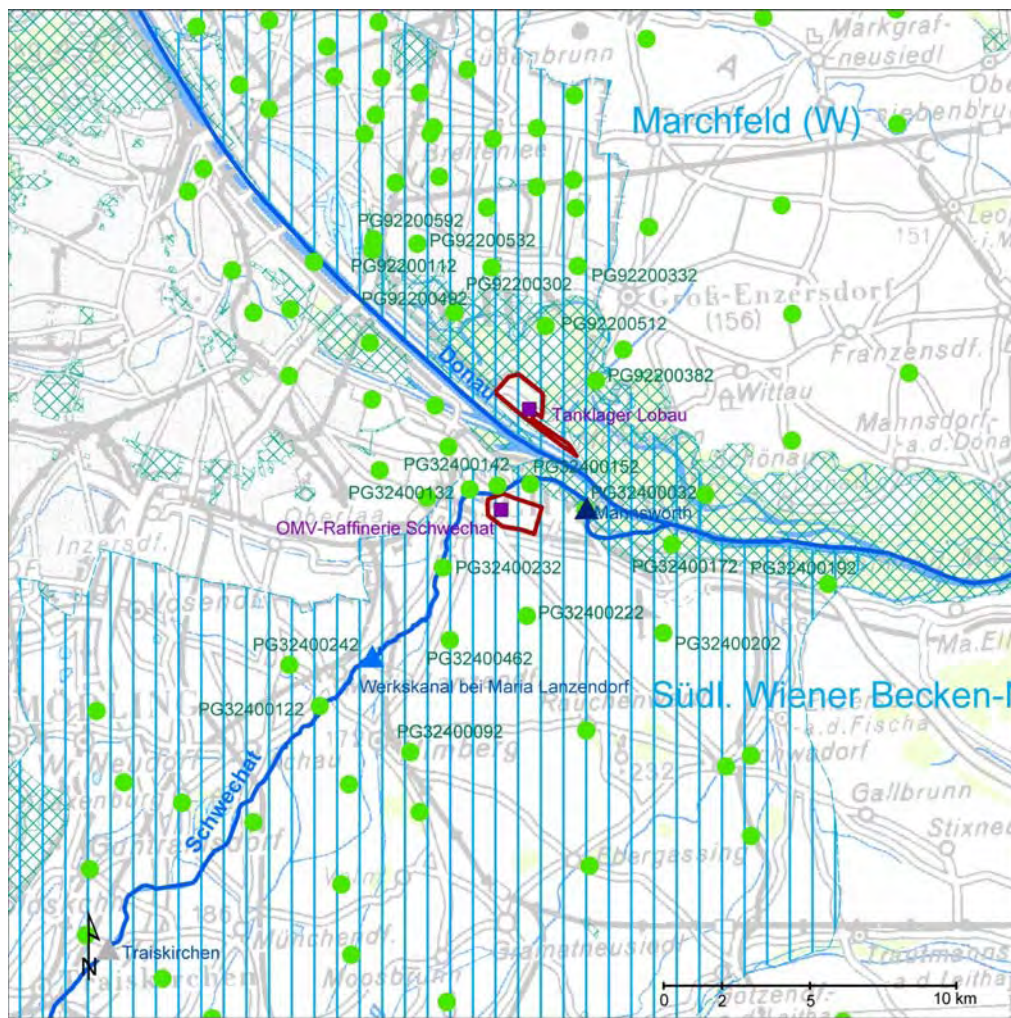
11.6.5 Empfehlungen

Es sollten Überlegungen angestellt bzw. Versuche durchgeführt werden, ob die Reduktion der auf dem Grundwasser aufschwimmenden Mineralölmenge beschleunigt werden kann. Ziel zusätzlicher Maßnahmen sollte sein, mittelfristig (in 10–20 Jahren) einen deutlichen Sanierungserfolg zu erreichen.

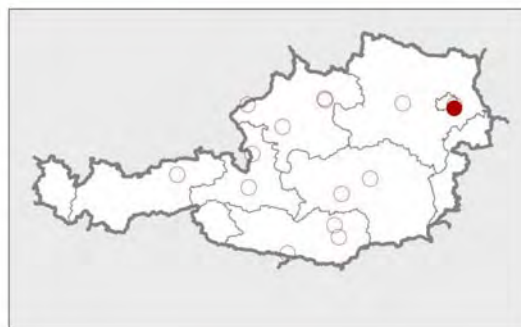
Der Betrieb der Brunnen wäre dahingehend zu optimieren, dass bei allen hydrologischen Verhältnissen eine Schadstoffausbreitung in ausreichendem Maß verhindert werden kann.

11.7 Immissionen Wasser

11.7.1 Übersichtskarte



Hintergrund: Österreichische Karte 1:500.000



umweltbundesamt^u

Abbildung 11.9: Übersichtskarte von Schwechat mit den für die WGEV-Auswertungen relevanten Messstellen

11.7.2 Grundwasser

Großräumige Auswertung von Grundwasser-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Der Industriestandort Schwechat – Raffinerie liegt im Grundwassergebiet Südliches Wiener Becken, das über 58 Poren-Grundwasser-Messstellen verfügt. Das Grundwasser strömt entsprechend dem Verlauf der Schwechat von Südwesten nach Nordosten großräumig zur Donau. Die lokalen Grundwasserströmungsrichtungen sind in Abhängigkeit der Wasserstände der Oberflächengewässer (Schwechat, Donau) und des Betriebes der Grundwasserentnahmen in diesem Gebiet großen Schwankungen unterworfen. Die im Abstrombereich des Industriestandortes relevanten Messstellen sind PG32400032, PG32400152 und PG32400162 (wurde ersetzt durch die Messstelle PG30600232). Im Grundwasseranstrom befinden sich die Messstellen PG32400222 und PG32400232.

Für die Auswahl der Parameter wurden der „Bericht über die Umweltsituation an ausgewählten langjährigen Industriestandorten“ [UMWELTBUNDESAMT, 1992] und die Stoffliste mit den wichtigsten industrie-relevanten Stoffen (erstellt vom Institut für Industrielle Ökologie) sowie im Teil Altlasten angeführte Schadstoffe berücksichtigt.

Von den in der WGEV untersuchten Parametern wurden folgende als relevant angesehen:

- 1,1-Dichlorethen
- 1,2-Dichlorethan
- Benzol
- Summe der Kohlenwasserstoffe
- Tetrachlormethan
- Toluol
- Tetrachlorethen
- Xylol

Die Analyse zeigte auf, dass bei den im Abstrom des Standortes relevanten Messstellen sämtliche Messwerte für die Parameter 1,1-Dichlorethen und 1,2-Dichlorethan unter dem Grundwasserschwellenwert laut Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend Schwellenwerte für Grundwasserinhaltsstoffe, kurz Grundwasserschwellenwertverordnung, BGBl. Nr. 502/1991 i.d.g.F., liegen.

Die Qualitätsdaten für Tetrachlorethen und Tetrachlormethan weisen keine Überschreitungen des Grundwasserschwellenwertes von 6 µg/l bzw. 1,8 µg/l laut Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend Schwellenwerte für Grundwasserinhaltsstoffe, kurz Grundwasserschwellenwertverordnung (BGBl. Nr. 502/1991, i.d.g.F.) auf.

Für die Parameter Benzol, Toluol, Xylol und Summe der Kohlenwasserstoffe sind keine WGEV-Qualitätsdaten an den im Abstrombereich liegenden Messstellen verfügbar.

11.7.3 Oberflächengewässer

Fließgewässer-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Der Industriestandort Schwechat liegt bei der Schwechat im Flussgebiet Donau.

Das Abwasser der Raffinerie Schwechat wird je nach seinem Belastungsgrad in drei Systemen behandelt: Das System Blau enthält ölfreie Wässer (Kühlwässer) und das System Grün schwach ölkontaminierte Abwässer (z. B. Niederschlagswässer, welche mit Öl verunreinigt wurden). Beide Abwasserströme werden nach einer mechanischen Behandlung direkt in die Donau geleitet. Im Rot-System werden die belasteten Abwässer zusammengefasst, nach einer Behandlung in der biologischen Abwasserreinigungsanlage des Abwasserverbandes Schwechat gereinigt und kurz vor der Mündung der Schwechat in die Donau eingeleitet. Die Abwasserreinigungsanlage ist mit einer Reinigungsstufe, einer Nitrifikation, einer Denitrifikation und einer Phosphorentfernung ausgestattet.

An der Donau gibt es eine Fließgewässermessstelle mit der Messstellenbezeichnung Wildungsmauer und der Messstellennummer FW31000357, die ein Unterlieger des Industriestandortes Schwechat – Raffinerie ist. Aufgrund ihrer großen Entfernung zum Industriestandort kann im Rahmen der WGEV keine Auswertung möglicher Immissionen seitens der OMV in die Donau durchgeführt werden.

Ein Teil des Schmutzwassers der Firma Borealis wird in einer Kleinkläranlage (PUTOX) gereinigt und anschließend zusammen mit dem vorbehandelten Reinwasser in die Schwechat geleitet. Ein anderer Teil des Schmutzwassers wird der Verbandskläranlage des AWW Schwechat zugeführt.

An der Schwechat gibt es eine Fließgewässer-Messstelle mit der Messstellenbezeichnung Mannswörth und der Messstellennummer FW31000137, die ein Unterlieger der Borealis ist und von Emissionen betroffen sein kann. Die Oberlieger-Messstelle führt die Bezeichnung Werkskanal b. M.Lanzendorf und die Messstellennummer FW31000127.

Parameter

Bei der Auswahl der Parameter wurden [UMWELTBUNDESAMT, 1992] und die Stoffliste mit den wichtigsten industrie-relevanten Stoffen (erstellt vom Institut für Industrielle Ökologie, aus dem Bericht „Ableitung gefährlicher Substanzen in Oberflächengewässer“, 2001) berücksichtigt.

Von den in der WGEV untersuchten Parametern wurden folgende in die Auswertung einbezogen:

- 1,1,1-Tetrachlorethan
- 1,1-Dichlorethen
- 1,2-Dichlorethan
- Benzol
- Bromdichlormethan
- EDTA
- Dibromchlormethan
- Dichlormethan
- Ethylbenzol
- Fluoranthen
- Isopropylbenzol
- Tetrachlorethen
- Tetrachlormethan
- Toluol
- Trichlorethen
- Xylol

Alle Parameter bis auf EDTA liegen an der Fließgewässer-Messstelle FW31000137 unter der Bestimmungs- bzw. Nachweisgrenze.

EDTA kann laut [UMWELTBUNDESAMT, 1992] in Abwässern der chemischen Industrie vorkommen und lag in den Jahren 1993 und 1994 an der Fließgewässermessstelle FW31000137 über dem Grenzwertvorschlag laut Entwurf der Immissionsverordnung (I-VO) für Flachlandgewässer mit einer Karbonathärte des Wassers unter 300 mg/ von 0,01 mg/l. Folgende Tabelle beinhaltet die Qualitätsdaten für EDTA an der Unterlieger-Messstelle Mannswörth:

Tabelle 11.17: Qualitätsdaten für EDTA an der Unterlieger-Messstelle Mannswörth

Parameter	Juli/Aug 1993	Sept./Okt. 1993	Jän./Febr. 1994	März/April 1994
EDTA (FW-Mst. Mannswörth)	< 0,01 mg/l	0,022 mg/l	0,023 mg/l	0,043 mg/l

Da EDTA nur an der Unterlieger-Messstelle in den Jahren 1993/1994 erhoben wurde, ist eine Aussage über den Verursacher der Belastungen und die aktuelle Belastungssituation nicht möglich.

11.8 Immissionen Luft

11.8.1 Beschreibung der Ist-Situation

Datengrundlage

Die Herstellung von Mineralölen und von Kunststoffen ist vor allem mit Emissionen von Kohlenwasserstoffen, SO₂, NO_x, CO und Staub verbunden. Im Umkreis der Raffinerie Schwechat werden die Messstellen Schwechat, Mannswörth und Kaiserebersdorf betrieben (Tabelle 11.18 und Abbildung 11.10).

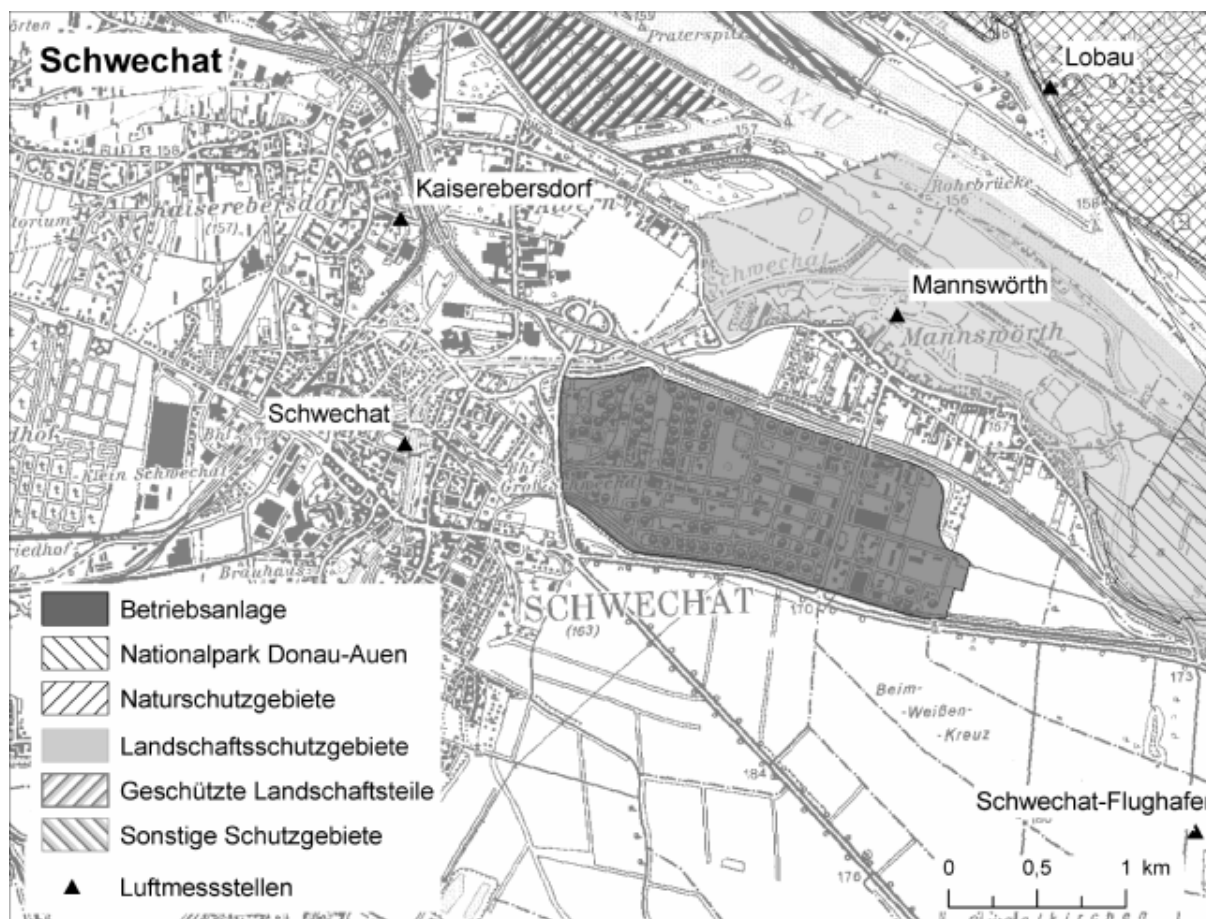


Abbildung 11.10: Plan von Schwechat mit den Messstellen Schwechat, Mannswörth und Kaiserebersdorf

Tabelle 11.18: Beschreibung der Messstellen im Umkreis des Industriestandortes Schwechat

Messstelle	Betreiber	Parameter	Beginn der Messung	Entfernung von der Raffinerie
Schwechat	Niederösterreichische Landesregierung	SO ₂ , Schwebstaub bzw. PM10, NO _x , CO, O ₃ , Meteorologie	1985	900 m westlich
Mannswörth	Niederösterreichische Landesregierung	SO ₂ , Schwebstaub, NO _x , Meteorologie	1989	600 m nördlich
Kaiserebersdorf	MA22, Gemeinde Wien	SO ₂ , Schwebstaub, NO _x , Meteorologie	1977	1,4 km nordwestlich

Kurzbeschreibung Klima

Schwechat liegt in ebenem Gelände im Wiener Becken und ist allseitig frei anströmbar. Die Hauptwindrichtungen sind Nordwest und Südost; die mittlere Windgeschwindigkeit liegt bei Nordwestwind bei 4 bis 5 m/s, bei Südostwind bei 3 m/s. Die Kalmenhäufigkeit (Windgeschwindigkeit unter 0,5 m/s) ist mit 0 bis 8 % gering.

Austauscharme Wetterlagen mit anhaltenden niedrigen Inversionen treten zeitweise in den Wintermonaten auf, v. a. im Zusammenhang mit Hochdruckwetterlagen mit Eindringen kontinentaler Kaltluftmassen. Bereits länger zurückliegende Analysen der Ausbreitungsbedingungen durch die Universität Wien [KOLB & MOHNL, 1978] ergaben eine Häufigkeit von 15% für labile Ausbreitungsklassen², 64 % für die neutrale Ausbreitungsklasse und 21 % für stabile Ausbreitungsklassen. Wie weit diese Ergebnisse auf die aktuellen klimatischen Verhältnisse – die sich v. a. durch eine höhere Jahres- und Wintermitteltemperatur auszeichnen – übertragbar sind, kann nicht gesagt werden.

Aktuelle Belastung (2001) in Hinblick auf Grenzwerte des IG-L

Bei den nachfolgenden Betrachtungen von Grenzwertverletzungen werden die in der aktuellen Fassung des IG-L angegebenen Werte herangezogen. Eine Tabelle mit den derzeit gültigen Grenzwerten ist im Anhang zu finden. Im Jahr 2001 wurden an den Messstellen Schwechat, Mannswörth und Kaiserebersdorf die Grenzwerte des IG-L für SO₂, Schwebestaub, PM₁₀, NO₂ und CO sowie die Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation für SO₂ und NO_x eingehalten.

Die Messstellen im Raum Schwechat weisen im österreichweiten Vergleich eine etwas überdurchschnittliche SO₂-Belastung auf (Tabelle 11.19), die auf Ferntransport aus Osteuropa, Emissionen der Stadt Wien sowie Emissionen der Raffinerie zurückgeht. Wie die Schadstoffwindrose für Kaiserebersdorf (Abbildung 11.11) zeigt, stellt die Raffinerie dort die absolut dominante SO₂-Quelle dar (mittlere SO₂-Konzentration bei direkter Anströmung von der Raffinerie um 20 µg/m³, während die mittlere SO₂-Konzentration bei Advektion aus dem Wiener Stadtgebiet bei 5 bis 7 µg/m³ liegt). Auch die Schadstoffwindrosen von Schwechat und Mannswörth deuten auf die Raffinerie – und zwar das Heizkraftwerk II, inmitten des OMV-Geländes – als bedeutendste nahe gelegener SO₂-Quelle hin (Abbildung 11.11).

Tabelle 11.19: Jahresmittelwert, Wintermittelwert, maximaler Tagesmittelwert und maximaler Halbstundemittelwert der SO₂-Konzentration in µg/m³ an den Messstellen Schwechat, Mannswörth und Kaiserebersdorf, 2001

	Schwechat	Mannswörth	Kaiserebersdorf
JMW	8	9	7
WMW (2000/01)	9	7	11
max. TMW	39	38	63
max. HMW	86	66	151

² Ausbreitungsklassen nach Turner und Pasquill, siehe [KOLB & MOHNL, 1978]

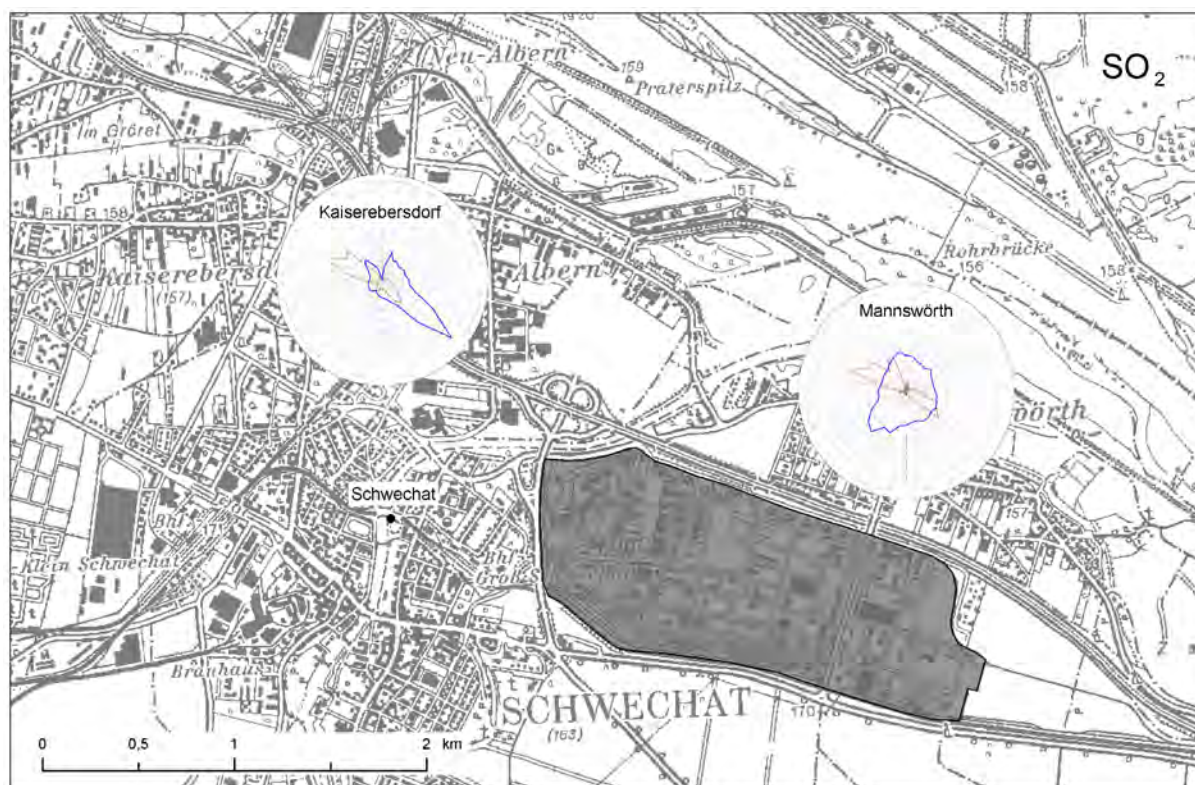


Abbildung 11.11: Schadstoffwindrosen SO_2 in Mannswörth und Kaiserebersdorf³, 2001. Der Radius der Windrosen entspricht einer Windrichtungshäufigkeit von 20 % (.....) bzw. einem Halbstundenmittelwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (—). Das Industriegebiet ist grau hinterlegt.

Die Schwebestaubbelastung (Tabelle 11.20) weist im Raum Schwechat ein durchschnittliches Niveau auf. Die Schadstoffwindrosen der drei Messstellen deuten nicht auf die Raffinerie als dominierende Schwebestaub-Quelle hin.

Tabelle 11.20: Jahresmittelwert, Wintermittelwert, maximaler Tagesmittelwert und maximaler Halbstundenmittelwert der Schwebestaub-Konzentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an den Messstellen Schwechat, Mannswörth und Kaiserebersdorf, 2001

	Schwechat	Mannswörth	Kaiserebersdorf
JMW	ab April 2001 PM10 Messung	29	31
max. TMW	64	82	120

Die Messstellen im Raum Schwechat weisen im österreichweiten Vergleich eine durchschnittliche NO_2 - bzw. NO_x -Belastung (Tabelle 11.21) auf. Die Schadstoffwindrosen für NO_2 (Abbildung 11.12) zeigen an keiner der drei Messstellen einen dominanten Einfluss der Raffinerie, vielmehr dürften Emissionen des Straßenverkehrs, vor allem der Ostautobahn A4, einen wesentlichen Beitrag zur NO_2 -Belastung liefern, möglicherweise auch von der Einflugschneise des Flughafens.

³ Die fehlenden Werte bei Nordwind an der Station Kaiserebersdorf dürften auf einen mechanischen Defekt des Windgebers zurückzuführen sein (Auskunft MA22)

Tabelle 11.21: Jahresmittelwert, maximaler Halbstundenmittelwert und maximaler Tagesmittelwert der NO_2 -Konzentration sowie Jahresmittelwert der NO_x -Konzentration (als NO_2) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an den Messstellen Schwechat, Mannswörth und Kaiserebersdorf, 2001

	Schwechat	Mannswörth	Kaiserebersdorf
JMW	22	23	29
max. HMW	132	111	111
max. TMW	73	61	71
NO_x (JMW, als NO_2)	34	32	50

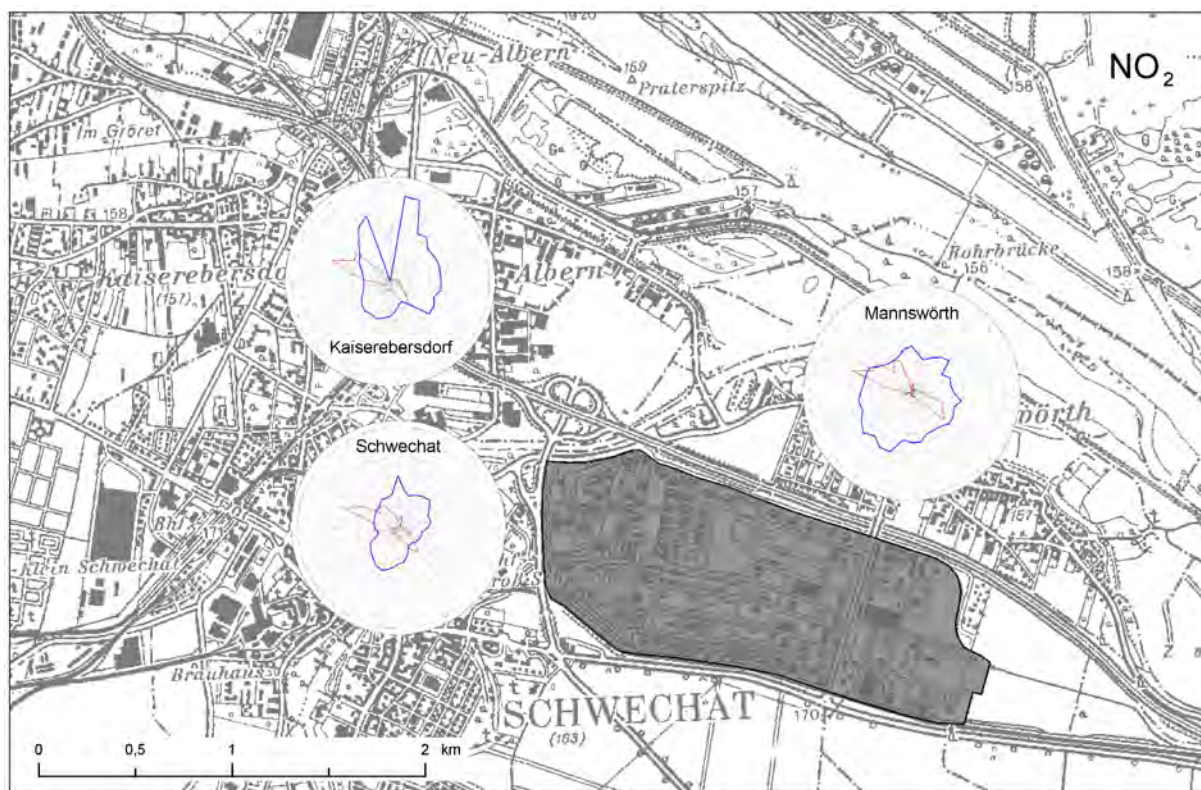


Abbildung 11.12: Schadstoffwindrosen NO_2 in Schwechat, Mannswörth und Kaiserebersdorf⁴, 2001. Der Radius der Windrosen entspricht einer Windrichtungshäufigkeit von 20 % (-----) bzw. einem HMW von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (—). Das Industriegebiet ist grau markiert.

Bei CO weist Schwechat eine unterdurchschnittliche Belastung auf, als deren überwiegende Quellen anhand der Schadstoffwindrose der Straßenverkehr, u. a. auf der A4, identifiziert werden kann.

PM10- und Schwermetall-Messungen 2002/03

Das Umweltbundesamt erfasste im Bereich des Industriestandortes Schwechat zwischen Februar 2002 und April 2003 die Konzentration von PM10 und der Schwermetalle Pb, Cd, As, Ni, Mo und V an den Messstellen Wien-Kaiserebersdorf und Schwechat-Flughafen. Die

⁴ Die fehlenden Werte bei Nordwind dürften auf einen mechanischen Defekt des Windgebers zurückzuführen sein (Auskunft MA22)

Messung von PM10 erfolgte in zweitägigem, jene der Schwermetalle in sechstägigem Rhythmus.

Die PM10-Belastung weist in Kaiserebersdorf und am Flughafen Schwechat ein relativ ähnliches Belastungsniveau wie in Wien Liesing auf. Ein Einfluss der Raffinerie auf die PM10-Belastung ist an beiden Messstellen nicht festzustellen.

Mit 37 PM10-Tagesmittelwerten über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an 179 Messtagen in Kaiserebersdorf und 28 Tagesmittelwerten über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an 142 Messtagen am Flughafen wäre an beiden Standorten bei durchgehender Messung eine Überschreitung des IG-L-Grenzwertes zu erwarten.

Die Ergebnisse der Schwermetallanalysen (Mittelwert und Maximum) sind in Tabelle 11.22 zusammengefasst.

Tabelle 11.22: Mittelwerte und maximale Tagesmittelwerte der Schwermetalle im PM10 aller Tage in Kaiserebersdorf und Schwechat Flughafen, ng/m^3

	Kaiserebersdorf		Schwechat Flughafen	
	Mittel	Maximum	Mittel	Maximum
As	1,7	6,7	2,0	7,0
Cd	0,6	3,4	0,7	3,3
Mo	1,0	3,4	0,9	2,7
Ni	4,1	20,0	4,0	11,0
Pb	23,9	170,0	22,6	89,0
V	3,5	53,0	2,8	12,0

Die Blei-Konzentration liegt mit Mittelwerten zwischen 23 und 24 ng/m^3 an den beiden Standorten deutlich unter dem IG-L-Grenzwert von $500 \text{ ng}/\text{m}^3$ ($0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Sie ist ähnlich hoch wie im zentralen Stadtgebiet von Wien.

An allen Standorten liegt die Konzentration von Cadmium, Nickel und Arsen im Mittel deutlich unter den Schwellenwertvorschlägen des Entwurfs der Vierten Luftqualitäts-Tochterrichtlinie der EU.

Die Auswertungen der Daten zeigen, dass in Kaiserebersdorf die Nickel-, Vanadium- und SO_2 -Konzentrationen von einer gemeinsamen Quelle in der Raffinerie beeinflusst werden dürften. Eine Beeinflussung zeigt sich auch bei den Molybdänkonzentrationen, allerdings scheint Molybdän aus einer anderen Quelle als Ni, V und SO_2 zu stammen. Die Cadmium- und Arsen-Belastung dürfte überwiegend eine relativ großflächige Hintergrundbelastung darstellen.

Vorbelastung

Für die Beurteilung der großräumigen Vorbelastung in Nordostösterreich lassen sich die Messergebnisse der Hintergrundmessstellen Illmitz und Pillersdorf heranziehen. Für SO_2 und NO_2 werden die Jahresmittelwerte (JMW) in Tabelle 11.23 den entsprechenden Werten in Schwechat und Kaiserebersdorf gegenüber gestellt. Bei beiden Schadstoffen liegt die Belastung im Raum Schwechat deutlich über dem großflächigen Hintergrund, sie wird hier allerdings bei NO_2 wesentlich von den Emissionen des Ballungsraumes Wien bestimmt.

Eine Abschätzung der regionalen Vorbelastung erlauben die Schadstoffwindrosen. In Wien Lobau liegt die mittlere SO_2 -Konzentration bei Ostwind – d. h. bei Advektion nicht von der Raffinerie und aus dem Stadtgebiet Wiens – bei ca. $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, die NO_2 -Konzentration bei ca. $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabelle 11.23: Jahresmittelwert von SO₂ und NO₂ an den Messstellen Schwechat und Kaiserebersdorf sowie den Hintergrundstandorten Illmitz und Pillersdorf, µg/m³, 2001

	Swechat	Kaiserebersdorf	Illmitz	Pillersdorf
SO ₂	8	7	3	3
NO ₂	22	29	9	8

Zusammenhang Immissionen – Emissionen

Das Heizkraftwerk 2 stellt die Hauptquelle der SO₂, NO_x und Staubemissionen dar (Tabelle 11.9). Die Emissionen befinden sich auf vergleichsweise hohem Niveau und weisen in den letzten Jahren einen steigenden Trend auf.

Im Rohöl treten vor allem die Schwermetalle V und Ni in erhöhten Konzentrationen auf. Je nach Herkunft können die Konzentrationen beträchtlich schwanken, Rohöl aus der Nordsee ist nur gering belastet (Konzentration von V und Ni: jeweils < 2 mg/kg), während Rohöle aus dem Mittleren Osten bis zu 70 mg/kg V und bis zu 25 mg/kg Ni enthalten können. In manchen Rohölen wurden Spitzenwerte von 120 mg/kg Ni und 1.500 mg/kg V gefunden [BREF REFINERIES].

Schwermetalle reichern sich bei der Verarbeitung in den schweren Rückständen an, welche größtenteils in der Raffinerie selbst (HKW 2) verbrannt werden. In Deutschland wurden in Rückständen Werte von 130–410 mg/kg V und 50–130 mg/kg Ni gemessen [RENTZ, 2002].

Die durchschnittliche Konzentration von Mo im Rohöl wird in einer Literaturstelle mit 0,95 mg/kg angegeben [BREF REFINERIES].

Mo findet in Katalysatoren zur hydrierenden Entschwefelung von Raffinerie-Zwischenprodukten Verwendung (ebenso wie Co und Ni). Andere Metalle, die in Katalysatoren eingesetzt werden, sind Pd, Pt, Al, Zn, W und Rh. Über Emissionen dieser Schwermetalle sind keine Daten verfügbar.

Der Staub aus der FCC-Anlage kann Pt (aus dem Katalysatorabrieb), sowie Ni und V enthalten.

Defizite bei den aktuellen Daten

Aus dem Umkreis der Raffinerie liegen keine regelmäßigen Erhebungen der Konzentration von Kohlenwasserstoffen vor. Die Schwermetall- und PM10-Messkampagne von Februar 2002 bis April 2003 war zeitlich und räumlich für den Standort Schwechat nur bedingt repräsentativ.

Einflussbereich der Emissionen der Raffinerie

Ein deutlicher Einfluss der SO₂-Emissionen der Raffinerie ist in Kaiserebersdorf, Schwechat und Mannswörth zu beobachten, nicht jedoch an weiter entfernten Messstellen, sodass sich der Einflussbereich auf einige Kilometer eingrenzen lässt. Bei Schwebstaub bzw. PM10 ist an den Messstellen im Umkreis der Raffinerie kein wesentlicher Schadstofftransport von dieser Quelle festzustellen. Im Fall der Stickstoffoxide kann wegen der Überlagerung durch die Straßenverkehrsemissionen ein möglicher Einfluss der Raffinerie nicht festgestellt werden.

11.8.2 Beschreibung von Trends (1990–2001)

SO₂

Trotz gestiegener SO₂-Emissionen der OMV hat seit Beginn der 90er Jahre die Belastung an den in der näheren Umgebung gelegenen Messstellen Mannswörth, Schwechat und Kaiserebersdorf abgenommen. Verantwortlich für diese Abnahme ist der Rückgang der großflächigen SO₂-Belastung in ganz Nordostösterreich, welche zum Teil eine Folge der drastischen Reduktion der innerösterreichischen SO₂-Emissionen ist, in wesentlich stärkerem Maße aber durch die Reduktion der Emissionen in Tschechien und dem östlichen Deutschland, sowie in Polen, der Slowakei und Ungarn bewirkt wird.

In Abbildung 11.13 ist neben den Jahresmittelwerten der oben genannten drei Messstellen als Vergleich auch der Durchschnitt der Jahresmittelwerte aller Wiener Messstationen dargestellt. Dabei zeigt sich, dass bis 1994 die SO₂-Belastung in Kaiserebersdorf etwas unter dem Durchschnitt Wiens lag, ab 1995 deutlich darüber. Verantwortlich dafür war sowohl die Zunahme der SO₂-Emissionen der Raffinerie als auch der Rückgang der SO₂-Emissionen im Stadtgebiet Wiens.

Die Entwicklung der mittleren SO₂-Konzentration im Raum Wien wurde in den Neunzigerjahren, vor allem seit 1995 wesentlich vom Ausmaß von SO₂-Ferntransport aus dem nördlichen und östlichen Ausland bestimmt. Seit 1996, dem höchst belasteten Jahr der Neunzigerjahre, nahmen die SO₂-Jahresmittelwerte in Kaiserebersdorf sowie im Mittel über Wien um 72 % ab, die Hintergrundkonzentration in Pillersdorf um 82 %. Die Differenz der Jahresmittelwerte zwischen Wien (Mittel) und Pillersdorf – d. h. der abgeschätzte Beitrag des Ballungsraumes Wien – nahm in diesem Zeitraum von 4 auf 3 µg/m³ ab.

Zurückgegangen ist auch die Spitzenbelastung, zu sehen an dem 98 Perzentil der Halbstundenmittelwerte und den maximalen Halbstundenmittelwerten; der erhöhte Wert an der Messstelle Mannswörth im Jahr 1998 ist auf einen Störfall bei der OMV zurückzuführen. Sieht man von diesem Einzelereignis ab, wäre die letzte Grenzwertüberschreitung im Jahr 1996 in Kaiserebersdorf aufgetreten (Grenzwert gültig erst ab 1997).

Der Einfluss der Emissionen der OMV wird aber auch daran ersichtlich, dass im Jahr 2001 mit 63 µg/m³ in Kaiserebersdorf der zweithöchste Tagesmittelwert⁵ aller Messstellen in Österreich registriert wurde, der Jahresmittelwert von SO₂ ist der höchste in Wien.

⁵ Dieser TMW fällt in eine Episode mit großräumig erhöhter SO₂ Belastung im Osten Österreichs Ende Jänner 2001; allerdings sind die TMW der übrigen Messstellen in Wien nur etwa halb so hoch.

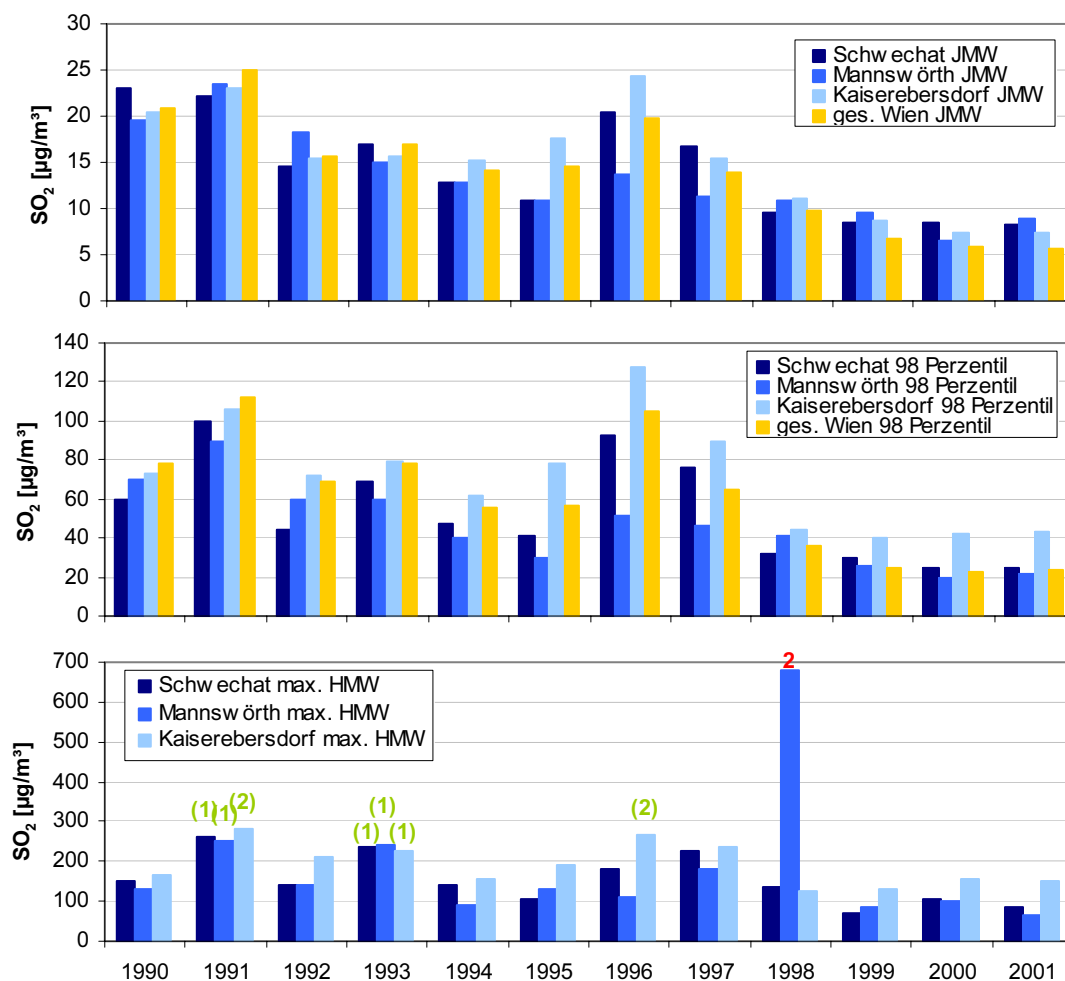


Abbildung 11.13: Jahresmittelwerte (oben), 98 Perzentil der Halbstundenmittelwerte (Mitte) und maximale Halbstundenmittelwerte (unten) von SO₂ der Messstellen Schwechat, Mannswörth und Kaiserebersdorf. Als Vergleich sind der Mittelwert, der JMW und der 98 Perzentil aller Wiener Messstellen abgebildet. Die Zahlen über den Balken geben die Anzahl der Grenzwertüberschreitungen (Grenzwert gültig ab 1997) an.

Schwebestaub und PM10

Die Langzeitbelastung (Jahresmittelwert) von Gesamtschwebestaub ist in den Jahren 1990 bis 2001 an den Messstellen Schwechat, Mannswörth und Kaiserebersdorf etwas zurückgegangen (Abbildung 11.14 oben). Deutlicher rückläufig ist die Spitzenbelastung bzw. die Anzahl der Grenzwertüberschreitungen (Abbildung 11.14 unten). Die letzte Überschreitung an einer der drei Messstellen bei Gesamtschwebestaub wurde im Jahr 1997 registriert. An der Messstelle Schwechat wird seit April 2001 PM10⁶ gemessen; bis Jahresende 2001 traten 33 Messwerte über 50 µg/m³ auf⁷. Ein eindeutiger Verursacher ist jedoch nicht zu eruieren; die Schadstoffwindrose zeigt einen sehr breiten Bereich von Norden über Osten bis zum Westen mit erhöhten Belastungen. In diesem Bereich sind sowohl die Ostautobahn als auch die OMV und der Flughafen Wien zu finden.

⁶ Die Umrechnung von den mit einem kontinuierlichen Messverfahren erhaltenen Messwerten auf mit der Referenzmethode vergleichbare Werte erfolgte im Jahr 2001 mit einem Standortfaktor von 1,3.

⁷ Seit Inkrafttreten des IG-L Grenzwertes für PM10 mit 6.7. wurden 32 Messwerte über 50 µg/m³ registriert. Eine Grenzwertüberschreitung ist jedoch erst ab 35 Überschreitungen pro Kalenderjahr gegeben. Es ist daher zu erwarten, dass in den nächsten Jahren Überschreitungen eintreten werden.

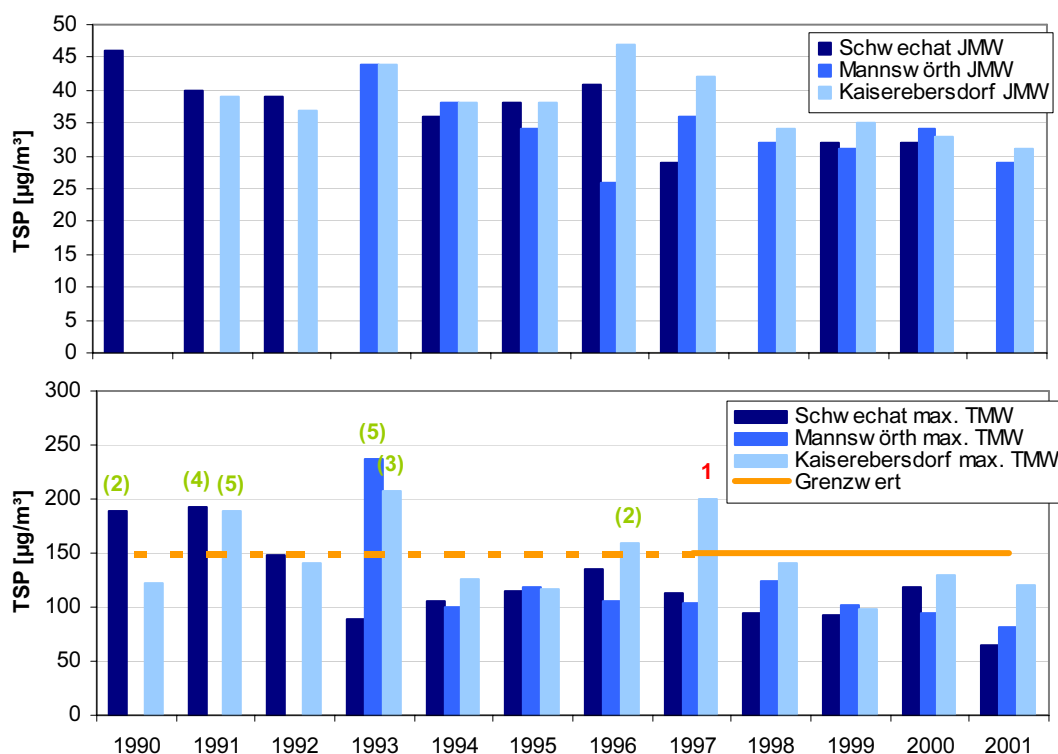


Abbildung 11.14: Jahresmittelwerte (oben) bzw. maximale Tagesmittelwerte (unten) von Schwebstaub der Messstellen Schwechat, Mannswörth und Kaiserebersdorf 1990 bis 2001. Die Zahlen geben die Anzahl der Tagesmittelwerte über dem seit 1997 gültigen Grenzwert an.

NO₂

Die Belastung an NO₂ ist in den letzten Jahren tendenziell rückläufig. Dies zeigt sich sowohl bei den Jahresmittelwerten, die von etwa 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ auf 20 bis 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ zurückgegangen sind, als auch bei den maximalen Halbstundenmittelwerten, bei denen zuletzt 1997 Grenzwertüberschreitungen registriert worden sind (siehe Abbildung 11.15).

Um einen möglichen Einfluss von Emissionsreduktionen im Bereich der Raffinerie zu untersuchen, wurde der Trend der Jahresmittelwerte und des 98. Perzentils der Halbstundenmittelwerte (zur Bewertung der Kurzzeitbelastung) aller Wiener und Niederösterreichischen Messstellen (insgesamt 49) von 1990 bis 2002 mit den Messstellen Schwechat, Kaiserebersdorf und Mannswörth, verglichen. Diese drei Messstellen liegen in einem möglichen Einflussbereich der Raffinerie. Lediglich an der Messstelle Schwechat zeigt sich ein etwas ausgeprägter Rückgang sowohl der Jahresmittelwerte als auch des 98. Perzentils verglichen mit dem Mittelwert aller Messstellen in Wien und Niederösterreich. Die Messstellen Mannswörth und Kaiserebersdorf zeigen ein vergleichbares Verhalten wie alle anderen Messstellen. Eindeutige Auswirkungen von Emissionsreduktionen können daher nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

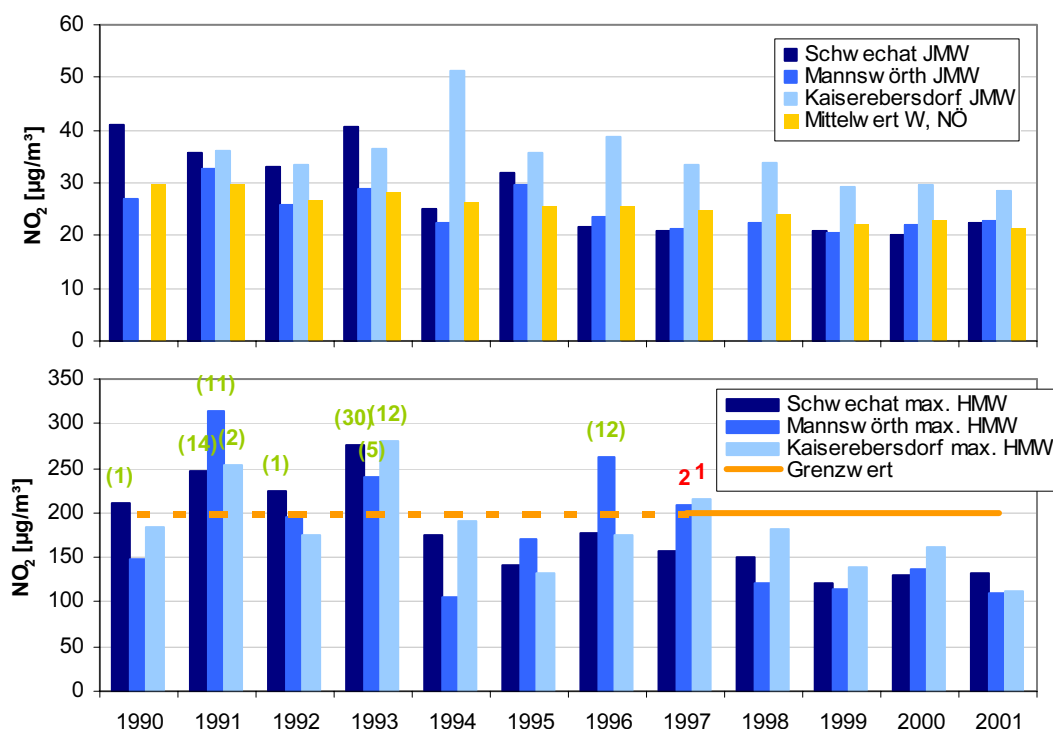


Abbildung 11.15: Jahresmittelwert (oben) und maximaler Halbstundenmittelwert (unten) an Stickstoffdioxid 1990–2001. Die Zahlen geben die Anzahl der Halbstundenmittelwerte über dem seit 1997 gültigen Grenzwert an.

Kohlenwasserstoffe

Im Auftrag der Borealis AG wurde vom Institut für Umweltanalytik GmbH zwischen November 1997 und März 1998 sowie Juni 1998 und Juli 1998 eine Untersuchung zur Belastung durch flüchtige Kohlenwasserstoffe durchgeführt [BOREALIS, 1998]. Proben wurden sowohl am nordwestlichen als auch am südlichen Rand des Borealis-Betriebsgeländes genommen. Am nordwestlichen Messpunkt zeigte sich bei Anströmung von der werksabgewandten Seite eine Vorbelastung von etwa 0,15 ppmC⁸. Diese vergleichsweise hohe Vorbelastung scheint durch Verkehrsemissionen der nahe gelegenen A4 Ostautobahn und Hausbrand verursacht zu werden.

Bei Anströmung aus Richtung der Borealis AG wurde eine durchschnittliche Belastung von 1,54 ppmC gemessen. Eine chemische Analyse der Kohlenwasserstoffe hat gezeigt, dass der überwiegende Anteil (etwa 80–90 % bei Konzentrationen über 1 ppmC) von Ethen stammt. Verantwortlich dafür dürfte die Polyethylenanlage der Borealis AG sein. Bei Anströmung der nordwestlich gelegenen Messstelle aus Richtung der OMV wurde eine mittlere Belastung von 0,33 ppmC gemessen. Die Ethenkonzentration war deutlich geringer, sie betrug nur etwa 0,03 ppmC. An der südlich gelegenen Messstelle wurde ebenfalls eine Vorbelastung von 0,15 ppmC gemessen, bei Anströmung aus Richtung der Borealis und der OMV (bei dieser Messstelle konnte aufgrund der Lage nicht zwischen OMV und Borealis unterschieden werden) zeigte sich eine durchschnittliche Belastung von 1,30 ppmC. Der Ethenanteil war allerdings deutlich geringer, er betrug nur etwa 8 %. Der überwiegende Anteil wird von Hexan und Propen verursacht.

Mögliche Emissionsquellen für diese beiden Kohlenwasserstoffe können auch die Gasnachverarbeitungsanlage und die Isomerisierungsanlage der OMV Raffinerie sein.

⁸ ppmC entspricht ppm (parts per million) mal der Anzahl der Kohlenstoffatome im Molekül

Für Ethen, Propen und Hexan wurden die Jahresmittelwerte für die beiden Messstellen und die nächstgelegene Ortschaft Mannswörth berechnet (Tabelle 11.24).

Tabelle 11.24: Übersicht über die berechneten Jahresmittelwerte von Kohlenwasserstoffen an zwei Messstellen auf dem Gelände der Borealis AG

	Messstelle Nordwest		Messstelle Süd	
	Jahresmittelwert (berechnet)			
	[µg/m³]	[ppmC]	[µg/m³]	[ppmC]
NMVOC ⁹		0,38		0,78
Ethen	120	0,19	40	0,06
Propen	16	0,03	130	0,21
Hexan	7	0,01	130	0,21

Eine Ausbreitungsrechnung ergab für Mannswörth einen Jahresmittelwert von etwa 30–40 µg/m³ an Ethen. Demnach liegen sowohl in Mannswörth als auch bei den zwei Messstellen die Ethenkonzentrationen über dem von der Akademie der Wissenschaften vorgeschlagenen Richtwert von 10 µg/m³ zum Schutz empfindlicher Pflanzen [ÖAW, 1996]. Da die Wirkungsschwelle beim Menschen um Größenordnungen höher ist, sind Auswirkungen auf den Menschen nicht zu erwarten.

Im Jahr 1999 wurde ein umfassendes Konzept zur Reduktion der VOC-Emissionen der Borealis GmbH am Standort umgesetzt (siehe Kapitel 11.3.2.1).

In Summe wurden durch die Umsetzung des Sanierungskonzeptes sowie zusätzliche Stilllegungen und Umbauten im Bereich der PP-Anlagen die VOC-Emissionen von 1.611 t/a im Jahr 1996 auf heute 491 t/a (2003) vermindert. Dies entspricht einer Reduktion um nahezu 70 %. (siehe Kapitel 11.3.2.1) Es kann davon ausgegangen werden, dass sich die Immissionsbelastung durch die Borealis GmbH in ähnlichem Ausmaß verbessert hat.

11.9 Boden – Vegetation – Bioindikation

11.9.1 Bioindikation mit Höheren Pflanzen

Untersuchungsergebnisse von Baumblättern zur Schadstoffbelastung im Raum Schwechat liegen dem Umweltbundesamt kaum vor. Nur zwei Punkte des Forstlichen Bioindikatornetzes des Bundesamtes und Forschungszentrums für Wald liegen im Nahbereich von Schwechat. Eine Interpretation der dort festgestellten Schwefelgehalte ist jedoch nicht möglich.

11.9.2 Schwermetall-Depositionsmonitoring mit Moosen

Die Erfassung der Deposition verschiedener auffälliger Schwermetalle ergab in der Region Schwechat im Zeitraum 1999 bis 2001 die in der folgenden Abbildung dargestellte Situation. Dabei repräsentieren die Balkenlänge und die Zahlen die Vielfachen des Medians für jedes Element aus der flächendeckenden Österreichuntersuchung aus der Aufsammlung 2000 (repräsentativ für den Zeitraum 1998–2000).

⁹ NMVOC ist ein Sammelbegriff für flüchtige Kohlenwasserstoffe ausgenommen Methan (non-methane volatile organic compounds)

SCHWERMETALLKONZENTRATIONEN IN MOOSEN

Raum Schwechat

Vielfaches des Österreich-Medians der Aufsammlung 2000

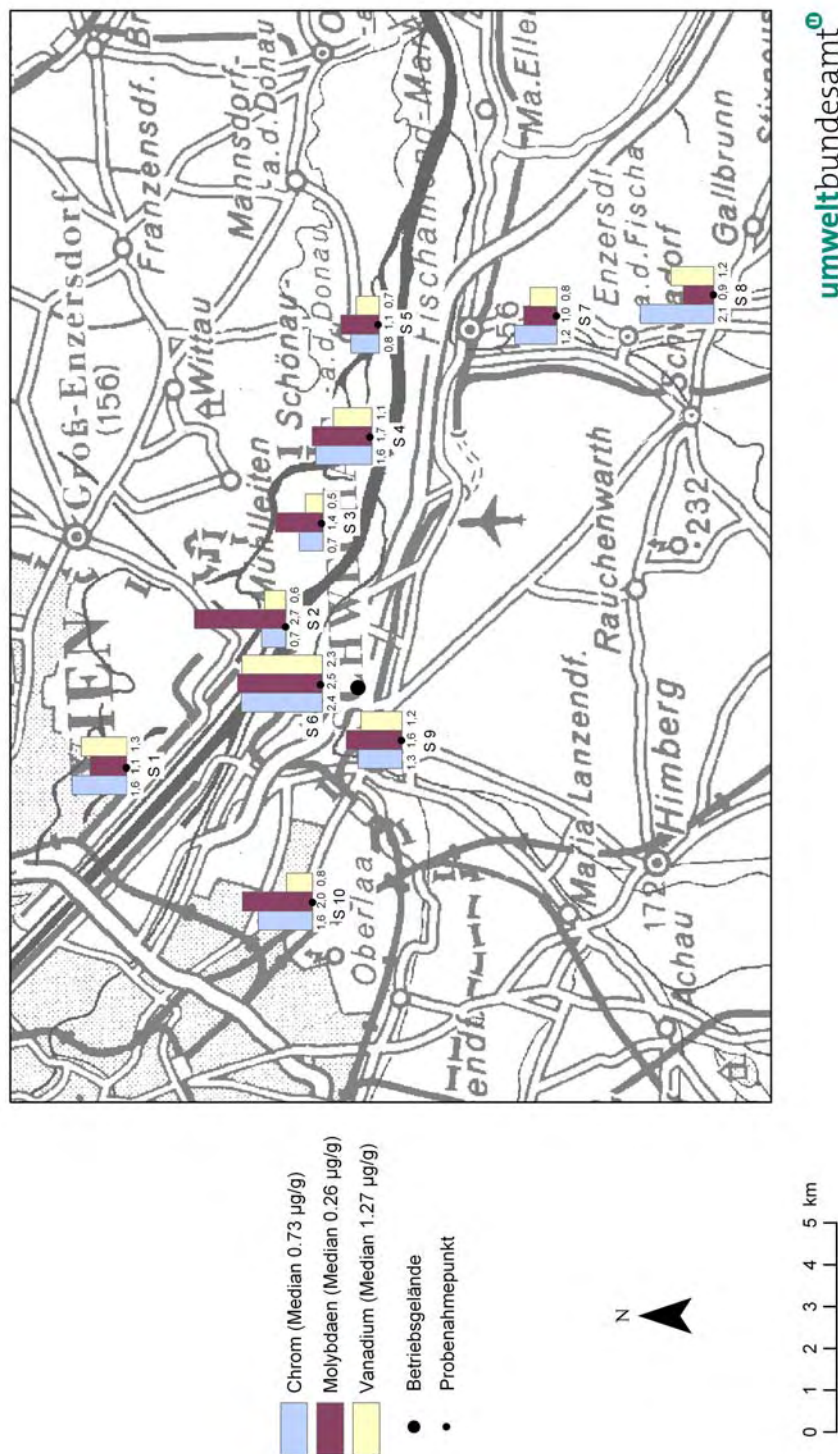


Abbildung 11.16: Lage der Probenahmepunkte und Darstellung ausgewählter Schwermetalle in Moosen in der Region Schwechat. Die Balken und darunterliegenden Zahlen repräsentieren das Vielfache des Österreich-Medians für Elemente mit erhöhten Konzentrationen.

Der Großraum Wien stellt naturgemäß eine Quelle verschiedenster ökotoxikologisch relevanter Emissionen dar. Hinsichtlich Schwermetalle werden als Verursacher vor allem Hausbrand, Verkehr sowie eine große Anzahl verschiedenster Klein- und Mittelbetriebe genannt. Zusätzliche Belastungen ergeben sich aus der intensiven agrarischen Nutzung in der weiteren Umgebung Wiens. Aufgrund der ebenen Lage und fehlender Abschirmung (z. B. durch Berge) unterliegt der Großraum Wien aber auch zum Teil beträchtlichen Immissionen aus dem Ferntransport, primär aus den östlich angrenzenden Nachbarländern [UMWELTBUNDESAMT, 1997].

In dieser Untersuchung wurden die Moossammelpunkte primär entlang der NW-SO Achse um das Werksgelände der Raffinerie gelegt. Aufgrund der Landnutzung in der näheren Umgebung der Raffinerie (intensiv verbaute Stadt, intensive agrarische Nutzung, weiträumiges Flughafenareal) war eine optimale Verteilung der Probepunkte jedoch nur eingeschränkt möglich (siehe Abbildung 11.16).

Die an den untersuchten Standorten gemessenen Schwermetallkonzentrationen liegen meist unter den österreichischen Mittelwerten.

Erhöhte Gehalte über dem österreichischen Mittelwert, die für die Elemente As, Cr und Fe festgestellt wurden, lassen sich neben den Einträgen durch Emissionen auch durch den erhöhten Anteil an Bodestaub in dieser Region erklären. Die Konzentrationen von V und Ni, für die die Raffinerie als potenzieller Emittent in Frage kommt, sind nur am werksnahen Standort S6 deutlich erhöht. Für Mo konnten Konzentrationen bis zum 3-fachen Österreichsmittelwert nachgewiesen werden, wobei ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Entfernung von der Raffinerie Schwechat und den Elementkonzentrationen in den Moosen erkennbar ist. Demnach kann auch für Mo die Raffinerie als potenzielle Emissionsquelle angenommen werden. Die Werte sind aber im Vergleich mit anderen Industriestandorten als eher gering einzustufen. Inwiefern die zum Teil deutlich erhöhten As Konzentrationen mit Emissionen aus der Raffinerie oder dem Flugverkehr in Zusammenhang gebracht werden können, ist aus den vorliegenden Daten nicht zu beurteilen.

Vergleicht man die Werte der Österreichaufsammlung mit den Messergebnissen an den Punkten in der weiteren Umgebung von Schwechat, so sind die Werte der Aufsammlung von 2000 gegenüber 1995 an fast allen Standorten bei fast allen Metallen gesunken. [UMWELTBUNDESAMT, 2004a, i.V.].

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Konzentrationen der Elemente V, Ni, Cr und Mo zwar mit der Raffinerie Schwechat in Zusammenhang gebracht werden können, aber relativ gering sind. Die Abnahme der untersuchten Elemente (z. B. V, Ni, Cr, Mo) erfolgt relativ rasch mit der Entfernung von der Raffinerie, innerhalb weniger km werden Hintergrundwerte erreicht. Erhöhte Werte im weiteren Umfeld von Wien lassen sich demnach nicht mit Emissionen aus der Raffinerie, bzw. wahrscheinlich nicht einmal aus dem engeren Wiener Raum erklären.

11.10 Zusammenfassung

Der Industriestandort liegt südöstlich von Wien an der Schwechat im Flussgebiet Donau, am Rand des urbanen Ballungsraumes.

OMV Raffinerie

Industrieanlagen

In der Mineralölraffinerie der OMV wird Rohöl zu Otto- und Dieselmotorkraftstoffen, Heizölen, Petrochemieprodukten, Bitumen u. a. verarbeitet. Die maximale Verarbeitungskapazität beträgt nach einem Strukturanpassungsprogramm in den Jahren 1999 und 2000 derzeit 9,6 Mio t Rohöl pro Jahr.

Die zur Deckung des Energiebedarfs der Raffinerie und zur Herstellung der Produkte benötigten Dampfkessel und Prozessanlagen werden zu 12 Anlagengruppen mit einer Brennstoffwärmeleistung von zusammen rund 2.000 MW_{th} zusammengefasst. Außerdem werden Fackeln, Mischanlagen, eine Abwasserreinigungsanlage und andere Anlagen betrieben. Rohöle, Produkte und Zwischenprodukte werden in insgesamt 71 Tanks gelagert.

Die Anlagen der Raffinerie unterliegen einem ständigen Wandel, da sich die Marktsituation und die Produkthanforderungen laufend ändern. So wurde im Jahr 2001 ein umfangreiches Strukturanpassungsprogramm abgeschlossen, derzeit werden einige Anlagen umgebaut, um die geforderten Produktspezifikationen des Programms Auto-Oil II erreichen zu können.

Emissionsseitig bedeutendste Anlagen sind das Heizkraftwerk 2, die FCC-Anlage und der Steamcracker.

Luftemissionen – Immissionen – Wirkobjekte

Mengenmäßig relevante Luftschadstoffe sind NO_x, SO₂, Staub, CO und VOC, der Hauptemittent für die ersten drei Schadstoffe ist das Heizkraftwerk 2 (NO_x: 90 %, SO₂: 70 % und Staub: 75 %), eine wesentliche Quelle der Staubemissionen ist auch die FCC-Anlage. Das HKW 2 ist mit einer Rauchgasentschwefelungs-Anlage (System Wellmann Lord) und mit NO_x armen Brennern ausgestattet, die FCC-Anlage wird mit entschwefeltem Feed betrieben und ist mit einem Elektrofilter ausgerüstet.

Die NO_x-Emissionen sind von 1991 bis 2000 um rund 30 % gesunken, wiesen aber in den letzten beiden Jahren wieder einen steigenden Trend auf (+ 12 %).

Die SO₂-Emissionen weisen einen steigenden Trend auf (zwischen 1991 und 1998: 75 %), wobei der größte Anstieg (rund 35 %) zwischen den Jahren 1991 und 1992 erfolgte. Von 1998 bis 2002 sind die SO₂-Emissionen nur mehr von der Raffinerieauslastung abhängig. Die steigenden Emissionen sind in dem rückläufigen Markt für schwere Heizöle und in der steigenden Nachfrage nach schwefelärmeren Treibstoffen begründet, wodurch der in der Raffinerie verbleibende Schwefelanteil größer wird. Da sich die Abscheideleistung der Wellmann Lord Anlage (Abscheideleistung: 90 %) seit der Inbetriebnahme im Jahr 1985 nicht geändert hat und die Umsatzrate der Clausanlage ebenfalls gleich blieb (die Schwefelproduktion in der Clausanlage sank in den letzten Jahren), kommt es zwangsläufig zu einer Erhöhung der SO₂ Emissionen.

Die Staubemissionen sind annähernd gleich geblieben, die CO Emissionen zeigen einen uneinheitlichen Verlauf. Dem Umweltbundesamt liegen keine Daten zu den Emissionen der für die eingesetzten Brennstoffe relevanten Schwermetalle Nickel und Vanadium vor.

Die Abschätzungen der NMVOC Emissionen für die Jahre 1988 bis 2000 basieren auf einer externen Studie [HACKL, A., VITOVEC, W., 1990], welche allerdings mit großen Unsicher-

heiten behaftet ist. Demnach wurde laut Auskunft der OMV die Bestimmungsmethode für NMVOC-Emissionen vom Jahr 2000 auf 2001 ([HACKL, A., VITOVEC, W., 1990]; Berechnung nach VDI 2440 und 3479) verfeinert. Durch zahlreiche Emissionsminderungsprojekte sowie durch die Verbesserung der Berechnungsmethode konnten die Emissionen von 2.400–3.600 t/a im Jahr 1988 auf 553 t/a im Jahr 2002 gesenkt werden. An weiteren Verbesserungen der Berechnungsmethode wird mit Unterstützung von externen Experten gearbeitet.

Der Solomon Index als Maßzahl für die Energieeffizienz einer Raffinerie liegt trotz erzielter Verbesserungen in den letzten Jahren noch immer im 4. Quartile aller beurteilten Raffinerien (d. h. 75 % der Raffinerien weisen einen niedrigeren Solomon Index auf).

Im Jahr 2001 wurden an den **Immissions-Messstellen** Schwechat, Mannswörth und Kaiserebersdorf die Grenzwerte des IG-L für SO₂, Schwebestaub, PM₁₀, NO₂ und CO sowie die Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation für SO₂ und NO_x eingehalten.

Die Messstellen im Raum Schwechat weisen im österreichweiten Vergleich eine etwas überdurchschnittliche SO₂-Belastung auf, die auf Ferntransport aus Osteuropa, Emissionen der Stadt Wien sowie Emissionen der Raffinerie zurückgeht. Anhand der Schadstoffwindrosen kann das Heizkraftwerk 2 als bedeutendste nahe gelegene SO₂-Quelle identifiziert werden. In den letzten Jahren ist die Hintergrundbelastung durch SO₂ stark zurückgegangen, sodass jetzt der Einfluss der Raffinerie anhand des Verhältnisses der an unterschiedlichen Messstellen gemessenen Konzentrationen deutlich erkennbar wird.

Die NO₂- und NO_x-Belastung des Raumes Schwechat liegt im österreichischen Durchschnitt, wobei die NO₂-Belastung auch durch den Flug- und Straßenverkehr hervorgerufen werden dürfte. Die Belastung an NO₂ ist in den letzten Jahren tendenziell rückläufig. Dies zeigt sich sowohl bei den Jahresmittelwerten als auch bei den maximalen Halbstundenmittelwerten, bei denen zuletzt 1997 Grenzwertüberschreitungen registriert worden sind. Eindeutige Auswirkungen von Emissionsreduktionen seitens der Raffinerie können aber nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

Die Langzeitbelastung (Jahresmittelwert) von Gesamtschwebestaub ist in den Jahren 1990 bis 2001 an den relevanten Messstellen etwas zurückgegangen und liegt ebenfalls im österreichischen Durchschnitt. Deutlicher rückläufig war die Spitzenbelastung bzw. die Anzahl der Grenzwertüberschreitungen. Da sich in diesem Zeitraum die eingesetzten Technologien zur Staubminderung und die Staubemissionen nicht wesentlich änderten, ist ein Einfluss der Raffinerie auf den Verlauf nicht feststellbar.

Die PM₁₀-Belastung weist in Kaiserebersdorf und am Flughafen Schwechat ein relativ ähnliches Belastungsniveau wie in Wien Liesing auf. Ein Einfluss der Raffinerie auf die PM₁₀-Belastung ist an beiden Messstellen nicht festzustellen.

Mit 37 PM₁₀-Tagesmittelwerten über 50 µg/m³ an 179 Messtagen in Kaiserebersdorf und 28 Tagesmittelwerten über 50 µg/m³ an 142 Messtagen am Flughafen wäre an beiden Standorten bei durchgehender Messung eine Überschreitung des IG-L-Grenzwertes zu erwarten.

Die Konzentrationen von Blei, Cadmium, Nickel und Arsen liegen im Mittel unter den jeweiligen Grenzwerten oder Schwellenwertvorschlägen und entsprechen der Hintergrundbelastung bzw. dem zentralen Stadtgebiet von Wien.

Die Nickel-, Vanadium- und SO₂-Konzentrationen dürften von einer gemeinsamen Quelle in der Raffinerie beeinflusst werden. Eine Beeinflussung zeigt sich auch bei den Molybdänkonzentrationen, allerdings scheint Molybdän aus einer anderen Quelle als Nickel, Vanadium und SO₂ zu stammen.

Nickel und Vanadium treten im Rohöl und in den Rückständen aus der Raffination in höheren Konzentrationen auf. Daher dürfte auch für die beiden Schwermetalle das Heizkraftwerk 2 die wesentliche Quelle sein.

Die Molybdän-Konzentration im Rohöl ist im Allgemeinen vergleichsweise gering. Molybdän findet in Katalysatoren zur hydrierenden Entschwefelung von Raffinerie-Zwischenprodukten Verwendung (ebenso wie Kobalt und Nickel), sodass die Belastung durch andere Anlagen als das Heizkraftwerk 2 verursacht werden dürfte. Über Emissionen dieses Schwermetalles sind keine Daten verfügbar.

Der Raum Schwechat weist eine relativ hohe Vorbelastung durch flüchtige Kohlenwasserstoffe auf, welche durch Verkehrsemissionen der nahe gelegenen Ostautobahn A4 verursacht werden. Der Einfluss der Raffinerie führt höchstwahrscheinlich zu einer Verdoppelung der Hintergrundbelastung, der überwiegende Anteil der Belastung wird von Hexan und Propen verursacht.

Die an den untersuchten Standorten gemessenen **Schwermetallkonzentrationen in Moosen** liegen meist unter den österreichischen Mittelwerten. Gehalte über dem österreichischen Mittelwert, die für die Elemente As, Cr und Fe festgestellt wurden, lassen sich neben den Einträgen durch Emissionen auch durch den erhöhten Anteil an Bodengrausch in dieser Region erklären. Die Konzentrationen von V und Ni, für die die Raffinerie als potenzieller Emitter in Frage kommt, sind nur am werksnahen Standort S6 deutlich erhöht. Für Mo konnten Konzentrationen bis zum dreifachen Österreichmittelwert nachgewiesen werden, wobei ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Entfernung von der Raffinerie Schwechat und den Elementkonzentrationen in den Moosen erkennbar ist. Demnach kann auch für Mo die Raffinerie als potenzielle Emissionsquelle angenommen werden. Die Werte sind aber im Vergleich mit anderen Industriestandorten als eher gering einzustufen. Inwiefern die zum Teil deutlich erhöhten As Konzentrationen mit Emissionen aus der Raffinerie oder dem Flugverkehr in Zusammenhang gebracht werden können, ist aus den vorliegenden Daten nicht zu beurteilen.

Defizite und Empfehlungen

Die NO_x Emissionen (2001: 2.343 t/a) könnten durch den Einbau einer SCR-Anlage beim HKW 2 entsprechend dem Stand der Technik um rund 1.500 bis 1.800 t pro Jahr gesenkt werden. Eine Verbesserung der Abscheideleistung der Wellmann-Lord Anlage auf 97 % würde zu einer Reduktion der SO₂ Emissionen um rund 2.300 t pro Jahr führen. Andere (wenn auch nicht ganz so effektive) Möglichkeiten wären die Steigerung der Umsatzrate der Clausanlage und ein Wechsel auf gasförmige und entschwefelte Brennstoffe bei der Vakuumdestillationsanlage. Die Höhe des Grenzwertes für SO₂ entspricht mit 800 mg/Nm³ nicht dem Stand der Technik; auch die Art der Grenzwertfestsetzung als „Glockenlösung über mehrere Rauchgaszüge“ bei der Anlage RS 15 kommt betriebswirtschaftlichen Interessen mehr entgegen als der Emissionsbegrenzung an der Quelle nach dem Stand der Technik.

Bei allen großen Verbrennungsanlagen – vor allem aber beim Heizkraftwerk 2 – sollte eine kontinuierliche Messung der Emissionen von NO_x, CO und Staub (bei flüssigen Brennstoffen) erfolgen, um das Emissionsverhalten bei wechselnder Brennstoffcharakteristik und wechselnden Lastbedingungen beurteilen zu können.

Die derzeit angewandte Berechnungsmethode der NMVOC-Emissionen sollte weiter verbessert und z. B. durch externe Messungen ergänzt werden. In den schwedischen Raffinerien werden NMVOC-Emissionen beispielsweise mittels DIAL System gemessen. Dadurch könnten sogenannte „Hot Spots“ identifiziert und durch geeignete Maßnahmen saniert werden.

Die Quellen für die Schwermetalle V, Ni und Mo sollten bestimmt und gegebenenfalls deren Emissionen regelmäßig überwacht werden.

Aus dem Umkreis der Raffinerie liegen keine regelmäßigen Erhebungen der Konzentration von Kohlenwasserstoffen vor. Die Schwermetall- und PM10-Messkampagne von Februar 2002 bis April 2003 war zeitlich und räumlich für den Standort Schwechat nur bedingt repräsentativ.

Abwasseremissionen – Fließgewässer

Das Abwasser der Raffinerie Schwechat wird je nach seinem Belastungsgrad in drei Systemen behandelt: Die beiden weniger belasteten Abwasserströme werden nach einem Absetzbecken und einem Plattenabscheider direkt in die Donau geleitet. Die belasteten Abwässer werden zusammengefasst und nach einer Vorbehandlung in der biologischen Abwasserreinigungsanlage des Abwasserverbandes Schwechat gereinigt. Die Raffinerie Schwechat ist Mitbegründer (Gründungsjahr: 1981) und Miteigentümer (rund 25 %) dieses Abwasserverbandes und hat damit den Status eines Direkteinleiters. Die entsprechenden Grenzwerte werden für alle Parameter eingehalten.

Eine Auswertung möglicher Immissionen seitens der OMV kann im Rahmen der WGEV aufgrund der großen Entfernung der nächstgelegenen Fließgewässer-Messstelle zum Industriestandort nicht durchgeführt werden.

Altlast – Grundwasser

Die Raffinerie Schwechat ist als Altlast im Altlastenatlas ausgewiesen (N 18 „ÖMV-Raffinerie Schwechat“). Die Gründe für die Grundwasserverunreinigungen liegen vermutlich in undichten Abwasseranlagen, in Leckagen an Tankanlagen und Rohrleitungen sowie in Zerstörungen während des zweiten Weltkrieges. Im Jahr 1997 wurde ein neuer Schadensfall festgestellt.

Mit Sanierungsmaßnahmen wurde 1987 begonnen. Die ursprünglich als Sanierungsbrunnen konzipierten Brunnen werden derzeit vor allem als Sperrbrunnen betrieben, um eine Ausbreitung von Schadstoffen zu verhindern. Das aus den Brunnen entnommene Grundwasser wird aufbereitet und in der Raffinerie als Nutzwasser verwendet.

Über die Sanierungsmaßnahmen werden von der OMV jährlich detaillierte und nachvollziehbare Berichte erstellt.

Durch den Betrieb der Brunnen kann grundsätzlich eine Ausbreitung der Mineralölverunreinigung im Grundwasser verhindert werden. Bisher wurde jedoch nicht nachgewiesen, dass durch den Betrieb der Brunnen sämtliches Grundwasser aus den kontaminierten Bereichen erfasst werden kann. Aufgrund der bisherigen Ergebnisse ist anzunehmen, dass bei ungünstigen hydrologischen Verhältnissen mit der derzeit zulässigen Grundwasserentnahmemenge (max. 150 l/s) keine ausreichende Sperrwirkung erzielt werden kann.

Der neue Schadensfall im Jahr 1997 hat gezeigt, dass sich durch zusätzliche Schadstoffeinträge in das Grundwasser das Schadensbild wesentlich verändern kann und erhebliche Schadstoffemissionen in den Grundwasserabstrombereich stattfinden können.

Viele von der WGEV angeführten und als relevant betrachteten Parameter liegen unterhalb des Schwellenwertes für Grundwasserinhaltsstoffe. Allerdings gibt es für die Parameter Benzol, Toluol, Xylol und Summe der Kohlenwasserstoffe keine WGEV Qualitätsdaten.

Defizite und Empfehlungen

Es sollten Überlegungen angestellt bzw. Versuche durchgeführt werden, ob die Reduktion der auf dem Grundwasser aufschwimmenden Mineralölmenge beschleunigt werden kann. Der Betrieb der Brunnen wäre dahingehend zu optimieren, dass bei allen hydrologischen Verhältnissen eine Schadstoffausbreitung in ausreichendem Maß verhindert werden kann.

Abfall

In der Raffinerie und im Tanklager Lobau gemeinsam fallen jährlich zwischen 2.000 und 6.700 t nicht gefährlicher Abfall und zwischen 3.200 und 8.800 t gefährlicher Abfall an. Die Entsorgung der Abfälle erfolgt im Allgemeinen über den Generalentsorger OMV-Proterra. REA-Asche und der Elektrofilterstaub aus der FCC-Anlage, sowie Schlamm aus der Tankreinigung werden stofflich verwertet (Baustoffindustrie bzw. Rückgewinnung von V und Ni).

Firma Borealis**Industrieanlagen**

Die Firma Borealis erzeugte im Jahr 2001 rund 330.000 t Polyethylen in vier Polyethylen-Anlagen, 310.000 t Polypropylen in zwei Polypropylen-Anlagen und rund 60.000 t sogenannter Compounds.

Der überwiegende Teil des benötigten Ethylens und Propylens wird von der benachbarten Raffinerie bezogen, ebenso wie Speisewasser und Dampf. Strom für die (energieintensive) Herstellung obengenannter Produkte wird vom Netz bezogen.

Für die Emission von Schadstoffen sind neben den oben genannten Anlagen die Anlage zur regenerativen thermischen Nachverbrennung von permanent anfallenden Fackelgasen sowie die Hoch- und Bodenfackel relevant.

Luftemissionen – Immissionen – Wirkobjekte

Da innerhalb des Betriebes keine Verbrennungsanlagen zur Energiegewinnung installiert sind, sind als wesentliche Luftschadstoffe VOC (aus der Gesamtanlage), sowie CO und NO_x aus den Fackeln zu nennen.

Die derzeit abgefackelte Gasmenge ist mit 330 m³/h eher gering, ebenso wie die durch die Abfackelung verursachten Schadstoffemissionen. In den Jahren 1996 und 2000 wurde jeweils ein VOC-Emissionskataster erstellt. Im Jahr 1999 wurde ein umfassendes Konzept zur Reduktion der VOC-Emissionen der Borealis GmbH am Standort umgesetzt. Die wesentlichsten Maßnahmen waren die Wiedergewinnung von Ethylen aus verschiedenen Anlagenteilen, die Errichtung einer thermischen Abgasverbrennungsanlage, der Einsatz neuer Dichtungssysteme und neuer Komponenten für die Kompressoren in der C3 Destillation und der Ersatz der Polypropylen Anlagen PP1/2 durch die Anlage PP5. In Summe wurden durch die Umsetzung des Sanierungskonzeptes sowie zusätzliche Stilllegungen und Umbauten im Bereich der PP-Anlagen die VOC Emissionen von 1.611 t/a im Jahr 1996 auf 491 t/a (2003) reduziert.

Eine Messkampagne in den Jahren 1997 und 1998 zeigte für den Raum Schwechat eine relativ hohe Vorbelastung durch flüchtige Kohlenwasserstoffe, welche durch Verkehrsemissionen der nahegelegene Ostautobahn A4 und durch den Hausbrand verursacht werden. Bei Anströmung aus Richtung der Borealis AG wurde in den Jahren 1997/98 ein um den Faktor 10 höherer Wert gemessen. Da die Kohlenwasserstoffemissionen als Folge von Sanierungsmaßnahmen seit 1997 um rund 70 % reduziert wurden, kann davon ausgegangen werden, dass sich die Immissionsbelastung durch die Borealis GmbH in ähnlichem Ausmaß verbessert hat. Dies wäre durch eine Wiederholung der Messkampagne zu überprüfen.

Defizite und Empfehlungen

Aus dem Umkreis der Borealis liegen keine regelmäßigen Erhebungen der Konzentration von Kohlenwasserstoffen vor. Die erwartete Verbesserung der Immissionsbelastung wäre durch eine Wiederholung der Messkampagne zu überprüfen.

Abwasseremissionen – Fließgewässer

Ein Teilstrom des Abwassers der Firma Borealis wird in einer Kleinkläranlage behandelt und anschließend in den Vorfluter (Zieglerwasser) geleitet, ein anderer Teil wird nach einer Vorbehandlung der ARA des Abwasserverbandes Schwechat zugeführt.

Fast alle der im Rahmen der WGEV untersuchten und für die Firma Borealis als relevant eingestuften Parameter liegen an der nächstbetroffenen Fließgewässer-Messstelle unter der Bestimmungs- bzw. Nachweisgrenze. Der Wert für EDTA überschreitet den Grenzwertvorschlag laut Entwurf der Immissionsverordnung von 0,01 mg/l, wurde aber nur an der Unterlieger Messstelle in den Jahren 1993/94 erhoben, sodass keine detaillierten Aussagen über Verursacher und aktuelle Belastungssituation getroffen werden können.

Empfehlung

Die aktuelle Belastungssituation und Verursacher für die EDTA-Belastung sollten geklärt werden.

Altlast-Grundwasser

Auf dem Firmengelände der Borealis sind keine Altlasten ausgewiesen.

Abfall

In der Firma Borealis fielen im Jahr 2001 1.080 t gefährliche und 787 t nicht gefährliche Abfälle an. Laut Firmenaussagen werden 52 % (Gew.-%) der Abfälle thermisch verwertet, 28 % deponiert und ca. 10 % stofflich wiederverwertet, der Rest der Abfälle wird vor der thermischen Verwertung einer chemischen Aufbereitung unterzogen. Es wurden keine gefährlichen Abfälle ausgestuft.

Durch verschiedene Abfallvermeidungsmaßnahmen konnte der Anfall von Abfällen um 10 % ab dem Jahr 2000 gesenkt werden.

Umsetzung der im Industriestandortebericht 1992 angeführten Empfehlungen

Die bereits im Industriestandortebericht 1992 empfohlene Erweiterung des Messprogramms für kalorische Kraftwerke mit kontinuierlichen Messgeräten wurde bei der Entschwefelungsanlage des Heizkraftwerkes 2 der Raffinerie für SO₂ eingeführt. NO_x und Staub werden weiterhin bis auf einzelne Ausnahmen diskontinuierlich gemessen.

Der im Industriestandortebericht 1992 empfohlene Einbau einer katalytischen Entstickungsanlage am HKW 2 wurde bisher nicht umgesetzt, der Einbau eines Katalysators zur Minderung der NO_x Emissionen wird vom Umweltbundesamt nach wie vor empfohlen.

Bezüglich der im Industriestandortebericht 1992 empfohlenen Reduktion der Kohlenwasserstoffemissionen wurden sowohl in der OMV Raffinerie als auch in den Anlagen der Borealis zahlreiche Sanierungsmaßnahmen gesetzt. Maßnahmen der OMV Raffinerie waren z. B. Tankabdichtungen, die Erfassung und thermische Oxidation der Abluft aus den Abwasserströmen und die Einführung eines Oxidationspromotors bei der FCC Anlage. Maßnahmen der Borealis waren z. B. die Wiedergewinnung von Ethylen aus verschiedenen Anlagenteilen, die Errichtung einer thermischen Abgasverbrennungsanlage, neue Dichtungssysteme und der Ersatz einer alten Polypropylen Anlage durch eine neue.

Im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes wurden Grundwasseruntersuchungen 1999/2000 zur Beurteilung der Ausbreitung von Schadstoffen im Grundwasserabstrombereich der Raffinerie vorgenommen, um die Effizienz der Sanierungsmaßnahmen für das Grundwasser zu überprüfen, wie im Industriestandortebericht 1992 empfohlen. Bis-

her wurde jedoch nicht nachgewiesen, dass durch den Betrieb der Brunnen sämtliches Grundwasser aus den kontaminierten Bereichen erfasst werden kann. Ein Ende der Sanierung und daher ein Ende des Betriebs der Brunnen sind nicht absehbar.

Über weitere, 1992 empfohlene, Untersuchungen der Bodenbelastungen in der Umgebung des Werkes ist dem Umweltbundesamt nichts bekannt. Informationen zur Schwermetallbelastung können aus den Moosuntersuchungen gewonnen werden.

11.11 Literatur

Industrieanlagen

- HACKL A, VITOVEC W. (1990): Kohlenwasserstoffemissionen aus der Mineralölkette in Österreich 1988. Studie im Auftrag der OMV AG.
- JÄGER-BERGAUS A. (2002): Fragebogen bezüglich der Borealis und Übermittlung von zusätzlichen Informationen zu Anlagen, Bescheidaufgaben, Emissionsminderungsmaßnahmen.
- NAGY, M., FÜRHACKER, M., MÖBES-HANSEN, B., RAUCHBÜCHL, A. & WIMMER, M. (2002): Gefährliche Stoffe in Oberflächengewässer – Fachgrundlagen für österreichische Programme nach Artikel 7 der Richtlinie 76/464/EWG. Textband. Wien.
- OMV (2000a): Das Herz der OMV. Dokumentations-CD.
- OMV (2000 b): Jahresbericht Gesundheit – Sicherheit – Umwelt.
- OMV (2002): Beantwortung des Fragebogens bezüglich der OMV.
- OMV (2002 A): Zusätzliche Informationen (Email vom 26.07.2002).
- OMV (2003): zusätzliche Informationen zu Lagerung und Tanks.
- OMV (2004a): Daten für „Medienübergreifende Umweltkontrolle“.
- OMV (2004b): persönliche Kommunikation mit OMV 2004.
- OMV G-HSE (2003): Expertengespräch bezüglich CO₂-Emissionen.
- OMV MR-T (2002): Arbeitsgespräch am 7. Mai 2002.
- OMV/UMWELTBUNDESAMT (2003): Fachgespräche bezüglich Rauchgasentschwefelung.
- STELLUNGNAHMEN: Reference Document on Best Available Techniques for Mineral Oil and Gas Refineries – Stellungnahmen zum Draft. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (1992): Bericht über die Umweltsituation an ausgewählten langjährigen Industriestandorten. Umweltbundesamt. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2000): Ecker, A. & Winter, B.: Stand der Technik bei Raffinerien im Hinblick auf die IPPC Richtlinie. Umweltbundesamt. Monographie, Bd. M-119. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2001): Emissionen österreichischer Großfeuerungsanlagen 1990–1999. Umweltbundesamt. Bericht, Bd. BE-176. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2002): Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund, Stand Juli 2002. Umweltbundesamt. Wien. www.umweltbundesamt.at.
- UMWELTBUNDESAMT (2003a): Emissionen österreichischer Großfeuerungsanlagen 1990–2002. Umweltbundesamt. Bericht, Bd. BE-230. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2003b): NO_x-Emissionen: Minderungspotentiale in ausgewählten Sektoren und Szenarien 2010. Umweltbundesamt. Bericht, Bd. BE-233. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004a; i.V.): Schwermetalldepositionen in Österreich erfasst durch Biomonitoring mit Moosen. Aufsammlung 2000. Umweltbundesamt. Monographie in Vorbereitung. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2004b i.V.): Erhebung der Schwermetall-Immissionsbelastung im Raum Schwechat und in Leoben Donawitz. In Vorbereitung. Wien.

UMWELTBUNDESAMT/BOREALIS (2002): Anlagenbesichtigung und Fachgespräch bezüglich Anlagen und Emissionen, Emissionsminderungsmaßnahmen.

WIEDNER, E. (2003): Details zur Abwasserreinigungsanlage der Firma Borealis. E-mail vom 22.12.2003.

Richtlinie 2003/17/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 3. März 2003 zur Änderung der Richtlinie 98/70/EG über die Qualität von Otto- und Dieselmotoren.

Wasser

BMLF-Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (1995): Allgemeine Immissionsverordnung Fließgewässer-Entwurf. Wien.

Grundwasserschwellenwertverordnung (BGBl. 502/1991, 213/1997, i.d.F. 147/2002): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend Schwellenwerte für Grundwasserinhaltsstoffe (Grundwasserschwellenwertverordnung-GSwV).

Luft

BOREALIS (1998): Gutachten über die NMHC und Ethenmessungen in der Borealis AG. Laboratorium für Umweltanalytik GesmbH.

BREF REFINERIES: Reference Document on Best Available Techniques for Mineral Oil and Gas Refineries – Draft.

KOLB, H. & MOHNL, H. (1978): Immissionsklimatologie von Wien-Schwechat. Universität Wien.

RENTZ O, GÜTLING K., KARL U. (2002): Erarbeitung der Grundlagen für das BVT-Merkblatt Großfeuerungsanlagen im Rahmen des Informationsaustausches nach Art. 16 (2) IVU-Richtlinie. Forschungsvorhaben im Auftrag des Umweltbundesamtes. Deutsch-Französisches Institut für Umweltforschung. Universität Karlsruhe. Forschungsbericht 200 46 317. Karlsruhe.

Immissionsschutzgesetz – Luft (IG-L, BGBl. I Nr. 115/1997): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit denen die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden (Immissionsschutzgesetz-Luft, (IG-L).

Verordnung zum IG-L (BGBl. II Nr. 298/2001): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation.

Boden – Vegetation – Bioindikation

ÖAW – Österreichische Akademie der Wissenschaften (1996): Flüchtige Kohlenwasserstoffe in der Atmosphäre – Entstehung, Verhalten und Wirkungen. Luftqualitätskriterien VOC. Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie (GZ. 01 1800/4-I/7/94). Österreichische Akademie der Wissenschaften Kommission für Reinhaltung der Luft. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (1997): Zechmeister, H. G.: Schwermetalldepositionen in Österreich. Aufsammlung 1995. Umweltbundesamt. Monographie, Bd. M-94. Wien.

12 ST. PÖLTEN

12.1 Beschreibung des Standorts

Die Stadt St. Pölten liegt auf 267 m Seehöhe im Alpenvorland am Fluss Traisen, ca. 65 km westlich von Wien und 30 km südlich von Krems/Donau. Schon im 2. Jahrhundert ist eine Römerstadt hier belegt. St. Pölten ist seit 1986 Landeshauptstadt von Niederösterreich und seit 1997 Sitz der Landesregierung. Sie ist mit ca. 50.000 Einwohnern ein wichtiger Verkehrsknotenpunkt (Westautobahn A1) und einer der wichtigsten Industriestandorte des Landes (Glanzstoff Austria, Anlagenbau, Kunststoffproduktion, Brauerei...).

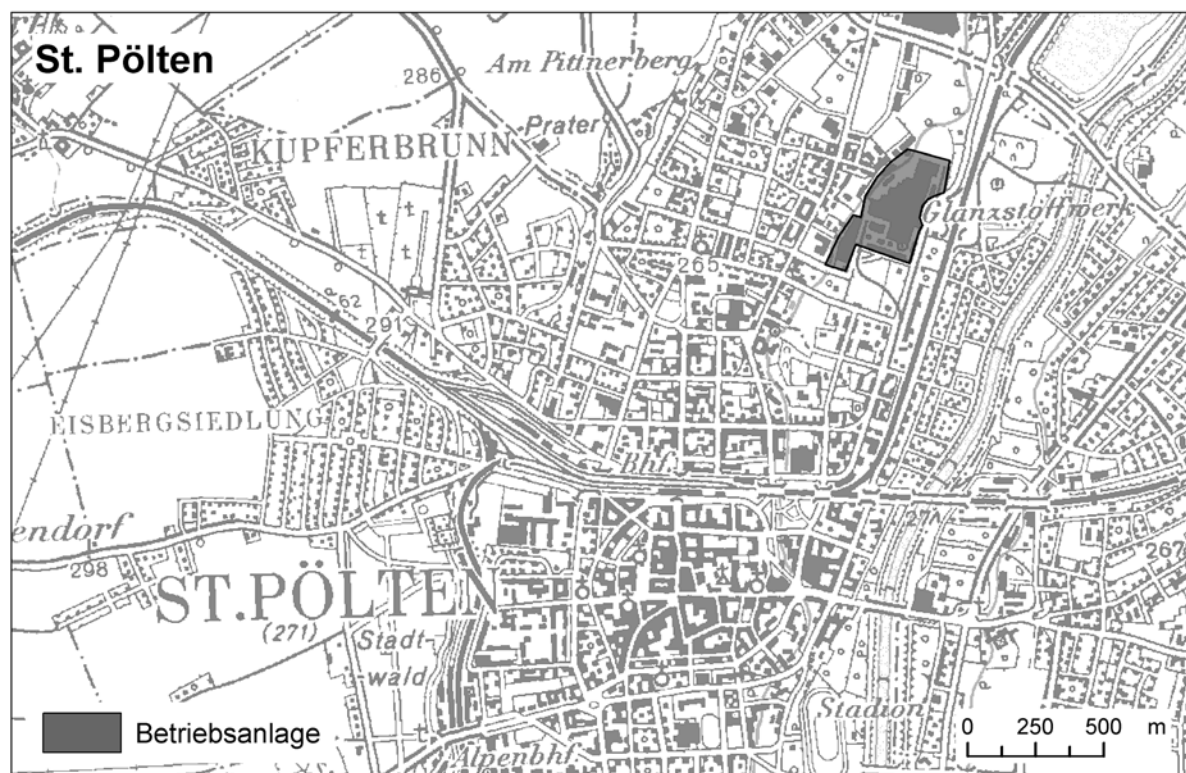


Abbildung 12.1: Plan von St. Pölten mit dem Standort der Glanzstoff Austria GmbH & Co. KG

12.2 Betriebsanlagen: Glanzstoff Austria GmbH & Co. KG

12.2.1 Historischer Abriss

Die Vereinigten Glanzstoff Fabriken AG wurde 1899 gegründet. Die heutige Glanzstoff Austria GmbH & Co. KG nahm 1904 den Betrieb auf. Damals wurde nach dem Kupferoxid-ammoniak-Verfahren produziert. Bis 1982 (ausgenommen die Kriegs- und Nachkriegsjahre) verblieb die Glanzstoff Austria im Verband der Glanzstoff-Fabriken AG und deren Nachfolgeorganisationen (AKU). 1983 erfolgte die Trennung von Akzo Nobel. 1988 wurde die Glanzstoff Austria in den Firmenverbund der Lenzing AG aufgenommen. Seit 1994 steht das mittelständische Unternehmen im Besitz der CAG-Holding. Heute erwirtschaftet die Glanzstoff-Firmengruppe mit Betrieben in Luxemburg, Frankreich und in der Tschechischen Republik einen Umsatz von über 145 Mio. € mit 1.320 Mitarbeitern. Davon entfallen ca. 500 Beschäftigte auf den Stammsitz in St. Pölten.

12.2.2 Produktion – Technologie

Viskosefaserproduktion:

Sulfidierung: Zugekaufter, speziell langfasriger Zellstoff wird zunächst in ca. 15 %iger Natronlauge (NaOH) alkalisiert. Danach wird die Lauge abgepresst und in den Prozess zurückgeführt. Der ursprünglich plattenförmige Zellstoff wird zerfasert, vorgereift und anschließend in Schwefelkohlenstoff (CS_2) xanthogeniert. Durch Zusatz von wässriger NaOH entsteht dann eine zähe, „Viskose“ genannte Flüssigkeit, die gereift und im Vakuum entgast wird, bevor sie in die Spinnabteilung gelangt.

Spinnbäder: Je nach gewünschter Faserqualität wird die Viskose durch Spinndüsen mit unterschiedlicher Lochzahl (ca. 30 bis >2.000) in ein schwefelsaures Spinnbad gedrückt, das hohe Konzentrationen an Natriumsulfat (Na_2SO_4) und Zinksulfat (ZnSO_4) enthält. Dadurch koaguliert die gelöste Cellulose unter CS_2 -Abgabe. Bei Textilgarnen kann gleichzeitig eine Pigmentierung erfolgen. Die Fäden werden sofort verstreckt und aufgespult.

Danach erfolgen noch verschiedene Wäschen zur Entfernung von anhaftenden Spinnbadrückständen, Trocknung, und bei Bedarf eine Zwirnung.

Produkte: Am Standort St. Pölten werden ca. 10.000 t/a technische Viskosen (Reifengarn) für den Einsatz in Autoreifen und dergleichen, sowie ca. 2.500 t/a Textilgarne produziert. Als Nebenprodukt wird bei der Regeneration der Spinnbäder Natriumsulfat gewonnen.

Schwefelsäureproduktion: Die vorwiegend der Abgasreinigung dienende Produktion von H_2SO_4 (Schwefelsäure) ist in mehreren Errichtungsetappen projektiert, deren erste seit 1998 in Betrieb ist. Die zweite Anlage befindet sich zurzeit (Frühjahr 2003) im Probetrieb. Nach Angaben der Glanzstoff Austria werden somit ca. 80% der fassbaren Quellen einer Behandlung zugeführt.

Anlage 1: Aus der Abluftreinigung der vier Hauptemittenten (Sulfidierungsanlage, Löseanlage, Vakuumentgasung, Spinnbadaufbereitung) wird ein Abluftstrom von ca. 22.000 Nm^3/h behandelt. Diese Gase enthalten ca. 2,4 g/Nm^3 H_2S und 2,3 g/Nm^3 CS_2 . Die Starkgase werden zwischen 350 und 400°C an einem Edelmetallkatalysator zu SO_2 verbrannt und anschließend einstufig nasskatalytisch an Vanadiumoxid (V_2O_5) zu SO_3 oxidiert. Dieses wird bei 250°C kondensiert, wobei eine ca. 88%ige H_2SO_4 entsteht. Die verbleibenden Schwefelsäure-Aerosole werden durch ein nasses Elektrofilter abgeschieden. Die Restemissionen an SO_x (als SO_2) betragen nach Firmenangaben ca. 100–190 mg/Nm^3 (Bescheidwert: 200 mg/Nm^3). Rest- CS_2 wird mit ca. 5 mg/Nm^3 angegeben, H_2S ist im Abgas nicht nachweisbar. Die Investitionen für die Anlage 1 betrugen ca. 5 Mio. €. In dieser Anlage werden ca. 200 l/h H_2SO_4 gewonnen, die im Spinnprozess eingesetzt wird.

Anlage 2: Weitere 100.000 Nm^3/h (Auslegungsdaten) schwächer belastete Abgase (ca. 2 g/Nm^3 CS_2) aus der Reifengarn-Spinnerei und Nachbehandlungen werden in der neuen Anlage behandelt. Da bei diesen niedrigen Konzentrationen die Verbrennung zu SO_2 nicht mehr autotherm erfolgen kann, arbeitet diese weltweit einzigartige Anlage nach dem Prinzip der wärmereregnerativen Katalyse, d. h. Wärme aus dem Absorptionsprozess wird über keramische Speichermassen in zwei abwechselnd betriebenen Reaktoren zur Vorwärmung des Abgases benutzt. Nach dieser Erwärmung wird an einem Edelmetallkatalysator bei ca. 450°C direkt zu SO_3 oxidiert und am jeweils anderen Keramikreaktor abgeschieden. Der Umsetzungsgrad beträgt ca. 85 %. Verbleibendes SO_2 wird anschließend an katalytischer Aktivkohle bei ca. 60°C zu SO_3 oxidiert und wie bei Anlage 1 an einem abschließenden Nasselektrofilter abgeschieden.

Die neue Anlage liefert bei Vollbetrieb weitere 250 l/h H_2SO_4 . Da es sich bei dieser Anlage um einen Prototyp handelt, kommt es zur Zeit noch auf Grund von Materialproblemen zu häufigeren Reparaturstillständen, sodass zeitweise nicht die gesamte Abluft erfasst wird. Die

Abgaswerte der Anlage liegen nach ersten Erfahrungen bei ca. 180 mg/Nm³ SO₂ (Bescheid: 200 mg/Nm³), 45 mg/Nm³ CS₂ (Bescheid: 50 mg/Nm³), H₂S nicht nachweisbar.

Weitere Anlagen:

- Gewinnung von Natriumsulfat (Glaubersalz) durch Kristallisation aus dem Spinnbadkreislauf.
- Die biologische Abwasserreinigungsanlage (BARA) ist seit 1991 in Betrieb. Funktionsweise: Neutralisation mit Kalkmilch zur Fällung von Zink, danach Sedimentation, Belebungsbecken, Nachklärbecken. Der Überschussschlamm wird mittels Filterpressen mechanisch bis ca. 50 % Trockensubstanz entwässert. Wegen der Bildung geruchsintensiver Schwefelverbindungen wird die Abluft der Kläranlage in einem Tropfkörper-Bioreaktor behandelt.
- Energieanlagen: Eine erdgasbefeuerte Dampfkesselanlage (als Alternative kann Heizöl eingesetzt werden) mit Kraft-Wärme-Kopplung liefert Strom und Prozessdampf. Da über 90% der Leistung mit Erdgas in einem Low-NO_x-Brenner aufgebracht wird, sind nur CO-Messung (typischer Wert: 26 mg/Nm³) und Staub (typisch <10 mg/Nm³) vorgeschrieben.

12.3 Emissionen, Abfälle und Reststoffe aus relevanten Betriebsanlagen

12.3.1 Luftschadstoffemissionen und Emissionsminderung

Für die Abluftreinigung bzw. Emissionsminderung der CS₂- und H₂S-Emissionen des Werkes wurde ein mehrstufiges Konzept behördlich bewilligt und von der Glanzstoff Austria zum Teil umgesetzt. Die Anlagen sind in Kapitel 12.2.2 (Schwefelsäureproduktion) beschrieben.

Durch diese Maßnahmen wurden die Emissionen von H₂S und CS₂ nach Angaben der Glanzstoff Austria seit 1998 um ca. 80 % gesenkt. Allerdings kommt es technologiebedingt durch die H₂SO₄-Anlage zu höheren SO₂-Emissionen als zuvor.

12.3.2 Abwasseremissionen

1991 ging eine biologische Abwasser- und Recyclinganlage (BARA) in Betrieb. Dadurch verbesserte sich die Wassergüte der Traisen auf Klasse II. [www.glanzstoff.at]

Im Zuge der Spinnbadaufbereitung wurde eine Rückgewinnung von Natriumsulfat installiert, welches an die Glasindustrie verkauft wird. Natriumsulfat würde den Beton der Abwasserreinigungsanlage angreifen.

Für das Jahr 2002 liegen Durchschnittswerte der BARA-Emissionen vor. Wie Tabelle 12.1 zeigt, werden die vorgeschriebenen Emissionsgrenzwerte eingehalten.

Tabelle 12.1: Emissionswerte der biologischen ARA der Glanzstoff Austria, St. Pölten, für 2002

Parameter	Einheit	Grenzwert	Durchschnittlicher Messwert
Abwassermenge	m ³ /h	680	520
Temperatur	°C	30	20–27
abfiltrierbare Stoffe	mg/l	30	<0,5
absetzbare Stoffe	mg/l	0,3	<0,3
pH-Wert		6,5–8,5	6,5–7,5
Zink	mg/l	1,5	1
Zink Tagesfracht	kg/d	16,5	12,5
freies Chlor	mg/l	0,2	<0,02
Chlor gesamt	mg/l	0,4	<0,02
Ammonium-N	mg/l	5	<0,4
ges. gebundener N	mg/l	10	<0,4
P gesamt	mg/l	1	0,2
Sulfid-S	mg/l	0,1	<0,02
Schwefelkohlenstoff	mg/l	0,5	<0,02
CSB	mg O/l	75	15–20
BSB ₅	mg O/l	20	2,0–3,0
AOX	mg/l	0,5	0,02
lipophile Stoffe	mg/l	20	5
Kohlenwasserstoffe	mg/l	10	0,09
Tenside	mg/l	1	0,1

12.3.3 Abfälle und Abfallbehandlung

Tabelle 12.2: Aufkommen der bedeutendsten gefährlichen Abfälle der Glanzstoff Austria für das Jahr 2001.

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	(t)
52404	Laugen und Laugengemische mit anwendungsspez. Beimeng.	43,4
51534	Salze, nitrat-, nitritthaltig	20,0
54930	feste, fette, ölverschmutzte Betriebsmittel	3,1
54102	Altöle	2,3
54702	Öl- und Benzinabscheiderinhalte	1,1
57127	Kunststoffemballagen und -behälter mit gefährlichen Restinhalten	0,5
35339	Gasentladungslampen (Leuchtstofflampen)	0,2
	Summe	70,6

Tabelle 12.3: Aufkommen der bedeutendsten nicht gefährlichen Abfälle der Glanzstoff Austria für das Jahr 2001

SN nach ÖNORM 2100	Abfallbezeichnung	(t)
94801	Schlamm aus der Abwasserbehandlung, ausgestuft	2.300,0
18408	Abfälle aus der Zelluloseregeneratfaserherstellung	390,0
91101	Hausmüll und hausmüllähnliche Abfälle	206,0
	Rechengut	98,0
91201	Verpackungsmaterial und Kartonagen	75,8
	Verpackungsabfälle Metalle	38,6
17201	Holzballagen, Holzabfälle, nicht verunreinigt	0,9
91207	Leichtfraktion aus der Verpackungssammlung	0,5
	Summe	3.110

Die Glanzstoff Austria ist nicht Lizenznehmer der ARA sondern Selbstentpflichter für nicht gefährliche Verpackungsabfälle.

Abfallbehandlung

Abfälle werden extern entsorgt, innerbetrieblich erfolgt bislang keine Verwertung von Abfällen. Für den Standort ist die Einrichtung eines Wirbelschichtkessels zur thermischen Verwertung von nicht gefährlichen Abfällen geplant.

Ausstufungen:

Klärschlamm (SN 94801) mit der Menge von 2300 t für 2001 wurde ausgestuft.

12.3.4 Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund: Gemeindegebiet St. Pölten

Basis der nachfolgenden statistischen Auswertungen [UMWELTBUNDESAMT, 2002] sind Begleitscheindaten aus den Jahren 1991 bis 2001. Ausgewertet wurden die Begleitscheine von allen „Erzeugern gefährlicher Abfälle“ im Gemeindegebiet St. Pölten (Gemeindekennzahl 30201).

Wie in Abbildung 12.2 ersichtlich, steigt das Aufkommen gefährlicher Abfälle im Gemeindegebiet St. Pölten im Zeitraum 1994 (rund 2.400 Tonnen) bis 2001 (rund 12.600 Tonnen) stetig an. Der sprunghafte Anstieg im Jahr 1998 ist auf ein seit diesem Jahr vermehrtes Aufkommen von Abfällen der Schlüsselnummer 94801 „Schlamm aus der Abwasserbehandlung, soweit er nicht in anderen Positionen enthalten ist“ zurückzuführen (Abbildung 12.3).

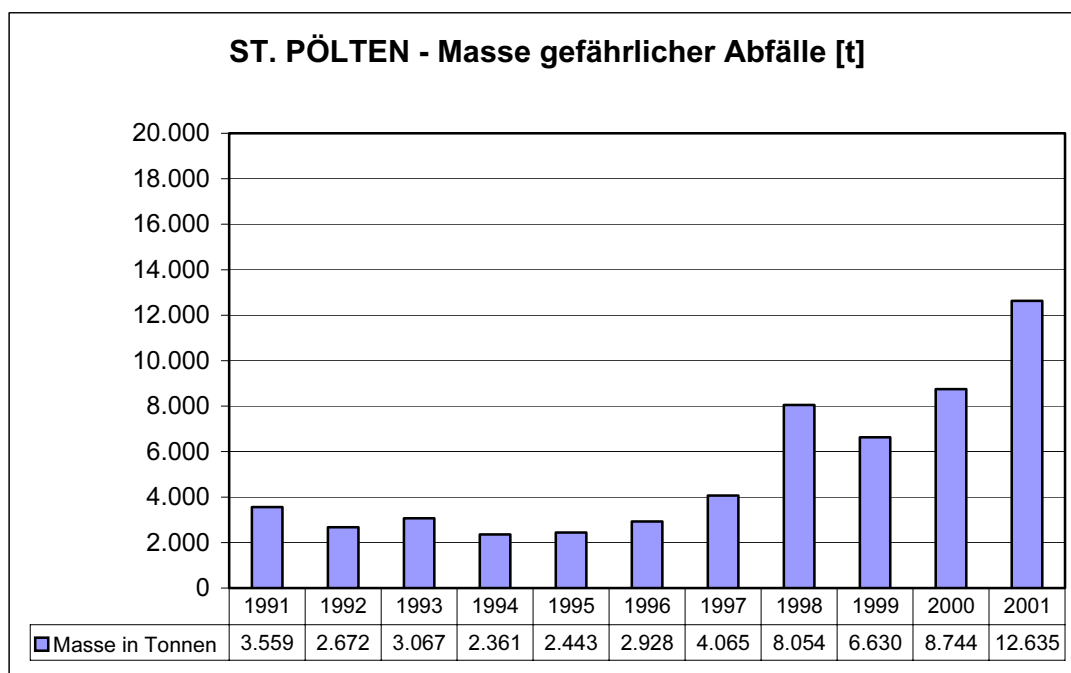


Abbildung 12.2: als „erzeugt“ gemeldete gefährliche Abfälle im Gemeindegebiet St. Pölten [UMWELTBUNDESAMT, 2002]

Zum hohen Aufkommen in den beiden Jahren 2000 und 2001 tragen neben den bereits erwähnten Schlämmen aus der Abwasserbehandlung auch Abfälle der Schlüsselnummer 35203 „Fahrzeuge, Arbeitsmaschinen und -teile, mit umweltrelevanten Mengen an gefährlichen Anteilen oder Inhaltsstoffen“ und der Schlüsselnummerngruppe 314 „Sonstige feste mineralische Abfälle“ bei.

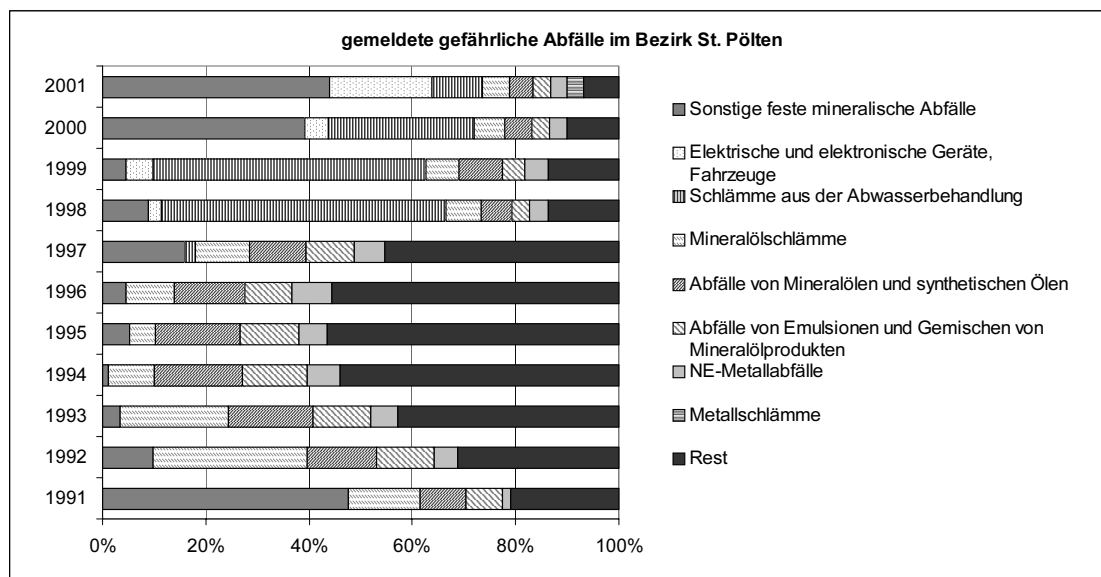


Abbildung 12.3: Prozentuale Anteile der mit Begleitschein übergebenen gefährlichen Abfälle im Bezirk St. Pölten in den Jahren 1991–2001 [UMWELTBUNDESAMT, 2002].

Die gefährlichen Abfälle, die in St. Pölten erzeugt werden, tragen zum Gesamtaufkommen der gefährlichen Abfälle im Bundesland Niederösterreich zwischen 4 und 8 % bei [UMWELTBUNDESAMT, 2002]:

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Anteil der gefährlichen Abfälle aus St. Pölten am Gesamt-Aufkommen in Niederösterreich	4 %	4 %	5 %	4 %	4 %	6 %	8 %

12.4 Altlasten

12.4.1 Beschreibung der Altlast

Am Nordrand des Werksgeländes der Glanzstoff Austria GmbH befindet sich eine Betriebsdeponie, auf der im Zeitraum von 1906 bis 1990 vorwiegend Produktionsabfälle (z. B. Kohlenaschen, Schlacken, Laugenschlamm, Zelluloseabfälle, Filtertücher, Viskose- und Spinnereiabfälle, Kalkschlamm) und teilweise auch hausmüllähnliche Gewerbeabfälle und Bau-schutt deponiert wurden. Der Ablagerungsbereich umfasst ein Volumen von ca. 50.000 m³.

Die Ablagerungen weisen einen hohen organischen Anteil und Schwefelgehalt auf. Zusätzlich wurden hohe Metallgehalte festgestellt (Zink, Blei, Kupfer). Eluatuntersuchungen weisen auf einen Einfluss von Sickerwasser auf das Grundwasser durch Sauerstoffreduktion und erhöhte Mineralisation hin. Vereinzelt wurden erhöhte Methan- und Kohlendioxidgehalte im Ablagerungsbereich festgestellt. Schwefelwasserstoff wurde bei allen Bodenluftmessstellen im Ablagerungsbereich gemessen.

Der Grundwasserspiegel liegt nur knapp unter der Ablagerungssohle. Es existieren keine technischen Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers. Sickerwasser aus dem Ablagerungsbereich gelangt daher weitgehend ungehindert in das Grundwasser. Die Ablagerungen stellen daher eine erhebliche Gefährdung für das Grundwasser dar. Bei dem betroffenen Grundwasservorkommen handelt es sich um einen Grundwasserkörper mit hoher wasserwirtschaftlicher Bedeutung.

Die Altablagerung „Glanzstoff – Deponie Nord“ ist als Altlast im Altlastenatlas ausgewiesen (N 35 „Glanzstoff – Deponie Nord“).

12.4.2 Sanierungsmaßnahmen

Zwischen März und Juli 2002 wurden Sanierungsmaßnahmen durchgeführt. Die Maßnahmen umfassten im Wesentlichen folgendes:

- Die Ablagerungen wurden abschnittsweise und schichtweise bis zur Deponiesohle abgetragen. Das abgetragene Material wurde vor Ort grob vorsortiert und mittels LKW zu den entsprechenden Entsorgungsanlagen transportiert bzw. für die Wiederverfüllung zwischengelagert. Der südliche Bereich der Altlast ist zum Teil bebaut. Der bebaute Bereich der Altlast wurde nicht geräumt.
- Insgesamt wurden zwischen 34.000 m³ und 35.000 m³ Material ausgehoben. Etwa 2.200 m³ des ausgehobenen Materials wurden wieder eingebaut, das restliche ausgehobene Material wurde zu den entsprechenden Entsorgungsanlagen (Deponie Langes Feld, Deponie Ziegelofen, Deponie Schwinghammer, Deponie Traunfellner) transportiert.
- Im Zuge der Aushubarbeiten wurde ein Gangsystem, das vermutlich zu einer ehemaligen Bunkeranlage gehörte und größtenteils mit Kalkschlamm verfüllt war, freigelegt. Das Gangsystem wurde abgebrochen und entsorgt.

Die Kosten für die Sanierung betragen ca. 3,5 Mio €. Ein Teil der Kosten wird vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft aus Altlastenbeiträgen getragen.

Zur Grundwasserbeweissicherung im Bereich der Altlast werden ausgewählte Grundwassermessstellen beprobt und die Grundwasserproben auf Leitparameter untersucht. Die Grundwasserbeweissicherung ist noch nicht abgeschlossen.

12.4.3 Veränderungen seit 1992

Im Zeitraum von 1991 bis 1996 sowie im Jahr 1999 wurden im Bereich der Betriebsdeponie Untersuchungen durchgeführt. Bei den Untersuchungen handelt es sich um hydrogeologische und hydrologische Erkundungen, Deponiegasuntersuchungen, Erkundungen der abgelagerten Abfälle, die Errichtung von Grundwassermessstellen und Untersuchung von Grundwasserproben an mehreren Terminen. Auf Basis der Ergebnisse der Untersuchungen konnte das Schadstoffpotenzial der Ablagerungen beurteilt und eine Beeinträchtigung der Grundwasserqualität durch die Ablagerungen nachgewiesen werden.

Im Zeitraum von März bis Juli 2002 wurden Sanierungsmaßnahmen durchgeführt. Derzeit läuft noch die Grundwasserbeweissicherung.

12.5 Immissionen Wasser

12.5.1 Übersichtskarte

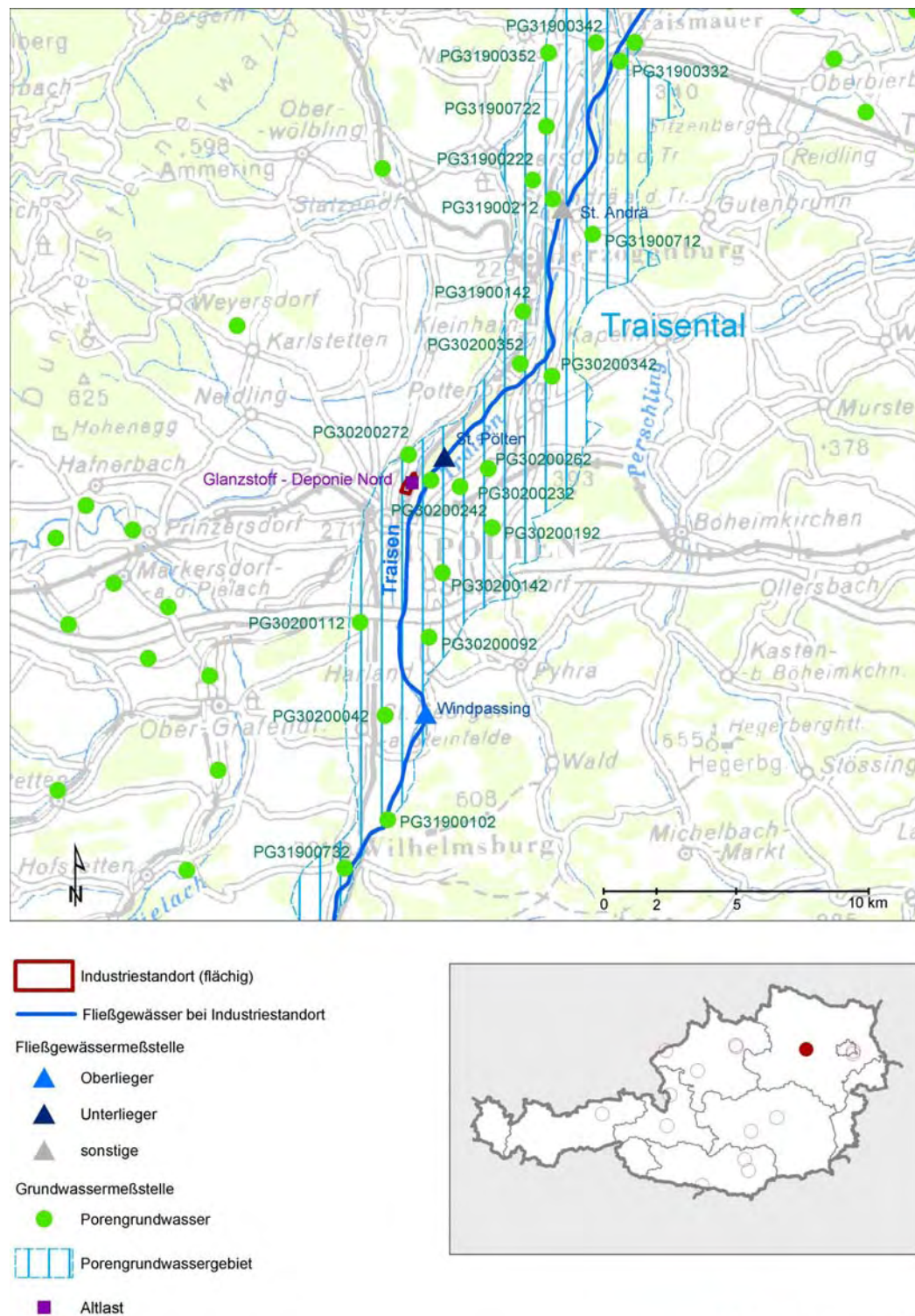


Abbildung 12.4: Übersichtskarte von St. Pölten mit dem Standort der Glanzstoff Austria GmbH sowie den für die WGEV-Auswertungen relevanten Messstellen

12.5.2 Grundwasser

Großräumige Auswertung von Grundwasser-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Der Industriestandort St. Pölten liegt im Grundwassergebiet Traisental. Das Grundwassergebiet Traisental verfügt über 31 Poren-Grundwasser-Messstellen.

Eine Analyse der erhobenen WGEV-Parameter im Grundwassergebiet Traisental auf mögliche Emissionsbelastungen vom Industriestandort St. Pölten wurde durchgeführt. Für die Auswahl der Parameter wurde die Liste der wichtigsten industrierelevanten Stoffe [WINDSPERGER, HINTERMEIER, 2001] sowie eine Analyse der Industriestandorte, die als Altlasten bzw. Verdachtsflächen ausgewiesen sind, herangezogen.

• 1,1-Dichlorethen	• Blei	• Nickel
• 1,2-Dichlorethan	• Cadmium	• Quecksilber
• Aluminium	• Chrom gesamt	• Zink
• Arsen	• Kupfer	

Die Analyse zeigte auf, dass bei den Parametern 1,1-Dichlorethen, 1,2-Dichlorethan, Aluminium, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom gesamt, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink keine Überschreitungen des Grundwasserschwellenwertes (Grenzwerte laut Grundwasserschwellenwertverordnung, BGBl. 502/1991, i.d.g.F.) beobachtet wurden.

12.5.3 Oberflächengewässer

Fließgewässer-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Der Industriestandort St. Pölten liegt bei der Traisen im Flussgebiet „Donau von Traun bis Kamp“. An der Traisen gibt es eine Fließgewässer-Messstelle mit der Messstellenbezeichnung St. Pölten und der Messstellennummer FW30900137, die ein Unterlieger des Industriestandortes der Glanzstoff Austria ist und von Emissionsbelastungen betroffen sein kann. Die Oberlieger-Messstelle führt die Bezeichnung Windpassing und die Messstellennummer FW30900127. Im Zeitraum 1981–1999 beträgt der mittlere Durchfluss MQ am nächstgelegenen HZB-Pegel Windpassing 13,5 m³/s.

Parameter

Eine Analyse der erhobenen WGEV-Parameter an den Messstellen FW30900137 und FW30900127 auf mögliche Emissionsbelastungen vom Industriestandort St. Pölten wurde durchgeführt. Bei der Auswahl der Parameter wurden die Stoffliste mit den wichtigsten industrie-relevanten Stoffen [Windspurger, Hintermeier, 2001] berücksichtigt.

Von den in der WGEV untersuchten Parametern wurden folgende als relevant angesehen:

• BSB ₅	• Natrium	• Cadmium gesamt
• DOC	• Sulfat	• Chrom gesamt
• AOX	• Chlorid	• Kupfer gesamt
• Phenolindex	• Arsen gesamt	• Nickel gesamt
• Ammonium	• Blei gesamt	• Zink gesamt

Die im Rahmen des WGEV erhobenen Konzentrationen von Ammonium, Arsen, Blei, Chlorid, Chrom, Kupfer, Nickel, Phenolindex und Zink an der Fließgewässermessstelle St. Pölten liegen unter dem Grenzwertvorschlag gemäß Entwurf der Immissionsverordnung (I-VO) für Berglandgewässer mit einer Karbonathärte des Wassers unter 300 mg/l. Die BSB₅- und

AOX-Konzentrationen liegen seit 1997 unter dem im Entwurf I-VO angeführten Grenzwertvorschlag von 3,5 bzw. 0,05 mg/l. Die DOC-Konzentrationen sowie der Phenolindex liegen sowohl an der Unterlieger- als auch an der Oberlieger-Messstelle vereinzelt über dem im Entwurf I-VO angeführten Grenzwertvorschlag von 3 mg/l bzw. 0,005 mg/l.

Hinsichtlich der Konzentration von Cadmium gesamt traten an der Messstelle St. Pölten bis 1999 Messwerte über dem Grenzwertvorschlag laut Entwurf der I-VO von 0,0001 mg/l auf. Seit 2000 wurden allerdings keine Überschreitungen mehr gefunden.

Zeitreihen

Folgende Abbildungen zeigen den Konzentrationsverlauf der Parameter Natrium und Sulfat an den Fließgewässermessstellen FW30900137 und FW30900127. Bedingt durch den Produktionsprozess von Viskosefasern laufen beide Zeitreihen größtenteils parallel. Weder in der AAEV noch in der AEV für Chemiefaser-Produktion sind die Parameter Natrium und Sulfat beschränkt. Der Entwurf der I-VO enthält jedoch einen Grenzwertvorschlag für Sulfat von 150 mg/l.

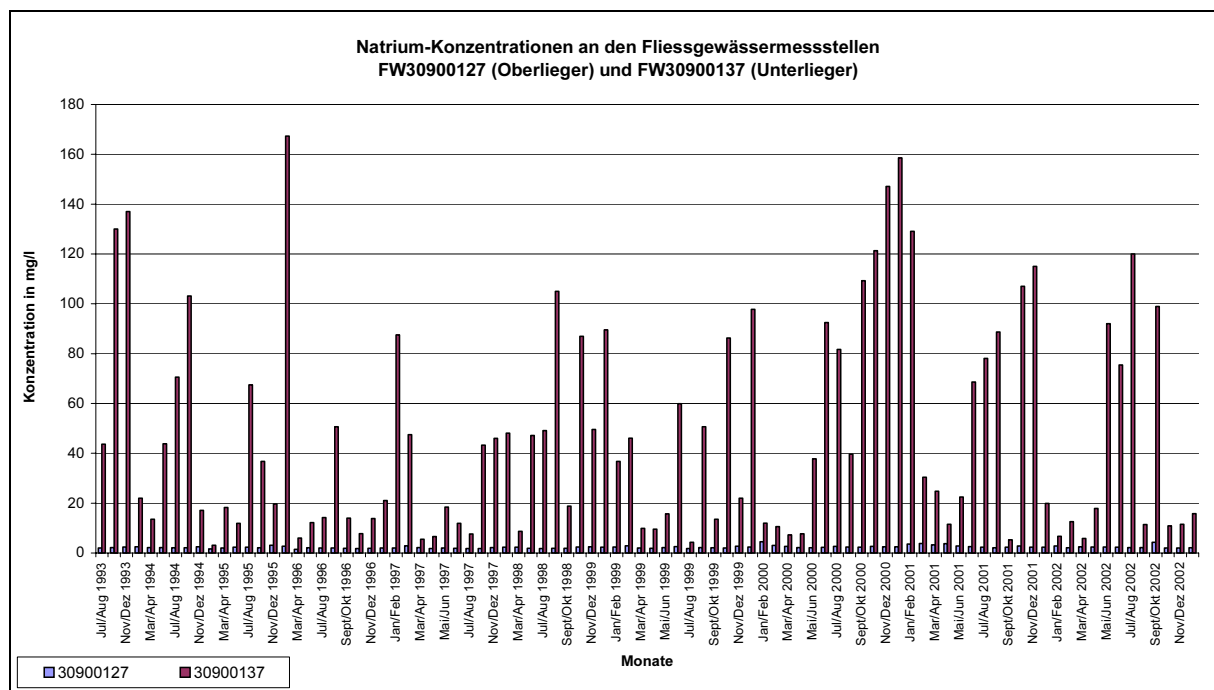


Abbildung 12.5: Zeitliche Entwicklung des Parameters Natrium an den Fließgewässermessstellen FW30900137 und FW30900127

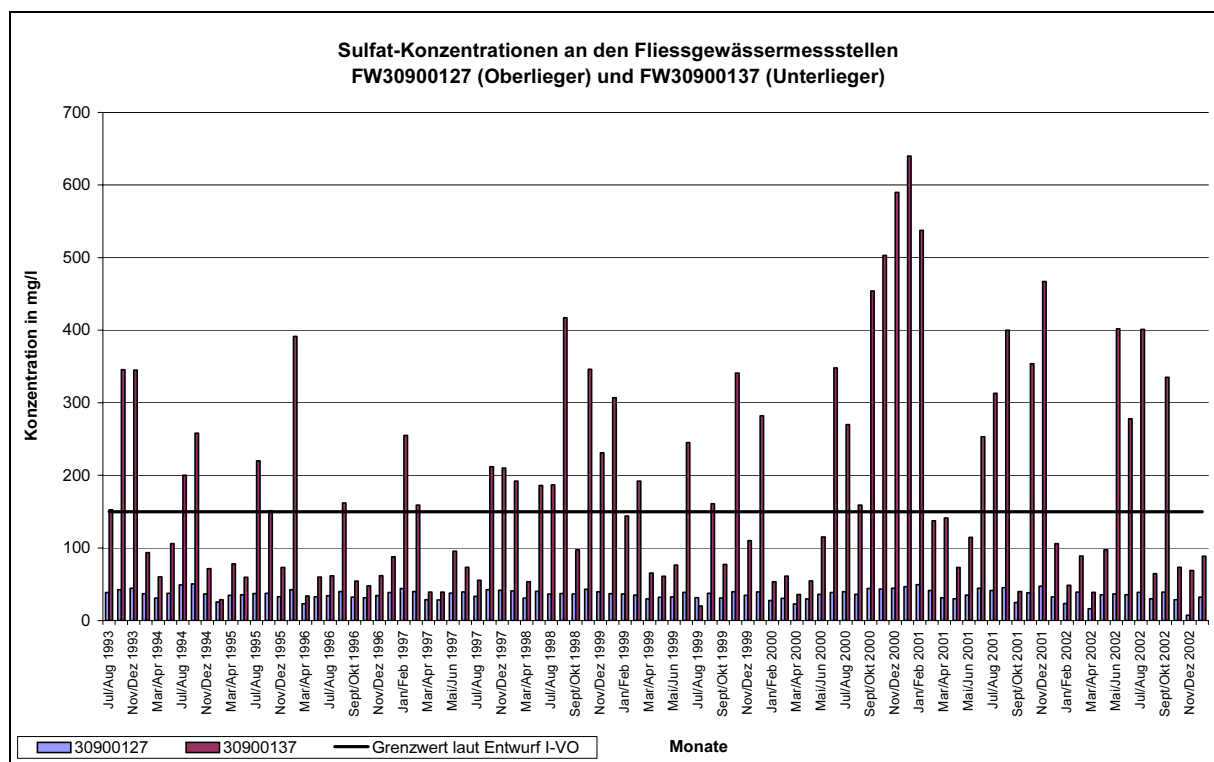


Abbildung 12.6: Zeitliche Entwicklung des Parameters Sulfat an den Fließgewässermessstellen FW30900137 und FW30900127

12.6 Immissionen Luft

12.6.1 Kurzbeschreibung Klima

Hauptwindrichtungen in St. Pölten sind Westsüdwest und Nordost; die Kalmenhäufigkeit liegt bei 10%. Die Ausbreitungsbedingungen sind in Hinblick auf die gute Durchlüftung im Alpenvorland als relativ günstig einzustufen.

12.6.2 Beschreibung der Ist-Situation

Datengrundlage

Das Amt der Niederösterreichischen Landesregierung betreibt in St. Pölten in der Eybnerstraße, ca. 500 m südsüdwestlich des Standortes der Glanzstoff Austria, seit 1992 eine Luftgütemessstelle, an welcher die Schadstoffe SO_2 , Schwebestaub, NO_x , CO, Ozon und meteorologische Größen gemessen werden. Von 1984 bis 1992 stand die Messstelle beim Stadion im Bereich des heutigen Landhauses.

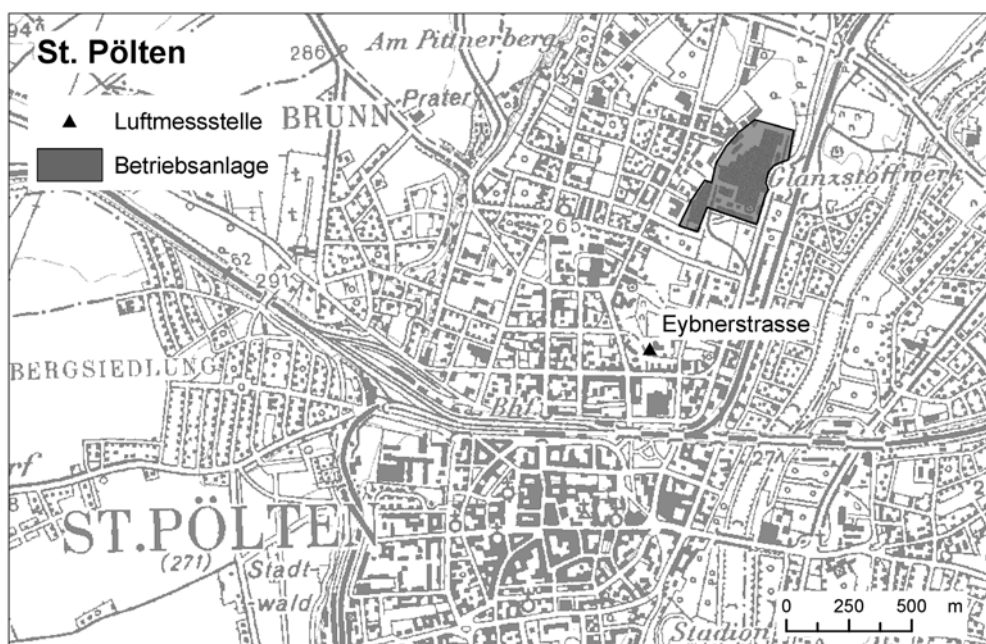


Abbildung 12.7: Plan von St. Pölten mit der Messstelle Eybnerstraße. Grau markiert ist das Betriebsgelände der Glanzstoff Austria

Die Messung von reduzierten Schwefelverbindungen (H_2S und CS_2) erfolgte unter Zugrundelegung von Informationen über das Emissionsverhältnis beider Komponenten bei der Glanzstoff Austria – die als einziger nennenswerter Emittent reduzierter S-Verbindungen identifiziert werden konnte – und lieferte daher vergleichsweise unsichere Messwerte. Die CS_2 - und H_2S -Immissionskonzentrationen in St. Pölten wurden seit Ende 1993 bis Anfang 2002 an der Luftgütemessstelle St. Pölten, Eybnerstraße, gemessen. Diese Messstelle wird bei Winden aus nord-nordwestlicher Richtung (ca. 20 % der Zeit) direkt vom Standort der Glanzstoff Austria her angeströmt. Die Zuordnung von Windrichtung und Immissionskonzentration zeigt eindeutig, dass in keiner anderen Windrichtung nennenswerte Konzentrationen dieser Stoffe zu finden sind und daher der Emittent eindeutig definiert ist.

Die Erfassung der CS_2 - und H_2S -Immissionskonzentrationen erfolgte mangels anderer Möglichkeiten auf folgende Weise: An der Messstelle befanden sich zwei SO_2 -Analysatoren, wobei einer von ihnen die SO_2 -Immissionskonzentrationen auf herkömmliche Weise erfasste. Dem anderen SO_2 -Analysator wurde ein Rohrofen vorgesetzt, mit dem sämtliche Schwefelverbindungen der Luft zu SO_2 umgewandelt wurden. Die Differenz vom „Gesamt“- SO_2 des Analysators nach dem Rohrofen minus der SO_2 -Werte der herkömmlichen SO_2 -Messung des zweiten Analysators ergab das Ausgangsprodukt für die Berechnung der CS_2 - und H_2S -Konzentrationen, wobei davon ausgegangen wurde, dass diese beiden Stoffe die dominierenden Schwefelverbindungen waren. Entsprechend dem Verhältnis der Emission dieser Stoffe wurden deren Immissionsanteile aus dem Ausgangsprodukt errechnet. Da die Genauigkeit dieser indirekten Erhebungsmethode nicht mit denen der anderen Immissionsmessmethoden vergleichbar ist, wurde auch von einer Veröffentlichung der Messdaten abgesehen [Information: Amt der Niederösterreichischen Landesregierung].

Seit 2003 werden H_2S , CS_2 und SO_2 mit neuen Messgeräten direkt gemessen.

Aktuelle Belastung (2001 bis 2003) in Hinblick auf Grenzwerte des IG-L

Bei den nachfolgenden Betrachtungen von Grenz- und Zielwerten werden die in der aktuellen Fassung des IG-L angegebenen Werte herangezogen. Eine Tabelle mit den derzeit gültigen Grenzwerten ist im Anhang zu finden. Dominierend für die Schadstoffbelastung in der Umgebung der Glanzstoff Austria GmbH sind die Schwefelverbindungen SO_2 , H_2S und CS_2 (quantitativ exakte Messungen liegen jedoch im Betrachtungszeitraum außer für SO_2 erst seit 2003 vor).

Die Grenzwerte gemäß IG-L wurden im Jahr 2001 für SO_2 in St. Pölten zwar eingehalten (ebenso die Grenzwerte für SO_2 zum Schutz der Ökosysteme), jedoch ist die SO_2 -Belastung mit einem maximalen Halbstundenmittelwert (HMW) von $293 \mu\text{g}/\text{m}^3$, einem maximalen Tagesmittelwert (TMW) von $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und einem Jahresmittelwert (JMW) von $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im österreichweiten Vergleich sehr hoch. Dafür verantwortlich sind primär lokale Emissionen; anhand der Schadstoffwindrose¹ lässt sich klar die Glanzstoff Austria als absolut dominante Quelle identifizieren. Besonders einzelne Belastungsspitzen (Halbstundenmittelwerte über $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sind den Industrieemissionen zuzuordnen, allerdings wurde der Grenzwert laut IG-L (mehr als 3 Halbstundenmittelwerte über $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Tag) an keinem Tag überschritten. Zur Langzeitbelastung (Jahresmittelwert) liefert die großflächige Hintergrundbelastung, die auf Ferntransport aus den östlichen und nördlichen Nachbarländern zurückgeht, einen Beitrag von ca. $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (siehe unten).

Im Jahr 2002 kam es am 4. April zu einer Grenzwertverletzung gemäß IG-L bei SO_2 (sechs Halbstundenmittelwerte über $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) aufgrund derer derzeit eine Statuserhebung erstellt wird (Stand April 2004). Als wahrscheinlichste Ursache sind lokale Emissionen der Glanzstoff Austria zu nennen. Im Jahr 2003 hat sich dagegen die Belastung deutlich reduziert. So war der Jahresmittelwert für SO_2 mit $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ weniger als halb so hoch wie 2001 und 2002 ($13 \mu\text{g}/\text{m}^3$), auch der maximale Halbstundenmittelwert betrug nur noch $108 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (gegenüber $312 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 2002), der maximale Tagesmittelwert war 2003 mit $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ebenfalls deutlich niedriger als 2002 mit $77 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Mit der oben beschriebenen Messmethode für reduzierte S-Verbindungen wurden zwischen 1993 und 2001 relativ häufig Spitzenwerte (Halbstundenmittelwert) um die $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für die CS_2 -Belastung und solche von um die $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für H_2S festgestellt. Die Jahresmittelwerte lagen in den Jahren 1994–1999 bei CS_2 zwischen 15 und $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$, bei H_2S zwischen 5 und $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Durch die Inbetriebnahme der Schwefelsäureproduktion zur Abgasreinigung wurde im Jahre 2000 ein deutlicher Rückgang der CS_2 - und H_2S -Immissionskonzentrationen beobachtet², allerdings hat sich dafür seit diesem Zeitpunkt die SO_2 -Belastung erhöht.

Die mit neuen Messgeräten durchgeführten Messungen zeigen bei CS_2 im Jahr 2003 einen maximalen Tagesmittelwert von $717 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und einen maximalen Halbstundenmittelwert von $2400 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Es liegt aufgrund einer zu geringen Verfügbarkeit kein Jahresmittelwert vor. Bei H_2S lag die Belastung im Jahr 2003 im Mittel bei $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der maximale Tagesmittelwert betrug $176 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und der maximale Halbstundenmittelwert $937 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Für H_2S sind im IG-L keine Grenzwerte festgelegt. Als Richtwert seien hier die Grenzwerte für H_2S der OÖ. Luftreinhalteverordnung (LGBI. 34/1976 und LGBI. 93/1985) zur Beurteilung herangezogen, die allerdings mittlerweile außer Kraft getreten sind: Halbstundenmittelwert $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Tagesmittelwert $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und Jahresmittelwert $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In St. Pölten wären daher alle drei Grenzwerte erheblich überschritten.

¹ Da die Windmessung an der Eybnerstraße durch große, südlich der Messstelle befindliche Gebäude beeinträchtigt wird, wird hier auf die Darstellung von Schadstoffwindrosen verzichtet. Diese lokale Beeinflussung beeinträchtigt allerdings nicht die Anströmung von der Glanzstofffabrik her.

² Allerdings hat sich seit diesem Zeitpunkt offenbar auch das Emissionsverhältnis dieser beiden Stoffe geändert. Aus diesem Grunde wurde Anfang 2002 die Messung mit der bisherigen Methode abgebrochen.

Der in den WHO Air Quality Guidelines for Europe (2002) genannte Richtwert für den Tagesmittelwert von $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für CS_2 wäre demnach ebenfalls beträchtlich überschritten.

Bei den übrigen in St. Pölten gemessenen Schadstoffen liegt die Belastung unter dem österreichweiten Durchschnitt, bei Schwebestaub (max. Tagesmittelwert $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$), NO_2 (max. Halbstundenmittelwert $134 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Jahresmittelwert $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und CO (max. 8-Stundenmittelwert $2 \text{ mg}/\text{m}^3$) weist die Messstelle St. Pölten ein mittleres Niveau auf, das für Klein- und Mittelstädte abseits größerer Straßen charakteristisch ist.

Vorbelastung

Zur Beurteilung der großräumigen Vorbelastung von SO_2 und NO_x lassen sich die Messwerte der Hintergrundmessstelle Pillersdorf im Weinviertel heranziehen. Die Vorbelastung von SO_2 liegt 2001 bei $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert. Ländliche siedlungsnahen Messstellen im Weinviertel, im Waldviertel, im Alpenvorland und im Tullnerfeld registrierten Jahresmittelwerte zwischen 5 und $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sodass geschlossen werden kann, dass die SO_2 -Belastung in St. Pölten primär auf lokale Emissionen zurückgeht.

Bei NO_2 liegt die Hintergrundbelastung in Pillersdorf bei $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert (NO_x $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$), an ländlichen siedlungsnahen Messstellen im Weinviertel, im Waldviertel, im Alpenvorland und im Tullnerfeld zwischen 8 und $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (NO_2).

Zusammenhang Immissionen – Emissionen

Die Windrichtungsabhängigkeit der SO_2 -, H_2S - und CS_2 -Belastung an der Messstelle St. Pölten deuten mit großer Wahrscheinlichkeit darauf hin, dass die Glanzstoff Austria die absolut dominierende Quelle dieser Schwefelverbindungen ist.

12.6.3 Beschreibung von Trends

SO_2

Die Messstelle St. Pölten – Eybnerstraße ist seit September 1992 in Betrieb; vorher wurden die Immissionsmessungen durch das Amt der Niederösterreichischen Landesregierung am Gelände des heutigen Landhauses durchgeführt, d. h. in wesentlich größerer Entfernung (ca. $1,5 \text{ km}$) von der Glanzstoff Austria. Die Messdaten, die für den Zeitraum bis 1992 vorliegen, sind daher nicht mit den Messergebnissen der Station in der Eybnerstraße vergleichbar; die Trendaussagen beziehen sich daher auf die ab 1993 vorliegende Messreihe.

Die mittlere Belastung mit SO_2 zeigt in den Jahren 1993 bis 2001 einen uneinheitlichen Verlauf, der wesentlich von den Schadstoffausbreitungsbedingungen (diese waren 1993 und 1996 besonders ungünstig) und dem Ausmaß von Ferntransport von Norden und Osten (mit ebenfalls sehr hohen Beiträgen 1993 und 1996) bestimmt wurde. Bis 1997 wies St. Pölten eine ähnliche SO_2 -Belastung und einen ähnlichen zeitlichen Verlauf wie die meisten Messstellen im zentralen Niederösterreich sowie die Hintergrundmessstellen auf. Ab 1998 folgt die SO_2 -Belastung in St. Pölten nicht mehr der generell in Niederösterreich beobachtbaren Abnahme der Jahresmittelwerte, vielmehr stieg sie v. a. von 1999 auf 2000 deutlich an, sodass St. Pölten seit 2000 den höchsten Jahresmittelwert unter den Niederösterreichischen Messstellen aufweist.

Auffällig ist auch der Anstieg der Kurzzeitspitzen (Halbstundenmittelwerte, hohe Perzentile), die in den letzten Jahren tendenziell höher liegen als in den frühen Neunzigerjahren (Abbildung 12.8). St. Pölten gehört bei den maximalen Halbstundenmittelwerten in den letzten Jahren zu den höchst belasteten Messstellen in Österreich. Dabei handelt es sich aller-

dings um seltene hohe Spitzen, die nicht zu einer Grenzwertverletzung gemäß IG-L (mehr als 3 Halbstundenmittelwerte pro Tag über $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) geführt haben³. Die letzte Grenzwertüberschreitung wurde 1991 – vor Verlegung der Messstelle an die Eybnerstrasse – registriert; einzelne Halbstundenmittelwerte bis $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ traten allerdings seitdem häufig auf.

Als Ursache des Anstiegs, insbesondere der Kurzzeitspitzen, kann die Inbetriebnahme der Schwefelsäureanlage der Glanzstoff Austria angenommen werden, die vorrangig der Minderung der H_2S - und CS_2 -Emissionen dient. Über mögliche andere industrielle Verursacher ist derzeit nichts bekannt.

Der Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert wurde in den Neunzigerjahren nicht überschritten, der Wintermittelwert von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde in den Wintern 1990/91, 1995/96 und 1996/97 überschritten, allerdings ist der Standort St. Pölten Eybnerstraße für Waldgebiete und Ökosysteme nicht repräsentativ.

Eine Auswertung von SO_2 -Schadstoffwindrosen (nicht dargestellt) zeigt, dass 1993 neben der Glanzstoff Austria noch weitere SO_2 -Emittenten wesentliche Beiträge zur SO_2 -Belastung an der Messstelle geliefert haben, während 2001 die Glanzstoff Austria als absolut dominante Quelle in Erscheinung tritt.

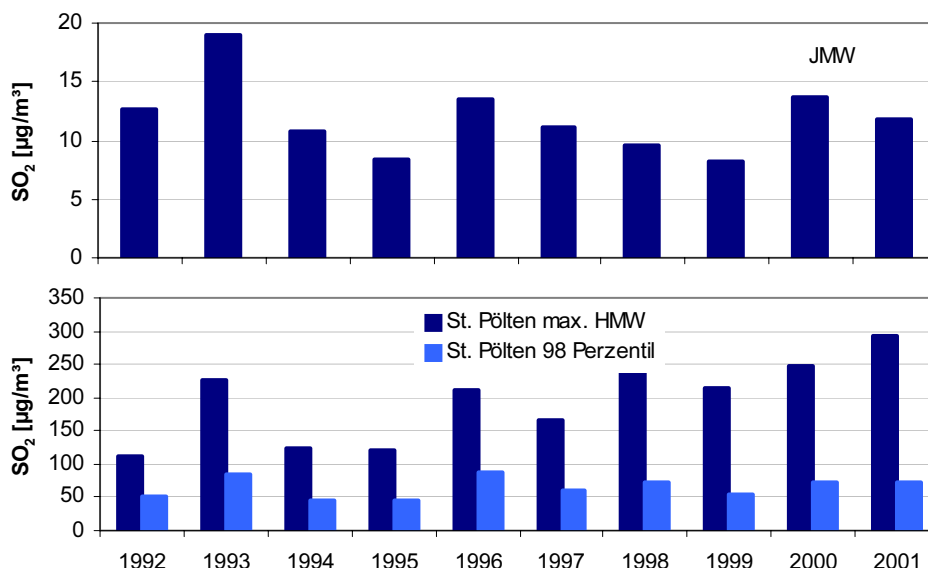


Abbildung 12.8: Jahresmittelwerte (oben) bzw. maximale Halbstundenmittelwerte und 98. Perzentil der Halbstundenmittelwerte (unten) von SO_2 in St. Pölten 1992–2001. Der Wert von 1992 stammt von der alten Messstelle (ca. 1 km weiter vom Standort der Glanzstoff Austria entfernt).

Schwebestaub

Die Konzentrationen an Gesamtschwebestaub (TSP) – sowohl die Jahresmittelwerte als auch die max. Tagesmittelwerte – zeigen einen uneinheitlichen Verlauf, in den letzten Jahren war die Belastung aber deutlich niedriger als in den Jahren 1995 bis 1998 (Abbildung 12.9). Maximale Tagesmittelwerte über dem seit 1997 gültigen IG-L-Grenzwert (Tagesmittelwert $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurden 1991, 1995 und 1996 registriert. Die im Jahr 2001 gemessenen Werte entsprechen verkehrsfernen Standorten in außeralpinen Kleinstädten in Österreich. Die Jahresmittelwerte von Wien, Linz oder Graz liegen um etwa $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ über dem in St. Pölten

³ Eine Grenzwertverletzung gemäß IG-L wurde allerdings am 4.4.2002 registriert.

gemessenen Werten. Ein Einfluss der Industrie auf die TSP – Immissionen ist nicht feststellbar.

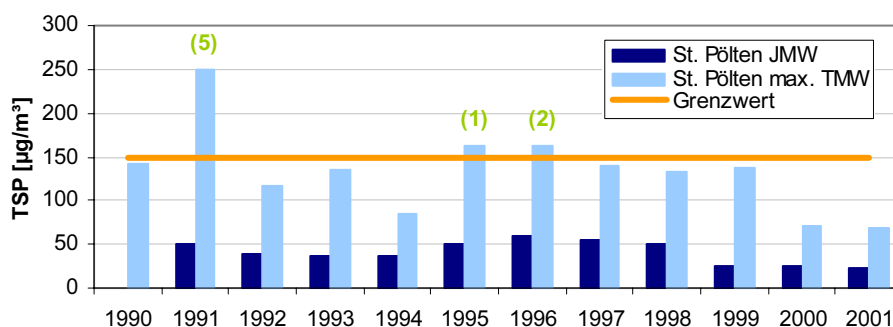


Abbildung 12.9: Jahresmittelwert und maximaler Tagesmittelwert für Gesamtschwebstaub in St. Pölten 1990–2001. Die Zahlen geben die Anzahl der Tagesmittelwerte über dem seit 1997 gültigen Grenzwert an.

NO₂

Bei NO₂ ist in den letzten Jahren kein einheitlicher Trend festzustellen; die Jahresmittelwerte liegen zwischen 25 und 30 µg/m³, die maximalen Halbstundenmittelwerte lagen zwischen 100 und 180 µg/m³ (Abbildung 12.10). Konzentrationswerte über dem seit 1997 geltenden Grenzwert traten seit 1990 nicht auf, auch ist kein Einfluss der Industrie feststellbar.

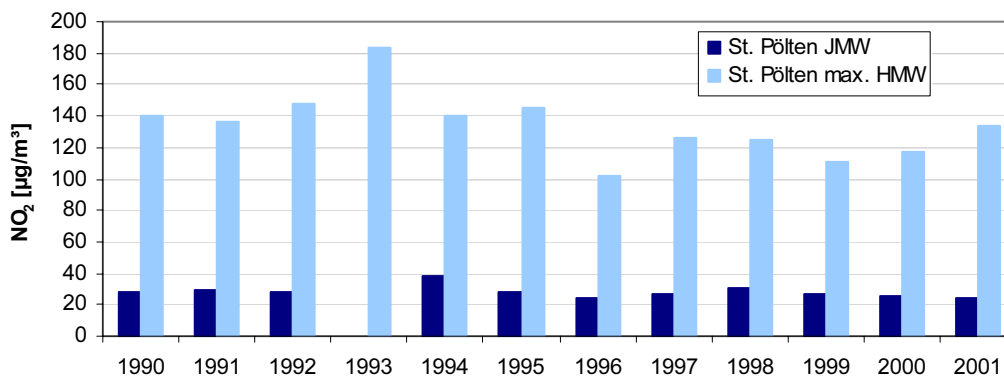


Abbildung 12.10: Jahresmittelwert und maximaler Halbstundenmittelwert NO₂ der Messstelle St. Pölten 1990–2001.

12.7 Bioindikation mit Höheren Pflanzen

Untersuchungen zur Schadstoffbelastung von Waldbäumen im Nahbereich der Glanzstoff Austria sind dem Umweltbundesamt nicht bekannt. Nur wenige Punkte des Forstlichen Bioindikatornetzes des Bundesamtes und Forschungszentrums für Wald fallen in den Bezirk St. Pölten und von diesen kann lagebedingt und aufgrund der komplexen Emittentenstruktur in St. Pölten kein Rückschluss auf die Schwefelbelastung durch das Werk abgeleitet werden.

12.8 Zusammenfassung

Industrieanlagen

Der in St. Pölten dominierende industrielle Emittent (vor allem in Hinblick auf die geruchssintensiven Schwefelverbindungen) ist die Viskoseproduktion der Glanzstoff Austria GmbH & co. KG. Die Faserproduktion bringt vor allem Emissionen von H_2S und CS_2 mit sich. In den letzten Jahren wurden zur Minderung dieser Emissionen zwei Anlagen installiert, die durch Verbrennung von H_2S und CS_2 Schwefelsäure produzieren. Das Abgas dieser Anlagen trägt deutlich zu den SO_2 -Emissionen des Werks bei.

Abwasserseitig ist das Werk mit einer Kristallisation zur Gewinnung von Na_2SO_4 , einer Neutralisation zur Zink-Fällung und einer biologischen Kläranlage ausgestattet.

Luftemissionen – Immissionen – Wirkobjekte

Auf Grund der Schadstoffwindrosen können die Immissionen der Schwefelkomponenten H_2S und CS_2 eindeutig mit den Emissionen der Glanzstoff Austria in Verbindung gebracht werden. Für beide Verbindungen ist jedoch im Raum St. Pölten eine exakte Immissionsmessung erst seit 2003 vorhanden. Seit 1998 konnten die Emissionen durch die beschriebenen Abgasreinigungsanlagen nach Betriebsangaben um ca. 80 % gesenkt werden. Allerdings verdeutlichen Immissionsmessungen, dass durch diese Maßnahmen die SO_2 -Werte (vor allem die maximalen Halbstundenmittelwerte) nach einer Phase der Abnahme seit 1999 wieder ansteigen. Im Jahr 2002 kam es bei SO_2 zu einer Grenzwertverletzung gemäß IG-L. Seither sind die SO_2 -Immissionen wieder deutlich gesunken.

Für H_2S sind im IG-L keine Grenzwerte festgelegt. Die zum Vergleich benutzten Grenzwerte für H_2S der OÖ Luftreinhalteverordnung wurden 2003 sowohl bezüglich Halbstunden-, Tages- als auch Jahresmittelwert überschritten. Bei CS_2 wurde der in den WHO Air Quality Guidelines for Europe (2002) genannte Richtwert für den Tagesmittelwert von $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ebenfalls überschritten.

Bei Schwebstaub gab es seit 1997 keine Grenzwertüberschreitungen, bei NO_2 seit 1990. Bei beiden Parametern sind Einflüsse der Industrie nicht feststellbar.

Defizite und Empfehlungen

Es besteht ein Mangel an Daten über Wirkobjekte und Bioindikatoren.

Die CS_2 - und H_2S -Emissionen sollten weiter reduziert und die Einhaltung der in den WHO Air Quality Guidelines for Europe (2002) genannten Richtwerte für den Tagesmittelwert sollte sichergestellt werden.

Abwasseremissionen – Fließgewässer

Das Abwasser der Glanzstoff Austria wird nach Neutralisationsfällung in einer biologischen Abwasserreinigungsanlage behandelt. Dementsprechend sind die Emissionen organischer Parameter unauffällig. Auch Schwermetalle (Ausnahme: Einzelwerte von Cadmium vor 1999) verursachen keine Überschreitung von Immissionsgrenzwerten laut Entwurf der Immissionsverordnung. Nur bei Sulfat kommt es nach wie vor zu überhöhten Messwerten. Prozessbedingt werden diese durch höhere Natriumfrachten begleitet. Allerdings gibt es für Natrium keinen Grenzwertvorschlag laut Entwurf der Immissionsverordnung.

Defizit

Für die Parameter Sulfat und Natrium werden immissionsseitig erhöhte Werte festgestellt. Für beide Parameter sind in der AAEV und in der AEV Chemiefasern keine Emissionsgrenzwerte vorgesehen.

Altlast – Grundwasser

Am Nordrand des Standorts der Glanzstoff Austria befindet sich eine Betriebsdeponie, die als Altlast ausgewiesen ist. Sie enthält vorwiegend Produktionsabfälle, Aschen, Schlämme, und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle. Eine Beeinträchtigung des Grundwassers durch das Sickerwasser konnte nachgewiesen werden. So wurden eine erhöhte Mineralisierung, Schwermetalle, organische Anteile und Schwefelverbindungen gefunden. Die Sanierungsmaßnahmen wurden im Zeitraum von März bis Juli 2002 durchgeführt. Die Grundwasserbe-weissicherung nach der Räumung der Altlast ist noch nicht abgeschlossen.

Abfall

Außer einigen Tonnen Laugengemischen und Salzen fallen nur unauffällige Mengen an gefährlichen Abfällen bei Glanzstoff Austria an. Die größte Menge nicht gefährlichen Abfalls sind Klärschlamm (ausgestuft), sowie Produktionsabfall aus der Faserherstellung.

St.Pölten wurde im Industriestandortebericht 1992 nicht untersucht.

12.9 Literatur

Allgemein und Industrieanlagen

Besichtigung der Anlage zur Schwefelsäureherstellung (2000)

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2003): Arbeitskreis Chemie-Überwachung und Ziele (AK CHÜZ): Wasserrahmenrichtlinie. Qualitätsziele für chemische Stoffe in Oberflächengewässern. BMLFUW. Wien.

GLANZSTOFF (2003): Homepage der Firma Glanzstoff Austria GmbH & Co. KG. St. Pölten. www.glanzstoff.at.

PLANK (2003): Daten mitgeteilt bei einer Anlagenbesichtigung am 20.5.2003.

UMWELTBUNDESAMT (2001): Wiesenberger, H. & Kircher, J.: Stand der Technik bei der Schwefelerzeugung im Hinblick auf die IPPC-Richtlinie. Umweltbundesamt. Monographie, Bd. M-137. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2002): Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund, Stand Juli 2002. Umweltbundesamt. Wien. www.umweltbundesamt.at.

WHO – World Health Organization (2000): Air Quality Guidelines for Europe. 2nd Edition. WHO Regional Publications, European Series No. 91. Kopenhagen.

WHO – World Health Organization (2002): Carbon Disulfide. Concise International Chemical Assessment Document 46. WHO. Geneva.

WINDSPERGER, A., HINTERMEIER, G. (2001): Ableitung gefährlicher Substanzen in Oberflächengewässern. Institut für Industrielle Ökologie. St. Pölten.

Wasser

BMLF – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (1995): Allgemeine Immissionsverordnung Fließgewässer-Entwurf. Wien.

Grundwasserschwellenwertverordnung (BGBl. 502/1991, 213/1997, i.d.F. 147/2002): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend Schwellenwerte für Grundwasserinhaltsstoffe (Grundwasserschwellenwertverordnung-GSwV).

Luft

Immissionsschutzgesetz – Luft (IG-L, BGBl. I Nr. 115/1997): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit denen die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden (Immissionsschutzgesetz-Luft, (IG-L).

13 TREIBACH-ALTHOFEN

13.1 Beschreibung des Standortes

Die Katastralgemeinde Treibach gehört zur Marktgemeinde Althofen im Bezirk St. Veit an der Glan in Kärnten. Sie liegt 34 km nordöstlich von Klagenfurt auf einer Höhe von ca. 700 m. Treibach-Althofen liegt am Nordrand des Krappfelds an der Gurk, im Flussgebiet Drau. Das Krappfeld ist eine beckenähnliche Erweiterung des Gurktales. Das Gurktal knickt hier von einer NW-SO – in N-S-Richtung ab. Nördlich des Krappfeldes mündet das Metnitztal in das Gurktal ein. Außerdem münden viele kleine Seitentäler ein [AEIOU, 2003; ALTHOFEN, 2003].

Weitere Details sind in den Kapiteln Immission Luft und Wasser beschrieben.

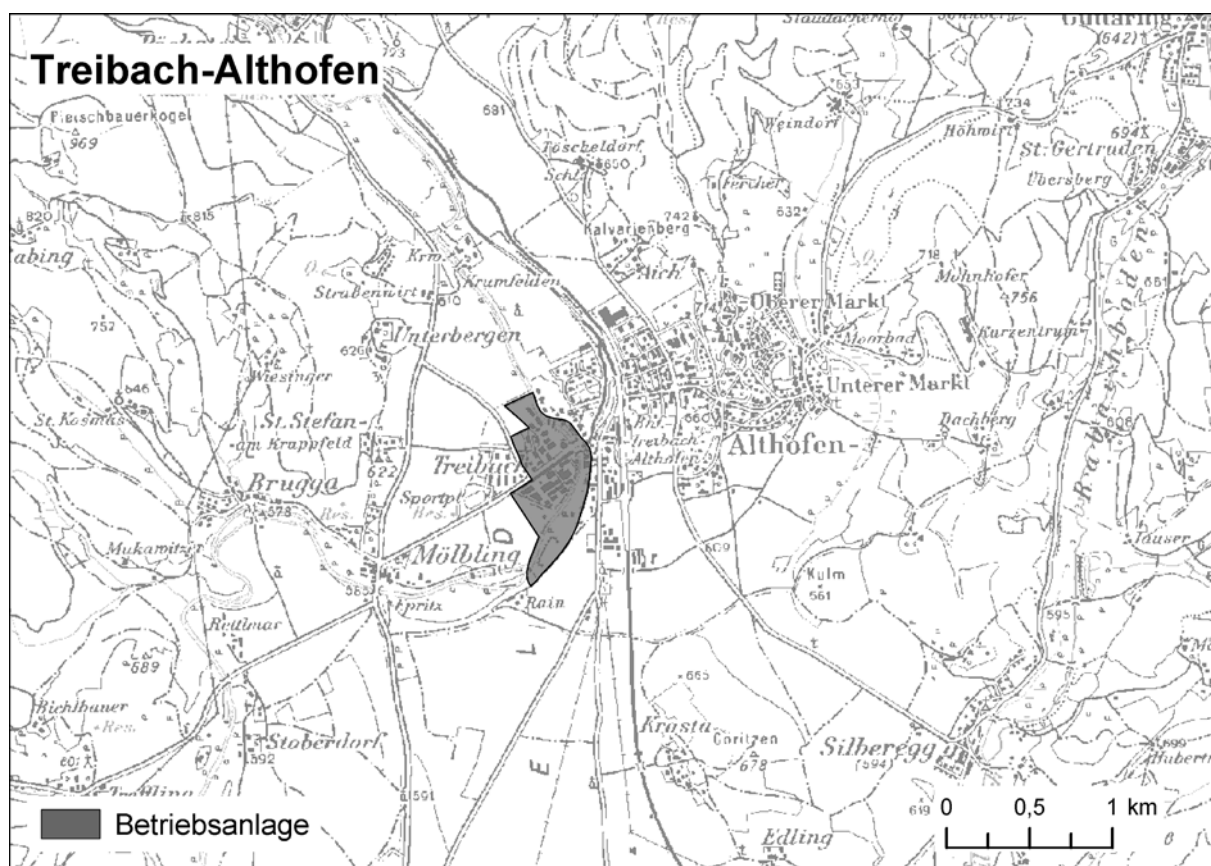


Abbildung 13.1: Plan von Treibach mit dem Standort der Treibacher Industrie AG

13.2 Die Treibacher Industrie AG (TREIBACHER)

Auf dem Gelände der TREIBACHER ist neben dem Stammwerk auch das Joint-Venture-Unternehmen Aktivsauerstoff GmbH ansässig, das in der folgenden Beschreibung aus historischen Gründen und der Übersichtlichkeit halber gemeinsam in einem Kapitel behandelt wird.

13.2.1 Historischer Abriss

Treibach-Althofen ist ein Industriestandort, an dem bereits im 16.Jh. Hammerwerke und Eisenhütten betrieben wurden. Im Mittelalter war der Ort ein wichtiges Wirtschaftszentrum als Umschlagplatz für das Hüttenberger Eisen bis das Eisenwesen 1850 niederging. Auf dem Gelände des stillgelegten Eisenwerkes gründete Auer v.Welsbach im Jahr 1898 die Treibacher Chemischen Werke zur Herstellung von Gasglühstrumpf- und Metallfadenlampen. Es kamen immer neue Produkte hinzu, deren Einführungsdaten in Tabelle 13.1 zu einer Übersicht zusammengestellt sind. So wurde 1903 die Produktion von Zündsteinen aufgenommen. 1916 begann die Produktion von Ferrolegierungen als Legierungszusatz für die Eisen-Stahl-Industrie. In der Zwischenkriegszeit begann die Herstellung radioaktiver Substanzen. Diese wurde 1946 eingestellt und die radioaktiven Vorräte beschlagnahmt. Nach dem Krieg erweiterte sich die Produktpalette weiter. Seit 1978 wird auch Metallrecycling, heute vor allem von V-, Mo- und Ni-haltigen Produktionsrückständen betrieben. Die Belastung der Umweltmedien mit Schadstoffen nahm dabei immer mehr zu. Nach dem Bau von Abwasserreinigungsanlagen verringerte sich die Gewässerbelastung dann deutlich. Seit 1985 werden die Seltenen Erden auch metallisch oder als Legierungen hergestellt. Als während einer Studie zur Luftqualität in der Region (Beginn war 1986) massive Belastungen festgestellt worden sind, wurde stark in Umweltschutzeinrichtungen investiert, wodurch die Emissionen um 97 % reduziert werden konnten. Die Mischmetallproduktion für metallurgischen Einsatz wurde 1992 eingestellt, da aus diesem Bereich der größte Anteil an HCl- und Cl₂-Emissionen der Werke stammte. 1993/94 wurde auch die Magnetwerkstoffherstellung eingestellt. 1994 wurden die TCW von der Wienerberger Ziegelindustrie AG übernommen. Es erfolgte die Umbenennung in Treibacher Industrie AG (TREIBACHER). Gleichzeitig wurde die Produktion von Zündsteinen, Seltenen Erden- und Batterielegierungen zur neu gegründeten 100 %-igen Tochter Treibacher Auermet Produktions GmbH verlagert. Dieses Tochterunternehmen fusionierte 2003 mit dem Mutterunternehmen. 1995 erfolgte die Gründung der Aktivsauerstoff GmbH, die in einem Joint Venture mit der Degussa AG betrieben wird. 1998 wurde der TREIBACHER das Zertifikat Responsible Care verliehen, das 1. Wiederholungsaudit wurde 2001 erfolgreich durchgeführt. Seit dem Jahr 2000 gehört die TREIBACHER zur August-von-Finck-Gruppe.

Tabelle 13.1: Einführungsdaten von Produktionszweigen der TREIBACHER [TREIBACHER, 2003]

Jahr der Einführung	Produktionszweig
1898	Gasglühstrumpf- und Metallfadenglühlampen
1903	Zündsteine aus Cereisen
1916	Ferrolegerungen
1949	Natriumperborat, SE-Verbindungen
1959	Hartmetallvorstoffe
1969	Vanadiumoxid
1978	Recycling von metallhaltigen Reststoffen
1985	Vakuumlegierungen
1989	Wasserstoffspeicherlegierungen für Batterien
Ende 80er	Drastische Absenkung der Emissionswerte durch Investitionen in Umweltschutzeinrichtungen
1992	Hochleistungskeramik
1998, 2001	Verleihung des Zertifikats „Responsible Care“ für freiwillige Selbstkontrolle hinsichtlich der Verbesserung der Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltsituation
2000	Inbetriebnahme der Molyquick-Anlage zur pulvermetallurgischen Herstellung von Metallverbindungen im Versuchsbetrieb

13.2.2 Produkte und Ressourcen der einzelnen Produktionsanlagen

Die TREIBACHER, ein weltweit führendes chemisch-metallurgisches Unternehmen, ist aufgeteilt in vier Geschäftsbereiche. Die Produktpalette der TREIBACHER ist sehr breit gefächert und erfordert eine Vielzahl von Produktionsanlagen, die in diesem Kapitel kurz vorgestellt werden. Diese sind in Tabelle 13.2 gemeinsam mit ihren Produkten zu einer Übersicht zusammengestellt.

Tabelle 13.2: TREIBACHER – die vier Geschäftsbereiche mit ihren Produkten
[TREIBACHER, 2003]

Geschäftsbereich	Produkte
Recycling	• Ferrolegierungen mit Zusätzen an V, Mo, Ni • Aufarbeitung von Ni-, Mo-, V-haltigen Reststoffen • Energie aus der Verbrennung von gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen
Hochleistungswerkstoffe	• Wolframpulver • Carbide hochschmelzender Metalle • Vakuumcarbide
Seltene Erden (SE) und Chemikalien	• Vanadiumoxide • Vanadiumchemikalien • Produkte aus Seltenen Erden - Chemikalien - Metall- und Keramikpulver - Vakuumlegierungen - Zündsteine
Aktivsauerstoff GmbH	• Bleichmittel und Fleckensalz

Mittlerweile werden bei der Herstellung von Metall- und Wolframcarbiden, bei den Seltenen Erden und bei den Waschmittelrohstoffen Ausgangsstoffe eingesetzt, die die Produktherstellung in vereinfachten Verfahren möglich machen.

13.2.2.1 Ferrolegierungen

Produkte:

Niedrig legierte Ferrolegierungen, hauptsächlich als Legierungszusätze für die Stahl- und Gussherstellung

- Ferromolybdän
- Ferronickel, Ferronickelmolybdän
- Ferrovanadium
- Ferrowolfram (wird momentan nicht hergestellt)

Prozess:

In einem Drehrohrföfen werden die Roh- und Hilfsstoffe vorher konditioniert. In den Mahlanlagen wird der Walzzunder getrocknet.

Die sechs Elektroschmelzöfen werden mit Mischungen von Reduktions- und Verschlackungskomponenten beschickt und zu Ferronickel, Ferrovanadium bzw. Ferronickelmolybdän erschmolzen.

In den Thermitanlagen wird Ferromolybdän hergestellt. Zum Reaktionsstart erfolgt die Zündung mit Startelektroden, die weitere Reaktion läuft exotherm ab. Anschließend wird die Schlacke abgezogen und der Metallblock im Wasserbad abgeschreckt.

Beim Molyquickverfahren werden Molybdänoxid und Eisenoxid mit Hilfsstoffen in einem Reduktionsofen unter H_2 -Atmosphäre bei $1100^\circ C$ zu Ferromolybdän reduziert. Bei diesem Verfahren fällt keine Schlacke an. Das entstehende Pulver wird anschließend brikettiert. Dieses Verfahren befindet sich noch im Versuchsstadium mit dem Ziel, die gesamte Ferromolybdän-Herstellung zu übernehmen.

13.2.2.2 Umschmelzanlage

Produkte:

Ferrolegerungen

Prozess:

Ni-, Mo-, V-, Cr- und Cu- haltige Abfall- oder Reststoffe sowie das Nickeloxid aus der Nickelröstanlage werden mit Eisenschrott und Zuschlagstoffen zu niedrig legierten Ferrolegerungen verarbeitet. Als Zuschlagstoffe dienen Aluminium, Kalk, Kalkstein, Flussspat und Koksgrus.

Die Ferrolegerungen werden in einem Elektrolichtbogenofen zu der gewünschten Zusammensetzungen erschmolzen. Nach Abstich und Schlackeabzug gelangt die Schmelze in ein Gießgefäß und anschließend auf eine im Wasserbad befindliche Granuliereinrichtung. Das Granulat wird heißluftgetrocknet (beheizt mit Flüssiggas).

13.2.2.3 Nickelröstanlage

Produkte:

Nickeloxid für die Weiterverarbeitung zu Ferrolegerungen

Prozess:

Die Nickelröstanlage ist eine Anlage zur Verbrennung von gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen bestehend aus einem Drehrohrofen mit Stützfeuerung aus Altöl oder Lösemittelgemischen sowie einer Nachverbrennungsanlage mit zwei Brennern (Altöl, Lösemittelgemische, Heizöl schwer) und einem Abhitzekeessel.

Aus nickelhaltigen Altkatalysatoren der Margarineherstellung und anderen nickelhaltigen Abfallstoffen und Nebenprodukten entsteht in einem thermischen Verfahren u.a. Nickeloxid. Die freiwerdende Wärme wird zur Erzeugung von Dampf und Heißwasser für die weiteren Anlagen genutzt. Seit 1996 werden auch ölhaltige Abfälle, metallhaltige Schlämme und PVC-freie Kunststoffabfälle eingesetzt.

80 % des Nickeloxids entstehen als feiner Staub, der zu 99,99 % durch eine Schlauchfilteranlage zurückgehalten und in Hochsilos zwischengelagert wird. Von dort wird er zur Umschmelzanlage transportiert, wo er zu Ferronickel verarbeitet wird. Der Grobanteil (20 %) geht vom Drehrohr direkt in die Umschmelzanlage.

13.2.2.4 Wolframpulveranlage

Produkte:

Wolframpulver, Wolframcarbid

Prozess:

Ammoniumwolframate können im Drehrohrofen zu Wolframoxid kalziniert werden. Es wird aber ein möglichst geringer Anteil an ammoniumhaltigen Stoffen eingesetzt, denn im Wasserstoffkreislauf muss der entstehende Ammoniak ausgewaschen und mit H_2SO_4 zu Ammonsulfat neutralisiert werden. Dieses kann als Hilfsstoff in der Vanadiumoxidanlage wie-

der eingesetzt werden. Aus kommerziellen Gründen wird momentan Wolframoxid als Ausgangsstoff direkt im Tunnelofen unter Wasserstoffatmosphäre zu Wolframpulver reduziert und anschließend im Mischer homogenisiert. Es wird je nach Bedarf bei hohen Temperaturen unter Wasserstoffatmosphäre mit Ruß zu Wolframcarbid weiterverarbeitet.

13.2.2.5 Metallcarbide, Hartmetallvorstoffe

Produkte:

Wolfram-, Tantal-, Niob-, Titan- sowie Mischcarbide, Ti-Carbonitride oder Sondercarbide für hoch verschleißfeste Werkzeuge und Verschleißteile

Prozess:

Zur Herstellung der Carbide werden die entsprechenden Oxide und Ruß in einen Hochtemperaturvakuumofen bei 1300 bis 2000°C umgesetzt. Anfänglich wird als Reaktionsgas CO zugegeben, das abgefackelt wird, danach erfolgt die Reaktion im Vakuum. Die entstehenden Produkte werden anschließend mit Brechern und Mühlen auf die gewünschte Größe zerkleinert.

13.2.2.6 Vanadiumoxid

Produkte:

V_2O_3 , V_2O_4 , V_2O_5 für Farbstoffe und Industriekatalysatoren

Prozess:

In der Ofenhalle wird gemahlene V-haltige Schlacke gemeinsam mit Salz und Soda in Etagenöfen geröstet. Die dabei entstehende Fritte wird in der Nasshalle in einem Laugungsfilter mit Heißwasser ausgelaugt. Dabei entsteht eine vanadiumhaltige Lösung. Der Laugungsrückstand wird in der Röstung wiederverwertet bzw. der überschüssige Teil inertisiert und auf die werkseigene Deponie verbracht. Die Lauge wird nun mit Schwefelsäure und Ammonsulfat zu Ammoniumpolyvanadat (APV) ausgefällt, in Filteranlagen von der Lauge getrennt und sulfatfrei gewaschen. In der Schmelzhalle wird das feuchte APV im Trockenofen getrocknet und anschließend im Reduktionsofen zu verschiedenen Vanadiumoxiden weiterverarbeitet.

Die chromat- und ammoniumhaltigen Filtrate werden in der Abwasserreinigungsanlage weiterbehandelt. Diese ist im Kapitel Abwasseremissionen näher beschrieben.

13.2.2.7 Seltene Erden (SE)

Produkte:

- SE-Verbindungen für Poliermittel, Zusätze für die Glas-, Keramik- und Stahlindustrie, Katalysatoren, Beschichtungen (PVD), u.a.
- SE-Salze als Katalysatoren in der Industrie und im Automobilbereich
- Yttriumoxid als Gießformenzusatz im Präzisionsfeinguss

Prozess:

Die Anlage ist unterteilt in die Bereiche SE I und SE II. Es gibt mehrere untereinander über Zwischenprodukte verbundene Produktionslinien.

Aus SE-Konzentraten bzw. SE-Salzen werden SE-Salzlösungen hergestellt, indem die Rohmaterialien in Rührwerkskesseln in Mineralsäuren gelöst werden.

Kristalline SE-Salze (Nitrate, Oxalate, Sulfate, Chloride) werden entweder durch Ausfällung aus Salzlösungen mit verschiedenen chemischen Methoden in Rührkesseln hergestellt oder

die Ausgangsstoffe werden in einer Kristallsalzapparatur in Kesseln nacheinander gelöst, eingedampft und kristallisiert. Anschließend erfolgt die Feststoffabtrennung entweder mit Zentrifugen oder Filteranlagen.

Zur Herstellung von SE-Oxiden (gemischte oder hochreine Ce-, La- oder Y-Oxide) wird z.T. intern produzierte hochreine SE-Salzlösung über Zwischenschritte zum Endprodukt in Glühöfen thermisch zersetzt und anschließend durch Sieben, Mahlen und Klassieren aufbereitet.

13.2.2.8 Vakuumlegierungen

Produkte:

Wasserstoffspeicherlegierungen für Nickel-Metallhydrid-Akkumulatoren, wie sie in vielen elektrischen Geräten zu finden sind.

Prozess:

Die Ausgangsstoffe (ca. 50 % Mn, 28 % Ti, 15 % V, 3 % Zr und 4 % Fe) liegen in reinmetallischer Form vor. Sie werden im Vakuuminduktionsofen zu Wasserstoffspeicherlegierungen erschmolzen, in Formen gegossen und anschließend auf die gewünschte Größe gemahlen.

13.2.2.9 Zündsteinherstellung

Produkte:

Dies ist der älteste Bereich der TREIBACHER und gleichzeitig weltweit der größte Produzent von Cereisen für Zündsteine z.B. für Feuerzeuge.

Prozess:

Mischmetall, Eisenschrott, Zink und Magnesium werden in einem Schmelzinduktionsofen mit Zuschlagstoffen und Schutzsalzen zu der fertig legierten Schmelze verarbeitet, die anschließend in Formen gegossen wird. In Strangpressen werden die Gussteile zu unterschiedlichen Durchmessern verpresst, anschließend in einer geschlossenen Entfettungsanlage (seit 2001 Perchlorethylen) entölt. Das Lösungsmittel-Öl-Gemisch wird in einer Destillationsanlage wieder aufbereitet und das Perchlorethylen so im Kreislauf geführt. Das Altöl enthält immer noch CKW-Reste und wird extern entsorgt.

13.2.2.10 Waschmittelrohstoffe (Aktivsauerstoff GmbH)

Produkte:

Bleichmittel (Natriumperborat) und Fleckensalz (Natriumpercarbonat) für die Waschmittelindustrie

Natriumperboratherstellung

Boraxpentahydrat wird im Anlösekessel mit Natronlauge vermischt. Die borhaltige Lauge wird im Vakuumkristallisationskessel mit Wasserstoffperoxid versetzt. Der entstandene Kristallbrei wird zunächst in Zentrifugen und anschließend in elektrisch beheizten Fließbett-trocknern getrocknet.

Ein Großteil der Mutterlauge wird rückgeführt, aus dem anderen Teil wird das Bor weitmöglich mit Natronlauge und Wasserstoffperoxid auskristallisiert und dem Prozess wieder zugeführt. Die übrige Lösung wird in der Abwasseranlage mit Schwefelsäure neutralisiert und in den Vorfluter geleitet.

Die Mitte 2002 auf den Rohstoff Boraxpentahydrat umgestellte Produktion erfolgt abfallfrei. Davor wurden die lehmartigen Gangarrückstände aus den Produktionsprozessen der Ausgangsstoffe Tinkal und Rasorit seit 1990 in der Zementindustrie eingesetzt.

Natriumpercarbonatherstellung

Aus einem Bunker wird Soda genau dosiert entnommen, das in einer Mutterlauge aufgelöst und mit Dampf auf 60°C erhitzt wird. Anschließend wird es gefiltert. Das klare Filtrat kühlt in einem Vakuumkristaller ab. Natriumhexametaphosphat wird dazugegeben und gemeinsam mit MgSO_4 und H_2O_2 kristallisiert das Filtrat aus. Die Kristallsuspension wird in einer Horizontalsiebzentrifuge abgetrennt und die Mutterlauge wieder zur Sodalauge transportiert. Das Kristallisat wird nun in einem heißluftdurchströmten Trochner getrocknet. Das entstandene Natriumpercarbonat wird anschließend einem Coating-Prozess unterzogen, getrocknet, gesiebt und verpackt.

13.3 Emissionen, Abfälle und Reststoffe aus relevanten Betriebsanlagen

13.3.1 Luftschadstoffemissionen

13.3.1.1 Umweltschutzmaßnahmen

Die im folgenden Text in Klammern angegebenen Werte sind der Emissionserklärung der TREIBACHER für 2001 entnommen.

Ferrolegierungen

Neben staubförmigen Emissionen treten besonders V, Mo, Al_2O_3 , Fe, SiO_2 und CaO auf. Bei Staub dominiert der Anteil diffuser Emissionen bei den Emissionsmessungen. Die Dachlaternen wiesen im Jahr 2001 einen Anteil von 82 % an den Gesamtemissionen dieser Anlage auf, nach den Filtern der Ofenanlagen fielen noch 8 % und der Rest bei den Nebenanlagen an. An den Elektroöfen und den Thermitanlagen sind Staubfilteranlagen (Tuch- oder Schlauchfilter) installiert, die die Staubabscheidung auf $< 5 \text{ mg/m}^3$ bei Abluftmengen zw. 9.000 und 34.000 m^3/h reduzieren. Die weiteren Anlagen sind mit Staubfiltern ausgestattet, die auf $< 10 \text{ mg/m}^3$ (max. $9,99 \text{ mg/m}^3$ bei der Verpackung) ausgelegt sind.

Umschmelzanlage

Vorwiegend fallen Ni- und V- haltige Stäube an. Beim Chargieren und bei der Manipulation der Roh-, Hilfs- und Zuschlagstoffe kommt es durch den geöffneten Deckel zu massiven Staubemissionen.

Der Schmelzofen ist mit zwei Staubfiltern versehen, um die Ni- und V- haltigen Stäube getrennt zu erfassen und gezielt wieder in den Schmelzprozess zurückzuführen. Die Absaugleistung je Filter beträgt 30.000 Nm^3/h . Beide Filter sind nach einer Sanierung 1989 auf $< 2 \text{ mg/m}^3$ ausgelegt. 1990 wurde auch eine Hallenabsaugung eingerichtet, die auf $< 2 \text{ mg/m}^3$ ausgelegt ist ($< 0,1 \text{ mg/m}^3$ Staub bei 4,7 % Ni-Anteil). Durch das Führen des Filterstaubes im Kreislauf würde sich dieser mit Schwermetallen anreichern. Die Filterrückstände werden deshalb extern entsorgt.

Nickelröstanlage

Hauptsächlich treten nickelhaltige Stäube, HCl, NO_x , SO_2 und CO auf. Dioxinmessungen werden einmal im Jahr durchgeführt, bei den letzten Messungen wurden Werte $< 0,1 \text{ ng/Nm}^3$ erreicht [GRUBER]. Um Nickeloxid als Zwischenprodukt zu gewinnen, wurden 1978 Gewebefilter mit Staubwerten $< 50 \text{ mg/m}^3$ eingebaut. Der Filterstaub wird über Sammelbehälter in die Umschmelzanlage transportiert. Nach der Verbrennungskammer ist ein Abhitzekeßel zur Nutzung der Abwärme installiert. Die Abluft wird in zwei Stufen gereinigt. Nach einer Vorabscheidung mit einem Gewebefilter (Goretex, Temp. ca. 200°C) folgt anschließend ein Halbtrockenverfahren mit Kalkhydrat-Wirbelschicht, um den Anteil von SO_2 und HCl zu minimieren. Das Halbtrockenverfahren ist auf $150 \text{ mg/m}^3 \text{ SO}_2$ im Reingas

projektiert, wurde im November 2002 in Versuchsbetrieb genommen und ist seit Anfang Juni 2003 im vollen Einsatz.

Wolframpulveranlage

Es fallen hauptsächlich W-haltige Stäube und bei Einsatz von Ammoniumwolframat auch Ammoniak an. Am Drehrohrföfen befinden sich ein Schlauchfilter und ein Nasswäscher für das entstehende Ammoniak. Der Filterstaub wird in den Prozess zurückgeführt. Nach dem Kalzinieren wird die Abluft gereinigt und wird gemeinsam mit der Abluft aus der Pulvernachbereitung mit einem Filter (max. 1,15 mg/m³ Staub) gereinigt.

Metallcarbide

Hauptsächlich treten W-haltige Stäube auf. Die Abluft der Mühlen, Siebanlagen und Mischaggregate wird jeweils mittels separater Gewebefilter gereinigt.

Vanadiumoxid

Hauptsächlich werden Ca-, Fe-, V- haltige Stäube, HCl und NH₃ emittiert. Die chromhaltigen Filtrate werden in der Abwasserreinigungsanlage weiterbehandelt.

Im Bereich Manipulation der Rohstoffe sind an den Staubentstehungsstellen Absaugeinrichtungen mit nachgeschaltetem Gewebefilter installiert, sie erreichen Emissionswerte für Staub von < 5 mg/m³.

In der Ofenhalle gelangen die Staubemissionen über Dachlaternen nach außen (90.000 m³/h, ca. 378 kg/a). Filter sind an dieser Stelle aus betriebswirtschaftlichen Gründen nicht vorgesehen [GRÜBER, pers. Mit.]. Bei den Etagenöfen sind sämtliche Öffnungen mit Absaugungen versehen (9–14.000 m³/h). Es erfolgt eine mehrstufige Reinigung mit Heißelektrofilter, Nasswäscher und Nasselektrofilter, womit Emissionswerte für Staub < 5 mg/m³, für SO₂ < 10 mg/m³ und für NO_x < 350 mg/m³ erreicht werden können.

In der Nasshalle wird der Wasserdampf über eine Brüdenabsaugung abgesaugt.

Die Trockenöfen in der Schmelzhalle sind mit Staubfilteranlagen und einem Nasswäscher (Ammoniakreduktion) versehen. Zur Verringerung der diffusen Staubemissionen wurden 1988/89 eine Dachlaterne geschlossen und Abdichtungen vorgenommen. Außerdem wird eine häufigere Hallenreinigung vorgesehen (35.000 m³/h, ca. 117 kg/a).

Seltene Erden

Prozessbedingt kommt es zu Emissionen von Cl₂ und HCl und HNO₃.

Die Löse- und Fällbehälter sind abgedeckt und mit einer Absaugung versehen. Die Abluft wird in einem doppelstufigen Wäscher behandelt. Die Grenzwerte für Cl₂ (5 mg/m³) und für Chloride (30 mg/m³) werden deutlich unterschritten. Die salpetersauren Abgase der SE I werden in einem Abluftwäscher mit Aerosolabscheider mit Natronlauge behandelt. Der Grenzwert für NO₂ (100 mg/Nm³) wird auf der Reingasseite deutlich unterschritten. Bei der SE II erfolgt die HNO₃-Reinigung über einen Waschturm mit nachgeschaltetem Aerosolabscheider mit Natronlauge. Der Drehrohrföfen zum Kalzinieren ist mit einem Heißluftfilter und am Produkteintrag und -ausgang mit je einem Schlauchfilter ausgestattet. Der Muffelofen verfügt ebenfalls über einen Schlauchfilter.

Vakuumlegierungen

Es treten kaum Staub oder sonstige Emissionen auf.

Über dem Induktionsofen ist eine Ablufthaube installiert. Die Abluft wird über einen Nasswäscher (Natronlauge zur Abscheidung der Salzsäure) geführt. In den Produktionsräumen sind Deckenventilatoren angebracht, dort sind die Emissionen gering.

Zündsteinherstellung

Bei den Emissionen sind vor allem Na, Ba und HCl relevant. Am Schmelzinduktionsofen ist die Abluftanlage auf Staubwerte $< 5 \text{ mg/m}^3$ ausgelegt (max. $1,73 \text{ mg/m}^3$).

Waschmittelrohstoffe (Aktivsauerstoff)

Die Transportluft der Natriumperboratanlage wird über einen Bunkeraufsatzfilter entstaubt. Der Reingasstaubgehalt beträgt $< 50 \text{ mg/m}^3$. Am Perborattrockner ist ein Zyklonabscheider mit nachgeschaltetem Nasswäscher und am Monohydrattrockner ein Zyklonabscheider mit Schlauchfilter installiert (gemessen bei allen Filtern max. $1,00 \text{ mg/m}^3$ Staub).

Die Abluft der Natriumpercarbonat-Anlage wird über einen Schlauchfilter geführt, dessen Filterstaub zur Percarbonatproduktion wieder zugegeben wird.

13.3.1.2 Emissionen

Die folgenden Daten sind aus den Emissionserklärungen 1999–2002 sowie aus dem Gläsernen Werk zusammengestellt und gelten für die gesamte TREIBACHER [TREIBACHER INDUSTRIE AG, 1999]

Von Ende der 80er bis Anfang der 90er Jahre haben umfangreiche Sanierungsmaßnahmen stattgefunden, was mit einer deutlichen Reduzierung eines Großteils der Schadstoffe verbunden war. Seitdem bewegen sich die Emissionswerte auf etwa gleichbleibendem Niveau mit Ausnahme stark schwankender Werte für NO_x und SO_2 . Hauptemittent für NO_x und SO_2 war im Jahr 2001 die Nickelröstanlage. Durch starken Anstieg der NO_x -Emissionen bei der Vanadiumoxidanlage ist deren Anteil im Jahr 2002 aber wesentlich höher als jener der Nickelröstanlage. Aufgrund des Anfang 2003 in Betrieb genommenen Halbtrockenverfahrens bei der Nickelröstanlage ist ab diesem Jahr mit einer Verminderung der SO_2 - und HCl-Emissionen zu rechnen.

An der Jahresstaubfracht sind die einzelnen Anlagen sehr unterschiedlich beteiligt, wie die Abbildung 13.2 zeigt. Der hohe Anteil bei den Ferrolegierungen kommt zu einem sehr großen Anteil aus den diffusen Emissionen aus dem Bereich der Halle, wovon ein Großteil über die Dachlaternen nach außen gelangt. Vakuumoxidanlage und Elektrohütte weisen ebenfalls Dachlaternen auf. Lagerflächen, Straßen und Deponieflächen stellen weitere diffuse Emissionsquellen dar, die jedoch nicht in der Emissionsaufstellung enthalten sind. Bei der Vanadiumoxidanlage ist im Jahr 2002 ein Anstieg der über die Dachlaternen abgeleiteten Staubemissionen zu verzeichnen. Mit Ausnahme der Umschmelzanlage werden die in den Betriebsanlagen anfallenden Stäube aus den Filteranlagen wieder in die jeweiligen Prozesse eingebracht.

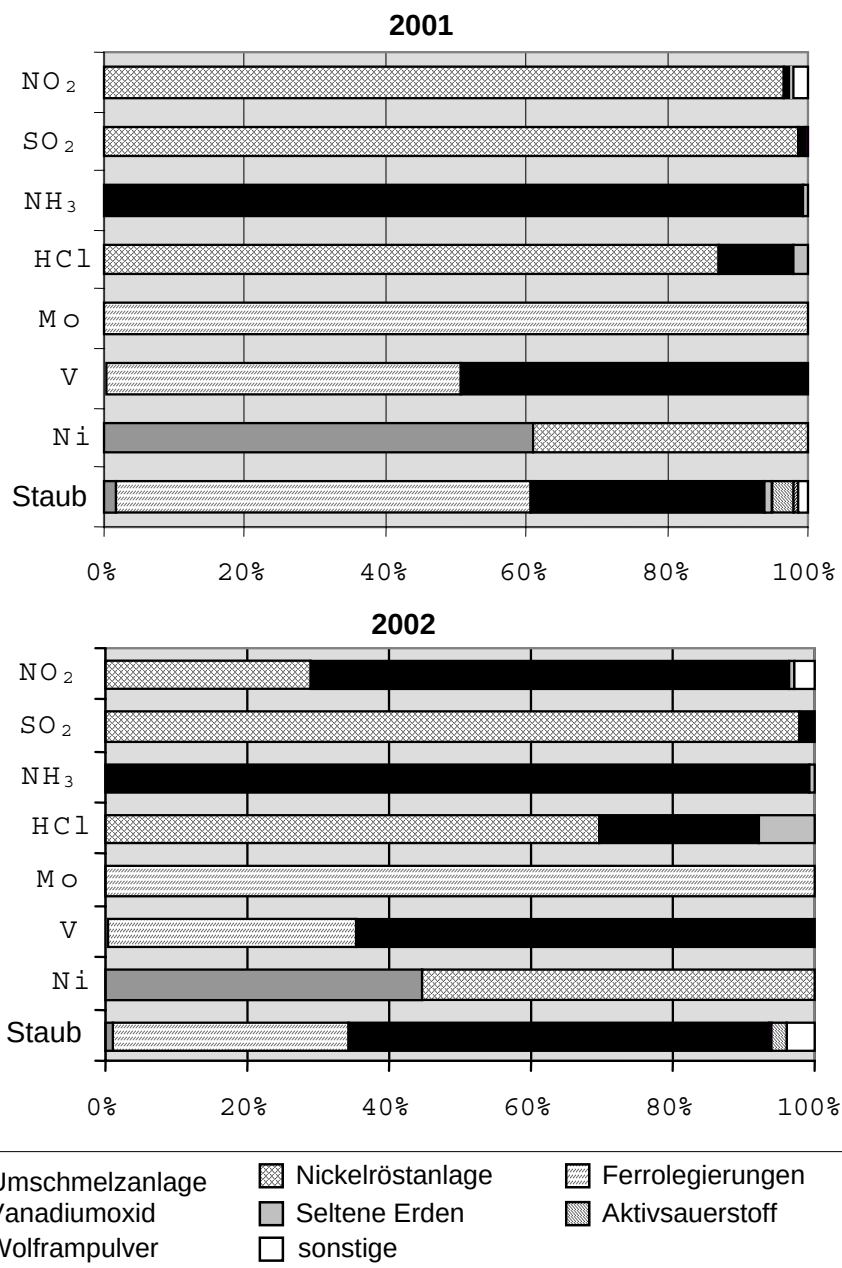


Abbildung 13.2: Luftschadstoffemissionen der TREIBACHER aufgeschlüsselt nach einzelnen Anlagen [TREIBACHER, 1995 und 1999b]

In den folgenden Abbildungen ist die jährliche Fracht beispielhaft für einige Schadstoffe im Zeitraum der letzten 14 Jahre angegeben, um die Entwicklung seit Beginn der bereits erwähnten Emissionsminderungsmaßnahmen darzustellen.

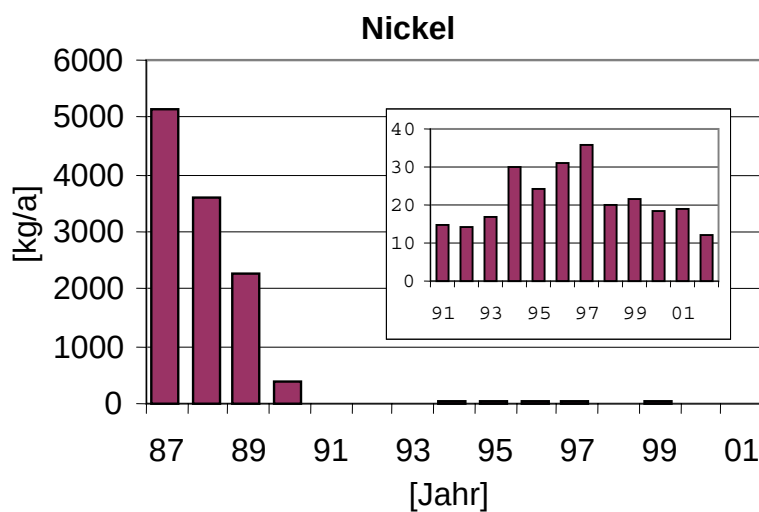


Abbildung 13.3: Zeitlicher Verlauf der Nickel- Emissionen der TREIBACHER (in kg/a)
[TREIBACHER, 1995 und 1999b]

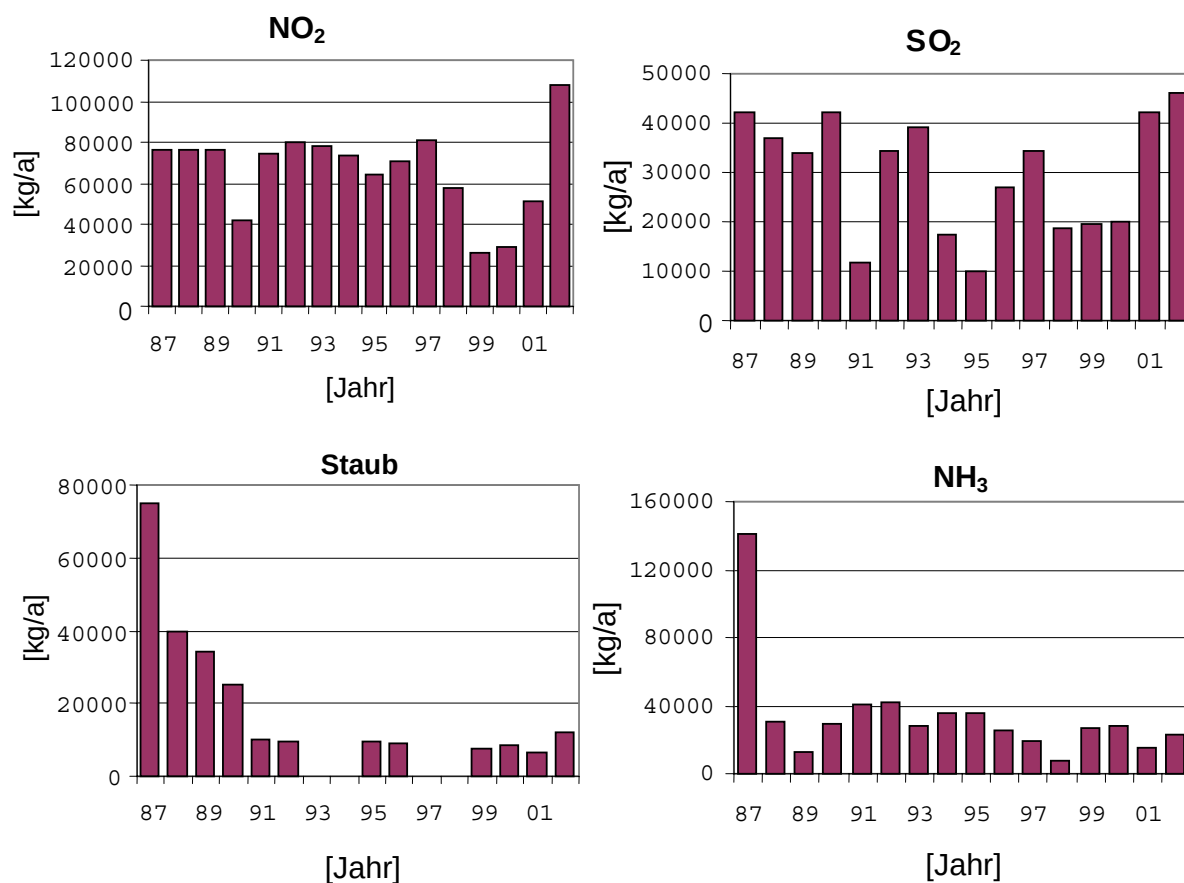


Abbildung 13.4: Zeitlicher Verlauf der NO₂-, SO₂-, Staub- und Ammoniak- Emissionen der TREIBACHER (in kg/a) (1993/94–1997/98 keine Daten für Staub) [TREIBACHER, 1995 und 1999b]

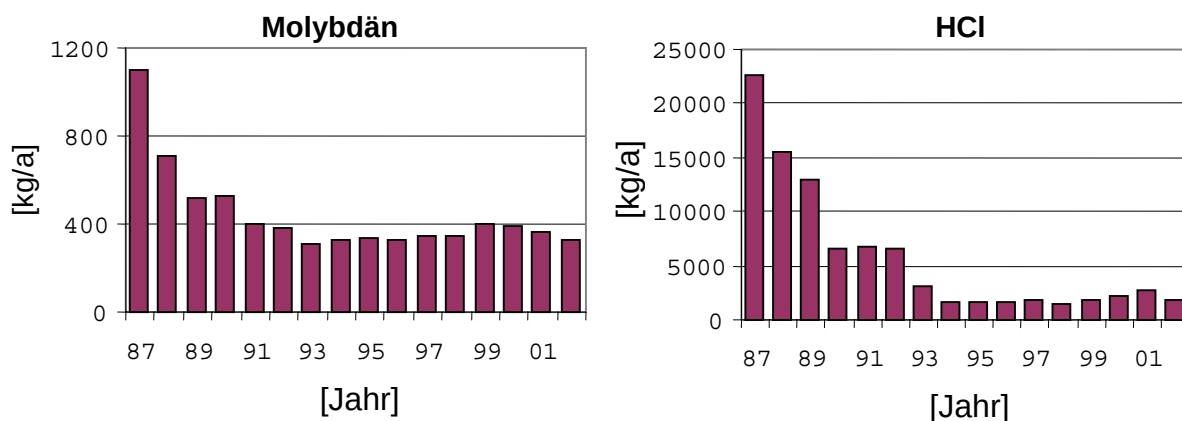


Abbildung 13.5: Zeitlicher Verlauf der Molybdän- und HCl-Emissionen der TREIBACHER (in kg/a) [TREIBACHER, 1995 und 1999b]

13.3.2 Abwasseremissionen

Prozessbeschreibung:

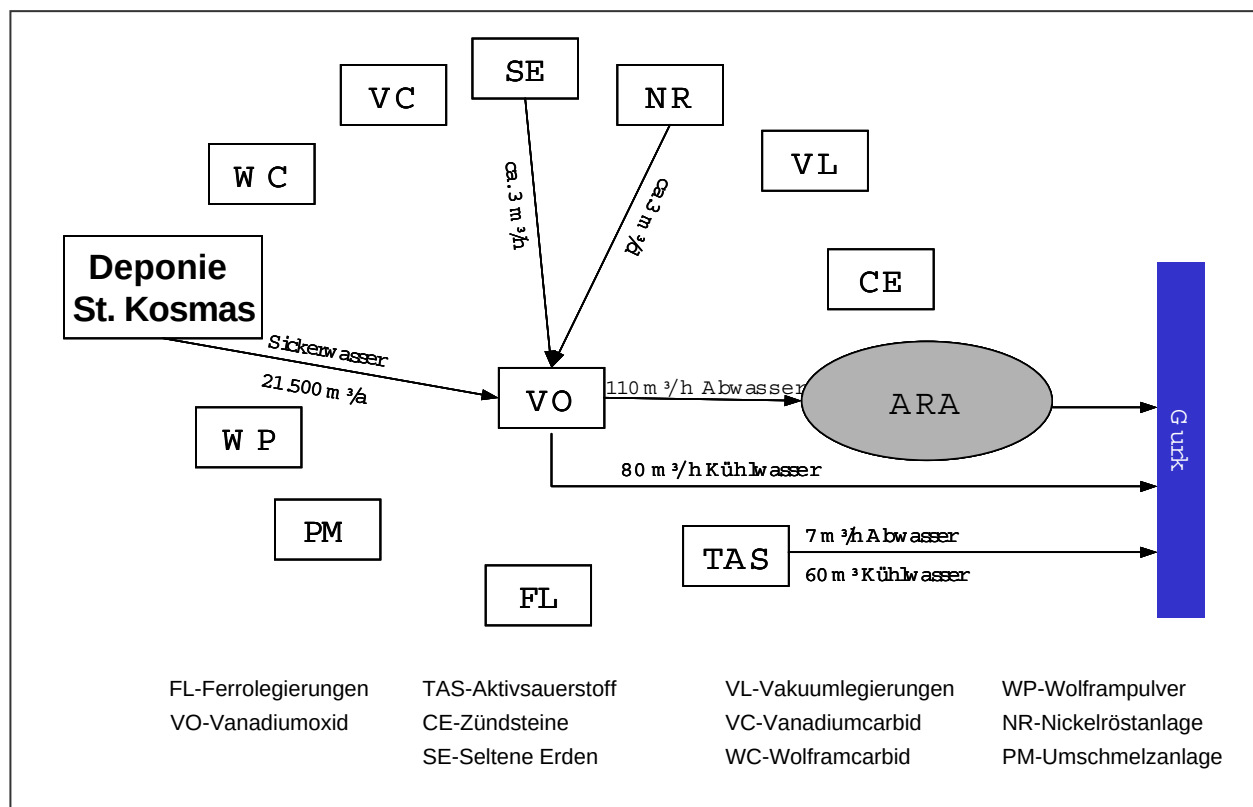


Abbildung 13.6: Abwasserschema der TREIBACHER

In der Abwasserreinigungsanlage der Vanadiumoxidanlage werden Abwässer aus folgenden Betrieben gesammelt und behandelt.

kontinuierlich anfallende Produktionsabwässer:

- Abwasser von der Ferrovandatfällung und –trocknung von der Vanadiumoxidanlage (bis 110 m³/h)

batchweise anfallende Produktionsabwässer:

- Abwasser von den SE-Anlagen (3 m³/h)
- Regenerationswasser von der Wasseraufbereitung-Rückspülung der Ionentauscher bei der Nickelröstanlage (3 m³/d)
- Deponiesickerwasser (21.500 m³/a)

Die anorganische Abwasseraufbereitung befindet sich bei der Vanadiumoxidanlage. Das in der Vanadiumoxidanlage anfallende Abwasser wird in ein Sammelbecken gemeinsam mit Deponiesickerwasser, Bodenspritzwasser und den Abwässern der SE-Anlagen und der Nickelröstanlage erfasst, danach erfolgt mit Schwefeldioxid eine Chromatreduktion und durch die Zugabe von Natronlauge (pH-Wert-Änderung) werden die Schwermetalle als Hydroxide ausgefällt. Nach der anschließenden Ammoniakreduktion wird das gereinigte Abwasser mit Schwefelsäure neutralisiert und in die Gurk geleitet. 2002 wurde dazu eine verstärkte Ammoniakstrippung eingebaut, damit der Grenzwert von 10 mg/l NH₄ (ab 01/2002 laut Bescheid) eingehalten werden kann. Die Filtrerrückstände werden auf die Deponie St. Kosmas gebracht.

Das Wasser aus dem Brunnen auf dem Werksgelände wird für Trinkwasser (auch für die benachbarten Siedlungen), für Kühlwasser und für Brunnenwasser verwendet. Das Kühlwasser für die Metallurgie wird der Gurk entnommen. Das Kühlwasser (80 m³/h) wird mehrfach genutzt, in dem es in Kaskaden und Kreisläufen durch die einzelnen Anlagen geleitet wird.

Zusätzlich fällt aus der Produktion der *Waschmittelrohstoffe (Aktivsauerstoff)* eine Abwassermenge von ca. 7 m³/h und eine Kühlwassermenge von ca. 60 m³/h an. Das Abwasser wird nach einer Neutralisation in die Gurk geleitet.

Emissionen:

In der Vanadiumoxid-Anlage fällt kontinuierlich eine Abwassermenge bis 110 m³/h an. Das Sickerwasser der Deponie St. Kosmas (21.500 m³/a) gelangt mit Tankwagen zu einem Pufferbecken und von dort in die Abwasserreinigungsanlage. Bei den Seltenen Erden fällt eine Menge von 3 m³/h an. In der Nickelröstanlage wird das Wasser aufbereitet und zweimal am Tag regeneriert. Dabei fallen Abwässer in der Höhe von 3 m³/d an.

Im Jahr 2001 sind bei der TREIBACHER folgende Schadstofffrachten im Vorfluter aufgetreten [TREIBACHER, 1999b, GRUBER, 2003]:

Jahr	NH ₄	B	Mo	Ni	TOC
1997	9,8 t/a	9,7 t/a	19,2 kg/a	7,3 kg/a	1700 kg/a
1998	22 t/a	12,4 t/a	32,9 kg/a	4,9 kg/a	407 kg/a
2001	39 t/a	13 t/a	140 kg/a	4 kg/a	9 kg/a

Der Rückstand der Abwasserreinigungsanlage von 150 t/a wird derzeit deponiert. Die Wiederaufbereitung bei Rohstofflieferanten wird erwogen, da ein hoher Anteil an SE –Elementen enthalten ist.

13.3.3 Abfälle und Abfallbehandlung

Die folgenden Angaben beziehen sich auf beide, seit 1. Jänner 2003 fusionierten, Betriebe am Standort: die Treibacher Industrie AG (TREIBACHER) und die Treibacher Auermet Produktionsges.mbh (Auermet).

Als Datengrundlage dienten die Abfallwirtschaftskonzepte aus den Jahren 1992, 1996/97 und 2001/02 der TREIBACHER und der Auermet sowie mündliche Informationen von Hrn. DI Gruber, dem betrieblichen Abfallbeauftragten.

13.3.3.1 Abfalleinsatz

Die TREIBACHER setzt sowohl betriebseigene als auch Abfälle von Dritten in verschiedenen Prozessen ein. Im Kapitel 13.2.2 sind dazu für die einzelnen Prozesse die wichtigsten eingesetzten Mengen aus dem AWK angegeben.

Nickelröstanlage: Einsatz von gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen von Dritten wie nickelhaltige Katalysatoren, Altöle, halogenfreie Lösemittel, Fette und Frittieröle, Kfz-Werkstättenabfälle, Klärschlamm und Lackschlämme im Drehrohrofen. Im Jahr 2001 setzte die Treibacher Industrie AG in der Nickelröstanlage ca. 20.000 t gefährliche Abfälle von anderen Unternehmen ein. Betriebseigene gefährliche Abfälle, vorwiegend bestehend aus Altölen und Ölabscheiderinhalten, wurden in der Höhe von 24,6 t eingesetzt.

Vanadiumoxidanlage: In dieser Anlage werden Sekundärrohstoffe und Abfälle (wie beispielsweise Schlacken aus der Stahlerzeugung, Katalysatoren, Stäube und Aschen) eingesetzt, um Metalle und Metallverbindungen (z.B. für Katalysatoren) zu gewinnen.

Umschmelzanlage: Thermische Anlage zur Rückgewinnung von Metallen und Metallverbindungen aus Abfällen ausgewählter Dritter. Die innerbetrieblich anfallenden Filterstäube, Ofenfilterstäube, Korundabfälle, kohlenstoffhaltige Abfälle werden ebenfalls in den Schmelzprozess eingebracht.

13.3.3.2 Abfallanfall und Abfallentsorgung

Deponie

Seit August 1993 wird eine eigene Deponie (St. Kosmas) für nicht gefährliche betriebseigene Abfälle wie Schlacken, Ofenausbrüche und Schlämme, die mindestens der Eluatklasse IIIb entsprechen, betrieben. Derzeit werden jährlich etwa 70.000 t Abfälle von folgenden Betrieben deponiert [TREIBACHER AUERMET, 2001, TIAG, 2002b]:

<i>Ferrolegierungen:</i>	2.000 t/a Mo-Schlacke 8.000 t/a V-Schlacke
<i>Vanadiumoxidanlage:</i>	43.000 t/a Laugungsrückstand 3.000 t/a Abwasserrückstand
<i>Umschmelzanlage:</i>	7.000 t/a FeNi-Schlacke Hüttenschutt bei Bedarf
<i>Vakuumlegierungen:</i>	15 t/a Ofenausbruch

Die Ausstattung und der Betrieb der Deponie entsprechen dem Stand der Technik [AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG, 2000]. Seit 2002 wird ein Teil des Laugungsrückstandes aus der Vanadiumoxidanlage auch im Bergbau als Bergversatz verwertet [GRUBER].

Externe Abfallbehandlung

Vom gesamten Werk werden 190 t/a Restmüll und 1,5 t/a verschiedene gefährliche Abfälle durch Abfallsammler entsorgt. 7 t/a verschiedene gefährliche Abfälle werden intern entsorgt.

Tabelle 13.3: Aufkommen der wichtigsten, extern entsorgten, gefährlichen Abfälle von TREIBACHER

SN nach Ö-NORM 2100	Abfallbezeichnung	2001 (t)
31217	Filterstäube, NE-metallhaltig	431,5
51525	Bariumsalze	141,0
35322	Bleiakkumulatoren	1,5
31435	verbrauchte Filter- und Aufsaugmassen mit anwendungsspez.schädl.Beimeng.	0,6
35339	Gasentladungslampen (z.B. Leuchtstofflampen, Leuchtstoffröhren)	0,3
59305	Laborabfälle und Chemikalienreste	0,1
35338	Batterien, unsortiert	0,1
35326	Quecksilber, quecksilberhaltige Rückstände, Quecksilberdampflampen	0,1
	Summe	575,2

Tabelle 13.4: Aufkommen der wichtigsten, extern entsorgten, nicht gefährlichen Abfälle von TREIBACHER

SN nach Ö-NORM 2100	Abfallbezeichnung	2001 (t)
31409	Bauschutt und/oder Brandschutt (keine Baustellenabfälle)	339,3
91101	Hausmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle	198,5
35202	elektr.und elektron.Geräte und Geräte-teile, ohne umweltrelevante Mengen an gefährl. Anteilen	2,1
51503	Natrium- und Kaliumphosphatabfälle	1,0
31103	Ofenausbruch aus metallurgischen Prozessen	0,4
39905	Feuerlöschpulverreste	0,2
35210	Bildröhren (nach dem Prinzip der Kathodenstrahlröhre)	16 stk
	Summe	541,5

Ausstufungen

Die Ausstufung von gefährlichen Abfällen mit der SN 31221 (sonstige Schlacken aus der Stahlerzeugung) und SN 51310 (sonstige Metallhydroxide) wurde genehmigt.

13.3.3.3 Abfallvermeidungsmaßnahmen

Durchgeführte Maßnahmen

Waschmittelrohstoffe: Die Gangarrückstände von Tinkal (ausgelaugter Lehm) fanden in einer Zementfabrik Verwendung. Der Rohstoff Tinkal wurde mittlerweile durch Borax ersetzt, was einen nahezu abfallfreien Verfahrensprozess bewirkte.

Zündsteine: Die Bariumschlacke (ca. 27 t/a) wird derzeit von einem externen Unternehmen aufbereitet und das rückgewonnene Bariumchlorid wieder von der TIAG verwertet.

Zündsteine: Eine geschlossene Entfettungsanlage mit integrierter Destillation reduzierte das Aufkommen CKW-hältiger Altöle wesentlich.

Umschmelzanlage: 7.000 t/a V-Schlacke aus der Umschmelzanlage werden in Stahlwerken eingesetzt.

Umschmelzanlage: Innerbetrieblich anfallende Filterstäube werden in dieser Anlage wieder eingesetzt.

Geplante Maßnahmen

Ferrolegierungen: Umstellung der Produktion von Ferromolybdän auf die Molyquick-Anlage, bei der keine Abfälle anfallen.

Zündsteine: Der Filterstaub soll intern im Teilbetrieb SE II aufgearbeitet werden.

Der Rückstand der *zentralen Abwasseranlage* (150 t/a mit 70 % Wassergehalt) wird auf Recyclingmöglichkeiten hinsichtlich des Gehaltes an Seltenen Erden-Carbonaten geprüft.

13.3.4 Gemeindegebiet Althofen: Zeitliche Entwicklung des Aufkommens an gefährlichen Abfällen

Basis der nachfolgenden statistischen Auswertungen sind Begleitscheindaten aus den Jahren 1991 bis 2001. Ausgewertet wurden die Begleitscheine von allen „Erzeugern gefährlicher Abfälle“ im Gemeindegebiet Althofen (Gemeindekennzahl 20501).

Die gefährlichen Abfälle, die in Althofen erzeugt werden, tragen kontinuierlich seit 1995 nur zu einem Bruchteil (1 %) zum Gesamtaufkommen der gefährlichen Abfälle im Bundesland Kärnten bei.

Abbildung 13.7 zeigt einen leichten Anstieg im Aufkommen gefährlicher Abfälle im Gemeindegebiet Althofen im Zeitraum 1994 (ca. 80 t) bis 1996 (ca. 330 t). Im Jahr 1998 kommt es zu einem sprunghaften Anstieg der als erzeugt gemeldeten Masse gefährlicher Abfälle (ca. 1.000 t). In den beiden Folgejahren sinkt das Aufkommen an gefährlichen Abfällen im Gemeindegebiet Althofen kontinuierlich auf ca. 600 t. Im Jahr 2001 ist wieder ein leichter Anstieg auf ca. 670 t zu verzeichnen.

Das erhöhte Aufkommen an gefährlichen Abfällen seit 1995 ist in erster Linie auf Abfälle der Schlüsselnummerngruppe 312 „Metallurgische Schlacken, Krätzen und Stäube“ zurückzuführen. Zum erhöhten Aufkommen im Jahr 1999 trägt weiters ein einmalig hoher Anfall an Abfällen der Schlüsselnummer 31626 „Schlamm aus der Nichteisenmetall-Erzeugung“ bei.

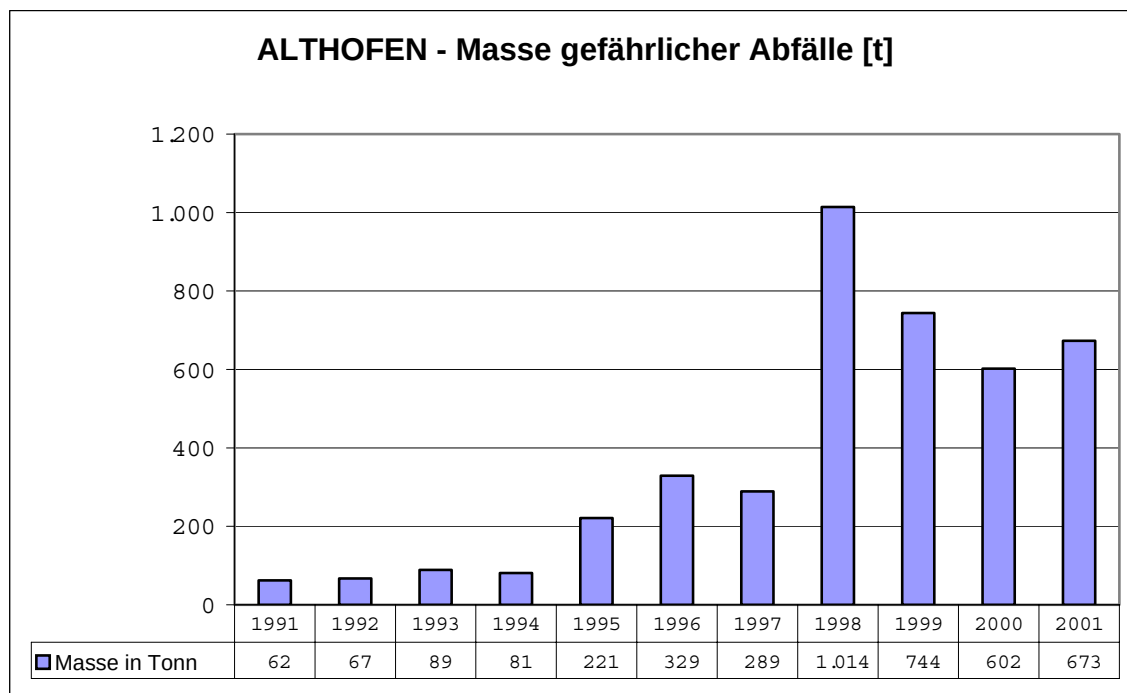


Abbildung 13.7: als „erzeugt“ gemeldete gefährliche Abfälle im Gemeindegebiet Althofen [UMWELTBUNDESAMT, 2002a]

Für das Jahr 2001 soll der Anteil der einzelnen Schlüsselnummerngruppen näher betrachtet werden (siehe

Abbildung 13.8). Der größte Anteil des gemeldeten gefährlichen Abfalls lässt sich der Gruppe 312 „Metallurgische Schlacken, Krätzen und Stäube“ zuordnen. Ihr Anteil am Gesamtaufkommen beträgt ca. 64 %. Der Anteil der Gruppe 515 „Salzabfälle“ beträgt ca. 21 %. Die Abfälle beider Gruppen stammen fast ausschließlich von der TREIBACHER (Vgl. Tabelle 13.3), womit der Anteil der TREIBACHER an den gemeldeten gefährlichen extern entsorgten Abfällen der Gemeinde Althofen mehr als 84 % ausmacht.

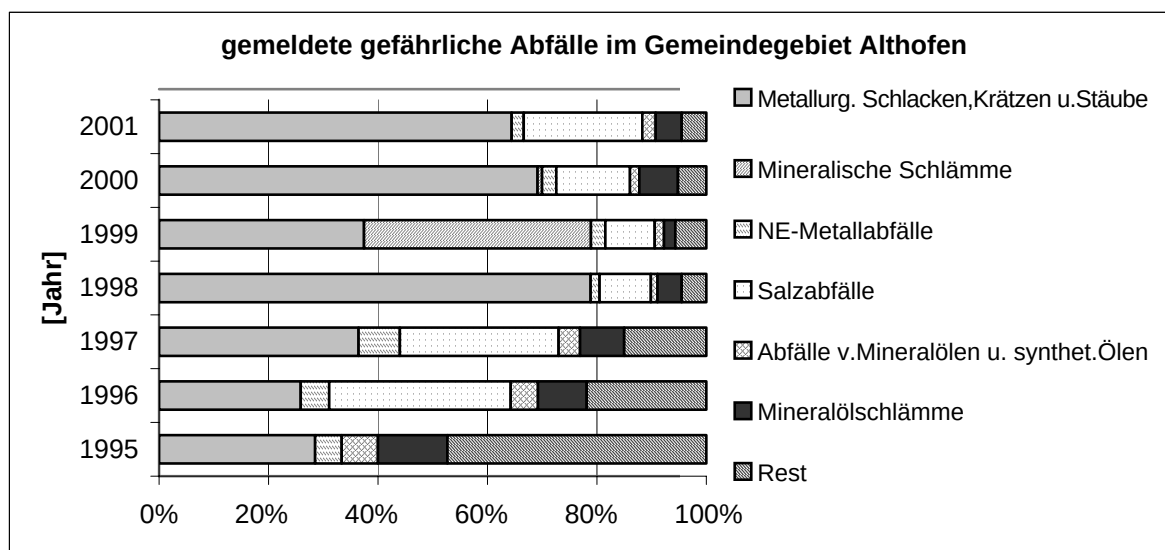


Abbildung 13.8: Prozentualer Anzeil der mit Begleitschein übergebenen gefährlichen Abfälle im Gemeindegebiet Althofen für den Zeitraum 1995–2001 [UMWELTBUNDESAMT, 2002a]

13.4 Altlasten

13.4.1 Beschreibung der Altlast

Südlich des Werksgebietes am linken Ufer der Gurk befindet sich der Standort der ehemaligen Betriebsdeponie der Treibacher Chemischen Werke („Deponie Roßwiese“). Auf dieser Deponie wurden 1950 bis 1992 ca. 500.000 m³ Produktionsabfälle abgelagert, z.B. Rückstände aus der Laugung und aus der Abwasserreinigung der Vanadinanlage, Schlacken aus dem Hüttenbereich und der Umschmelzanlage und Tinkalschlämme aus der Perboratanlage.

Die Deponie wurde auf der ehemaligen, ca. 100 m schmalen „Roßwiese“ zwischen dem linken Ufer der Gurk und der Böschung der „Krappfeld-Terrasse“ errichtet. Die Abfälle wurden ca. 20 m mächtig bis zum Niveau der Krappfeld-Terrasse in Form einer Hang- bzw. Hal-denschüttung abgelagert. Die Ablagerungen wurden direkt auf dem Gelände der Roßwiese ohne technische Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers begonnen.

In Eluatn von Abfallproben wurden zum Teil sehr hohe Konzentrationen für Bor, Vanadium, Wolfram, Molybdän, Nickel und Chrom festgestellt. Das Sickerwasser aus dem Deponiebereich weist – zumindest zeitweise – sehr hohe Konzentrationen von Chlorid, Sulfat, Natrium, Bor, Chrom, Nickel, Molybdän, Wolfram und Vanadium auf. Die Art der Ablagerungen, die festgestellte Mobilisierbarkeit von Stoffen in umweltgefährdenden Konzentrationen und das Volumen der Ablagerungen verursachen ein sehr hohes Gefährdungspotenzial.

Im Grundwasserabstrom der Deponie wurden bei einigen Stoffen im Vergleich zum Grundwasserzustrom deutlich erhöhte Konzentrationen gemessen. Die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen weisen nach, dass verunreinigtes Sickerwasser aus der Deponie Roßwiese in das Grundwasser versickert. Die Deponie Roßwiese verursacht eine erhebliche Verunreinigung des Grundwassers. Die Deponie befindet sich in einem wasserwirtschaftlich bedeutenden Gebiet (siehe auch Kapitel 13.5.2). Die ehemalige Betriebsdeponie ist als Altlast im Altlastenatlas ausgewiesen (K 7 „Deponie Roßwiese“).

13.4.2 Sanierungsmaßnahmen

Auf einem Teil der Deponie wurde eine Zwischenabdeckung und eine Sickerwassersammlung errichtet. Die abgeschlossenen Deponiebereiche wurden mit einer Kombinationsabdichtung (Lehm, Folie) abgedeckt. Durch diese Maßnahmen soll verhindert werden, dass mit Sickerwässern Schadstoffe aus dem Deponiebereich in das Grundwasser gelangen. Die Abdeckungsmaßnahmen waren Ende 1995 abgeschlossen. Die Kosten für die Sicherungsmaßnahmen betragen ca. 1,8 Mio €, wobei ein Teil der Kosten vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft aus Mitteln des Altlastensanierungsfonds getragen wurde.

Die Ergebnisse von Grundwasseruntersuchungen nach Abschluss der Sicherungsmaßnahmen zeigen, dass keine ausreichende Verbesserung der Grundwasserqualität erreicht wurde und anzunehmen ist, dass weiterhin Schadstoffe aus dem Deponiebereich in das Grundwasser gelangen.

13.4.3 Veränderungen seit 1992

In den Jahren 1994 und 1995 wurden auf Veranlassung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Untersuchungen im Bereich der Deponie Roßwiese durchgeführt. Die zusätzlichen Untersuchungen umfassten vor allem die Errichtung von Grundwassermessstellen und die Entnahme und Untersuchung von Grundwasserproben an mehreren Terminen. Auf Basis der Ergebnisse der Untersuchungen konnte das Ausmaß der Schadstoffausbreitung im Grundwasser beurteilt werden.

Die Maßnahmen zur Sicherung der Altlast (Zwischenabdeckung, Sickerwassersammlung, Oberflächenabdeckung) wurden in den Jahren 1993 bis 1995 durchgeführt. Die Qualität des Grundwassers im Bereich der Altlast hat sich seit 1995 teilweise verbessert. Es sind jedoch weiterhin erhöhte Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser zu beobachten.

13.4.4 Defizite

Die Maßnahmen zur Sicherung der Deponie Roßwiese wurden 1995 abgeschlossen. Damit sollten Schadstoffeinträge aus der Deponie in das Grundwasser weitgehend verhindert bzw. minimiert werden. Aufgrund der Grundwasseruntersuchungen von 1995 bis 2002 im Bereich der Deponie ist jedoch kein ausreichender Rückgang der Schadstoffkonzentrationen feststellbar. Nach Sicherungsmaßnahmen ist üblicherweise mit einem über mehrere Jahre dauernden Rückgang der Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser zu rechnen. Da nunmehr bereits sieben Jahre nach Abschluss der Sicherungsmaßnahmen bei einzelnen Schadstoffen kein signifikanter Rückgang der Konzentrationen im Grundwasser erkennbar ist, muss angenommen werden, dass diese Schadstoffe weiterhin aus der Deponie in das Grundwasser gelangen.

13.4.5 Empfehlungen zur Verringerung der Defizite

Zum Zeitpunkt der Durchführung der Sicherungsmaßnahmen war davon auszugehen, dass nach Abschluss der Sicherungsmaßnahmen keine Schadstoffe mehr ins Grundwasser gelangen können. Es wären daher nähere Untersuchungen der Ursachen erforderlich, warum seit dem Abschluss der Sicherungsmaßnahmen die Grundwasserbelastung bei einzelnen Schadstoffen weitgehend gleichbleibt. Dafür sollten als erster Schritt das Grundwasserbeweissicherungsprogramm deutlich erweitert und zusätzliche Grundwassermessstellen errichtet werden.

13.5.2 Grundwasser

Hydrogeologie

Der Industriestandort Treibach-Althofen liegt im Grundwassergebiet Krappfeld. Das Krappfeld ist ein bedeutender Grundwasserspeicher Kärntens und ein Wasserschongebiet. Neben Einzelwasserversorgungen ist im Grundwasserabstrombereich der Deponie Roßwiese auch der Brunnen Kappel der Wasserversorgungsanlage Althofen vorhanden (Entfernung ca. 3 km). In einer Entfernung von ca. 5 km grundwasserstromab wurde ein Versuchsbrunnen des Wasserverbandes Klagenfurt – St. Veit an der Glan errichtet.

Der Industriestandort befindet sich im nördlichen Bereich des Krappfeldes. Das Krappfeld ist ein tektonisches Becken mit einer bis zu 130 m mächtigen Sedimentauffüllung. Gut durchlässige sandige Kiese bilden den Hauptgrundwasserkörper des Krappfeldes. Der Grundwasserspiegel liegt ca. 20 m unter der Geländeoberfläche. Der Wasserspiegel der Gurk liegt ca. 15 m über dem Grundwasserspiegel. Es ist daher anzunehmen, dass Gurkwasser nur in geringen Mengen – vor allem bei Hochwasser – in das Grundwasser versickert.

Während die Gurk von Norden kommend im Bereich des Industriestandortes nach Westen abbiegt, ist die Grundwasserströmungsrichtung großräumig nach Süden gerichtet. Diese generelle Strömungsrichtung ist weitgehend konstant und keinen jahreszeitlich bedingten Schwankungen unterworfen. Aufgrund der großen Grundwasserentnahme aus dem Brunnen der TREIBACHER (bis 107 l/s) ist ein deutlicher Absenkrichter vorhanden, der die lokale Grundwasserströmung stark beeinflusst.

Lokale Grundwassersituation

Im Grundwasserabstrom der Deponie Roßwiese wurden bei einigen Stoffen im Vergleich zum Grundwasserzustrom deutlich erhöhte Konzentrationen gemessen. Erhöht sind vor allem die elektrische Leitfähigkeit, die Chlorid-, Sulfat-, Natrium-, Bor- und Chromkonzentrationen, zeitweise auch die Molybdän- und Vanadiumkonzentrationen. Diese Veränderung der Grundwasserqualität ist bis zu 500 m grundwasserstromab erkennbar. Die Veränderungen der Grundwasserqualität werden vor allem durch jene Stoffe verursacht, die auch in den Eluaten oder im Sickerwasser auffällig erhöht sind.

Die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen weisen nach, dass verunreinigtes Sickerwasser aus der Deponie Roßwiese in das Grundwasser versickert. Dadurch wird die Grundwasserqualität in einem Ausmaß verändert, dass das Grundwasser im unmittelbaren Grundwasserabstrombereich dieser Deponie keine Trinkwasserqualität mehr aufweist. Die Deponie Roßwiese verursacht daher eine erhebliche Verunreinigung des Grundwassers.

Von 1993 bis 1995 wurden bei der Deponie Roßwiese Sicherungsmaßnahmen durchgeführt, die den Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser verhindern sollen. Zur Überprüfung der Grundwasserqualität im Bereich dieser Altlast werden halbjährlich aus ausgewählten Grundwassermessstellen Grundwasserproben entnommen und auf Leitparameter untersucht. Die Ergebnisse dieser Grundwasseruntersuchungen zeigen, dass im Bereich der Deponie ein deutlicher Rückgang der Chlorid- und Sulfatkonzentrationen, jedoch kein signifikanter Rückgang der Bor- und Molybdänkonzentrationen erkennbar ist. Es ist daher anzunehmen, dass weiterhin Schadstoffe aus dem Deponiebereich in das Grundwasser gelangen.

Großräumige Auswertung von Grundwasser-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Im Beobachtungsmessnetz der WGEV befindet sich der Industriestandort Treibach-Althofen im Grundwassergebiet Krappfeld, das über 17 Porengrundwasser-Messstellen verfügt. Vor allem die Porengrundwassermessstelle 20501082 kann von möglichen Emissionen der Chemischen Werke betroffen sein (siehe Abbildung 13.10; Anmerkung: die Messstelle wird auch im Rahmen der Altlastenuntersuchungen beprobt).

Die Auswahl der Parameter wurde entsprechend den seitens der Altlastenuntersuchungen auffälligen Parameter (siehe Kapitel 13.4 sowie den „Bericht über die Umweltsituation an ausgewählten langjährigen Industriestandorten“) getroffen:

- Chlorid
- Bor
- Elektrische Leitfähigkeit
- Nickel
- Natrium
- Chrom gesamt

Die Auswertung zeigt auf, dass bei den Parametern Chlorid, Natrium und Nickel keine Überschreitungen des Grundwasserschwellenwertes beobachtet wurden. Auch die Qualitätsdaten für die Elektrische Leitfähigkeit und Sulfat übersteigen nicht den in der Trinkwasserverordnung i.d.g.F. angeführten Parameterwert von 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bzw. 250 mg/l.

Betreffend die Parameter Bor und Chrom gesamt wurden Überschreitungen des Grundwasserschwellenwertes von 0,6 bzw. 0,03 mg/l an jeweils einer Messstelle beobachtet.

Folgende Abbildungen zeigen den Konzentrationsverlauf der Parameter Bor und Chrom gesamt an jenen Messstellen, an denen Überschreitungen des Grundwasserschwellenwertes beobachtet wurden. Ein Zusammenhang der Verschmutzung mit der Deponie Roßwiese ist naheliegend (siehe Kapitel 13.4.1).

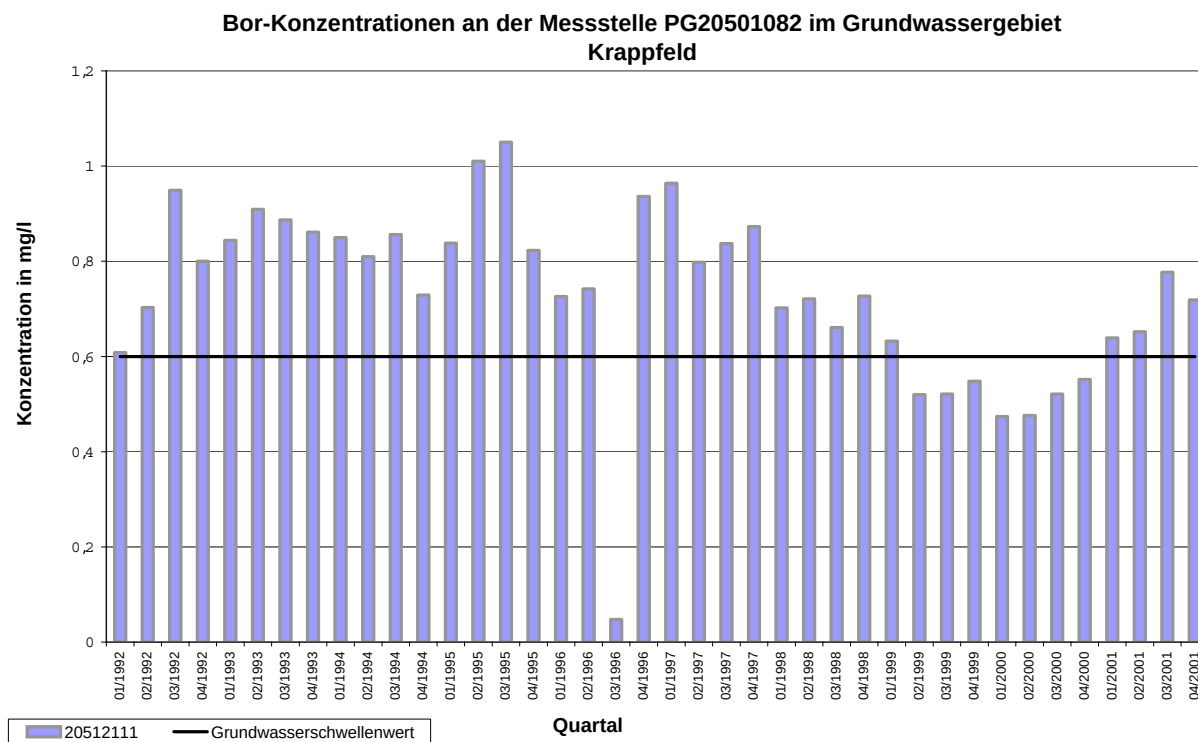


Abbildung 13.10: Bor-Konzentrationen an der Messstelle PG20501082

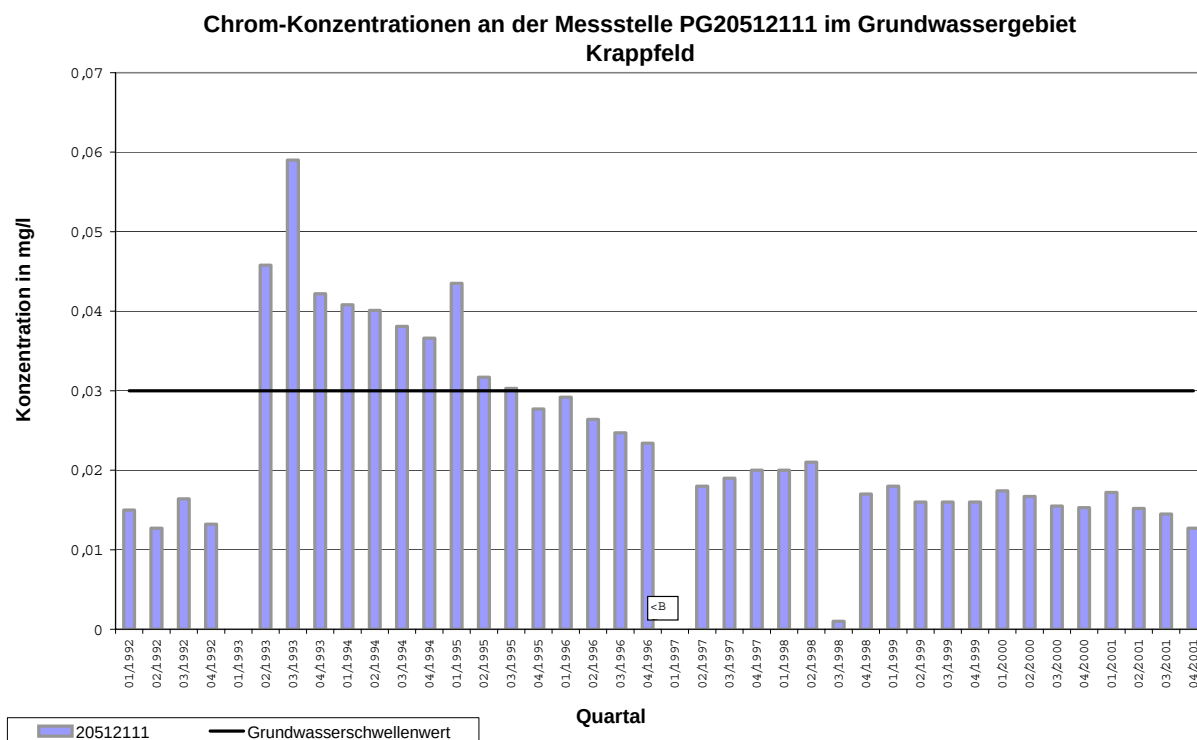


Abbildung 13.11: Chrom-Konzentrationen an der Messstelle PG20512111

Die Bor-Konzentrationen an der Messstelle PG20501082 sind nach einer Abwärtsentwicklung bis in das Jahr 2000 in den letzten beiden Jahren wieder angestiegen.

Hinsichtlich Chrom ist aus der Abbildung 13.11 ersichtlich, dass die Konzentrationen an der Messstelle PG20512111 in den letzten Jahren stetig gesunken sind und seit dem ersten Quartal 1995 keine Überschreitung des Schwellenwertes mehr aufgetreten ist.

13.5.3 Oberflächengewässer

Fließgewässer-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

An der Gurk gibt es eine Fließgewässer-Messstelle mit der Bezeichnung Möbling / Brugga und der Messstellennummer FW21550207, die ein Unterlieger dieses Industriestandortes (gleichzeitig Oberlieger des Standortes 03 Brückl) ist und von Emissionsbelastungen betroffen sein kann (Entfernung zu den chemischen Werken ca. 2,5 km). Die Oberlieger-Messstelle führt die Bezeichnung Zwischenwässern und die Messstellennummer FW21550197. Ihre Entfernung zum Industriestandort beträgt ca. 3,6 km. Der mittlere Durchfluss (MQ) des nächsten (flussab) gelegenen HZB-Pegels Launsdorf beträgt 13,8 m³/s im Zeitraum 1976–1999.

Parameter

Eine Analyse der im Rahmen der WGEV erhobenen Parameter an den Messstellen FW21550207 und FW21550197 auf mögliche Immissionsbelastungen vom Industriestandort Treibach-Althofen wurde durchgeführt. Bei der Auswahl der Parameter wurden die Schadstofffrachten, die im Jahr 2001 im Rahmen einer Untersuchung der TREIBACHER im Vorfluter aufgetreten sind (GRUBER, pers. Mitteilung) – das sind Ammonium, Bor, Molybdän, Nickel und TOC – sowie die Abwasser-Emissionsanforderungen laut Bescheid vom 28.6.1990 – das sind Bor, Vanadium, Barium, Strontium, Molybdän, Niob, Kobalt, Chrom III,

Chrom VI, Fluor, TOC, CKW, Kohlenwasserstoffe ges., CSB, KW, AOX, NO₂-N, Chlorid und Sulfid – berücksichtigt [UMWELTBUNDESAMT, 1992].

Von den oben genannten werden folgende Parameter im Rahmen der WGEV untersucht:

- Ammonium-N
- Bor gesamt
- AOX
- Summe KW
- Nitrat
- Kupfer gesamt
- Nickel ges.
- TOC (ber. als C)
- Chrom gesamt
- Nitrit-N
- Chlorid

Folgende Grenzwertvorschläge werden im Entwurf zur Immissionsverordnung von 1995 sowie Vorschlagswerte für eine Umweltqualitätsnorm im Strategiepapier zur Wasserrahmenrichtlinie vom 30.4.2003 [BMLFUW, 2003] angeführt:

Tabelle 13.5: Grenzwertvorschläge des Entwurfs zur Immissionsverordnung für Berglandgewässer mit einer Karbonathärte des Wassers unter 300 mg/l sowie Vorschlagswerte für eine Umweltqualitätsnorm (UQN)

Parameter	Grenzwertvorschlag laut Entwurf I-VO [mg/l]	UQN-Vorschlag [mg/l]
Nitrit-N	0,03	0,01; 0,05; 0,09; 0,12; 0,15*)
Ammonium-N	0,3	kein Wert angegeben
Chrom ges.	0,002	0,009
Bor ges.	0,5	kein Wert angegeben
Summe KW	0,1	0,100
Nickel ges.	0,003	kein Wert angegeben**)
Kupfer ges.	0,001	0,0016; 0,0053 ; 0,0093**)

*) Abhängig von Chloridgehalt: 0–3 mg Cl⁻/l: 0,010, 3–7,5 mg Cl⁻/l: 0,050; 7,5–15 mg Cl⁻/l: 0,090; 15–30 mg Cl⁻/l: 0,120; >30 mg Cl⁻/l: 0,150 mg NO₂-N/l.

**) Derzeit kann für Ni kein Wert angegeben werden. Nickel ist Gegenstand einer EU-Risikobewertung und es wird auf die Festlegung eines EU-Grenzwertes gewartet

***) Abhängig von Wasserhärte: <50 mg CaCO₃/l: Grenzwert 0,0016 mg Cu/l; 50–100 mg CaCO₃/l: 0,0053 mg Cu/l; für >100 mg CaCO₃/l: 0,0093 mg Cu/l.

Die Messwerte für Chlorid, AOX (ber. als Cl) und Nitrat-N überschreiten an der Unterliegermessstelle den Grenzwertvorschlag laut Entwurf der I-VO nicht (Messwerte seit 1992 vorhanden).

Die Konzentrationen für die Parameter Ammonium-N (0/0), Bor ges. (0/4), Nitrit-N (0/1), Summe KW, Nickel ges. (3/2) und Kupfer ges. (13/15) liegen am Ober-/Unterlieger¹ über dem in dem Entwurf zur Immissionsverordnung für Berglandgewässer mit einer Karbonathärte des Wassers unter 300 mg/l angeführten Grenzwertvorschlag.

¹ in Klammern: Zahl der Überschreitungen seit 2000 (Oberlieger/Unterlieger)

Für den Parameter Bor treten an der Unterliegermessstelle im Vergleich zur Oberlieger-Fließgewässer-Messstelle erhöhte Werte auf. 2001 wurde der Wert mehrfach überschritten. Es ist naheliegend, dass der Industriestandort Treibach-Althofen Verursacher der Bor-Emissionen ist. Kupfer-, Chrom- und Nickel-Konzentrationen überschreiten 1991–2000 mehrfach sowohl an der Ober- als auch an der Unterliegermessstelle den Grenzwertvorschlag laut Entwurf der I-VO.

Bei den Parametern Ammonium-N und Nitrit-N ist eine Aussage des Verursachers der Emissionen im Rahmen der Auswertung von WGEV-Daten nicht möglich.

Der Parameter CH-ges. (Summe Kohlenwasserstoffe) wurde an der Messstelle Möbling / Brugga von Ende 1991 bis Ende 1992 erhoben. Die Messwerte überschreiten den Grenzwertvorschlag laut Entwurf der I-VO von 0,1 mg/l.

Zeitreihen

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen den Konzentrationsverlauf der Parameter Chrom gesamt, Nickel gesamt, Bor gesamt, Ammonium-N, Nitrit-N und Kupfer gesamt an den Fließgewässermessstellen FW21550207 und FW21550197. Werte unter der Nachweis- und Bestimmungsgrenzen wurden dabei durch Null ersetzt. Bis auf seltene Ausnahmen wurden sämtliche der in den Abbildungen auf der x-Achse angeführten Turnusse beprobt.

Chrom gesamt - Konzentrationen an den Fließgewässer-Messstellen FW 21550197 (Oberlieger) und FW 21550207 (Unterlieger)

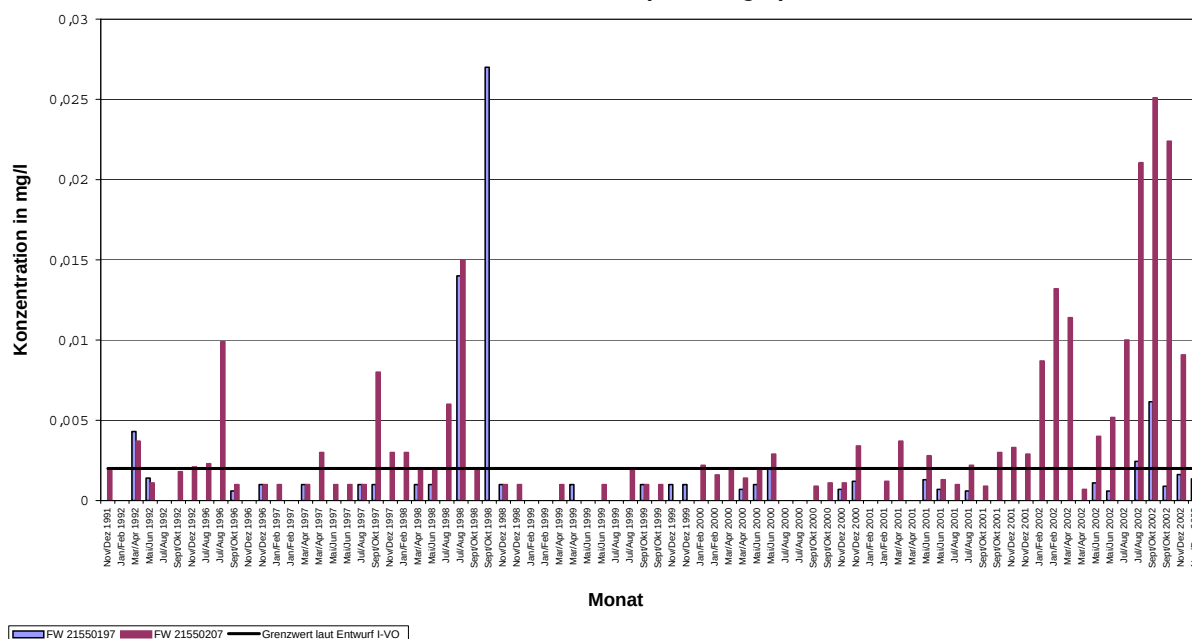


Abbildung 13.12: Chrom gesamt – Konzentrationen an den Fließgewässermessstellen FW21550207 und FW21550197

Nickelgesamt - Konzentrationen an den Fließgewässer-Messstellen FW21550197 (Oberlieger) und FW 21550207 (Unterlieger)

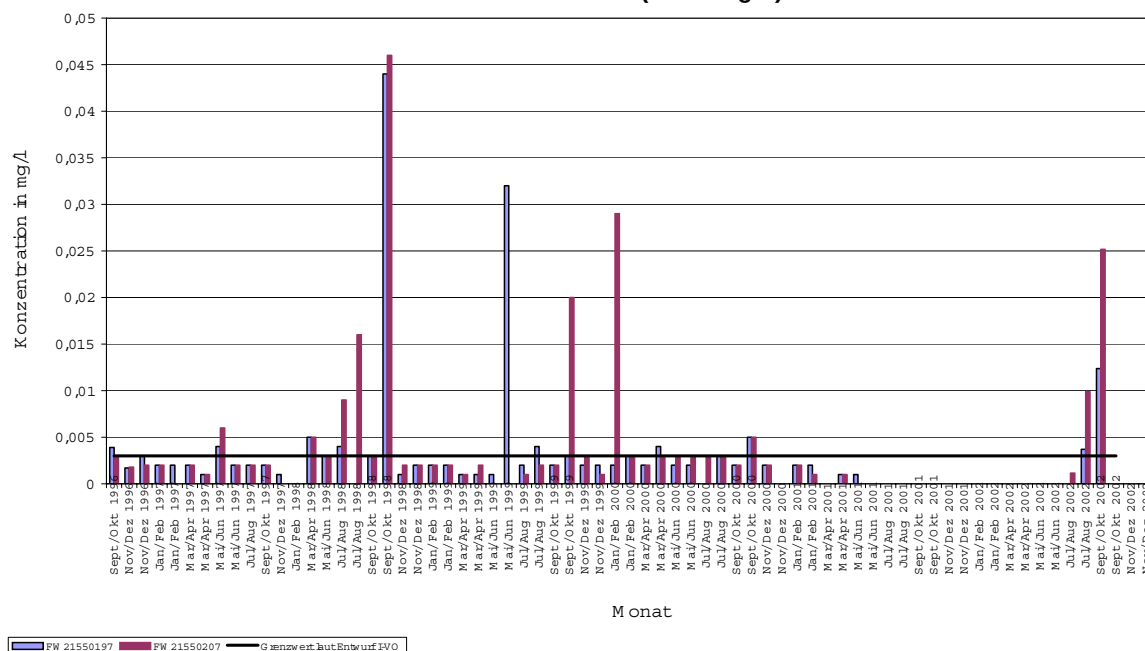


Abbildung 13.13: Nickel gesamt – Konzentrationen an den Fließgewässermessstellen FW21550207 und FW21550197

Bor - Konzentrationen an den Fließgewässer-Messstellen FW 21550197 (Oberlieger) und FW 21550207 (Unterlieger)

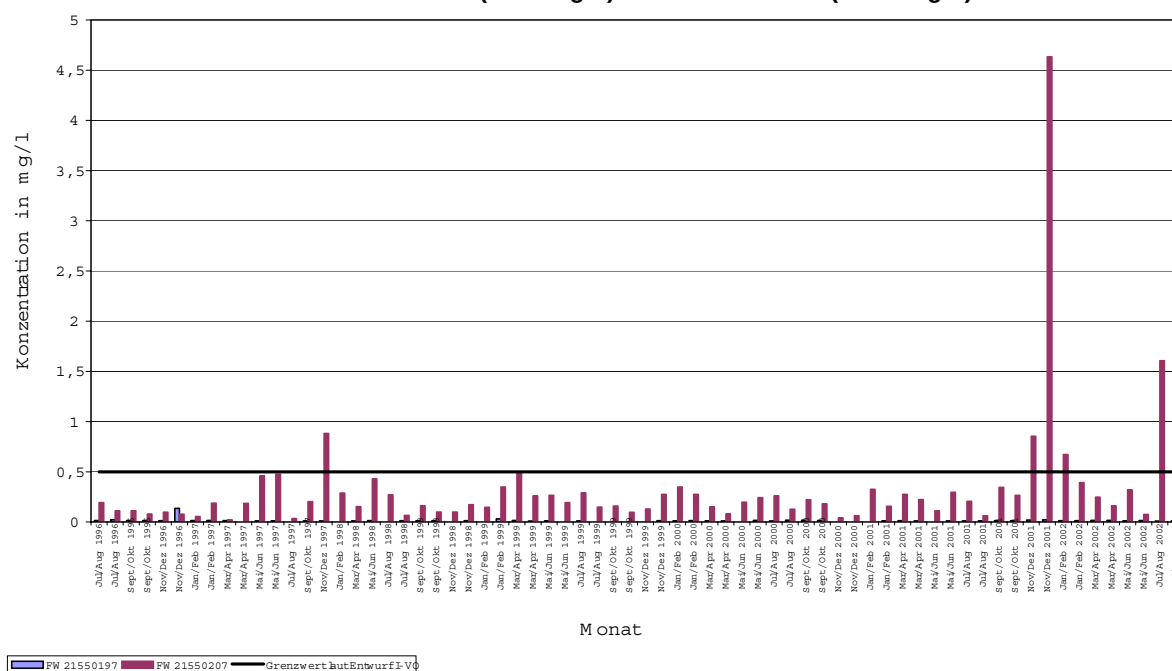


Abbildung 13.14: Bor gesamt – Konzentrationen an den Fließgewässermessstellen FW21550207 und FW21550197

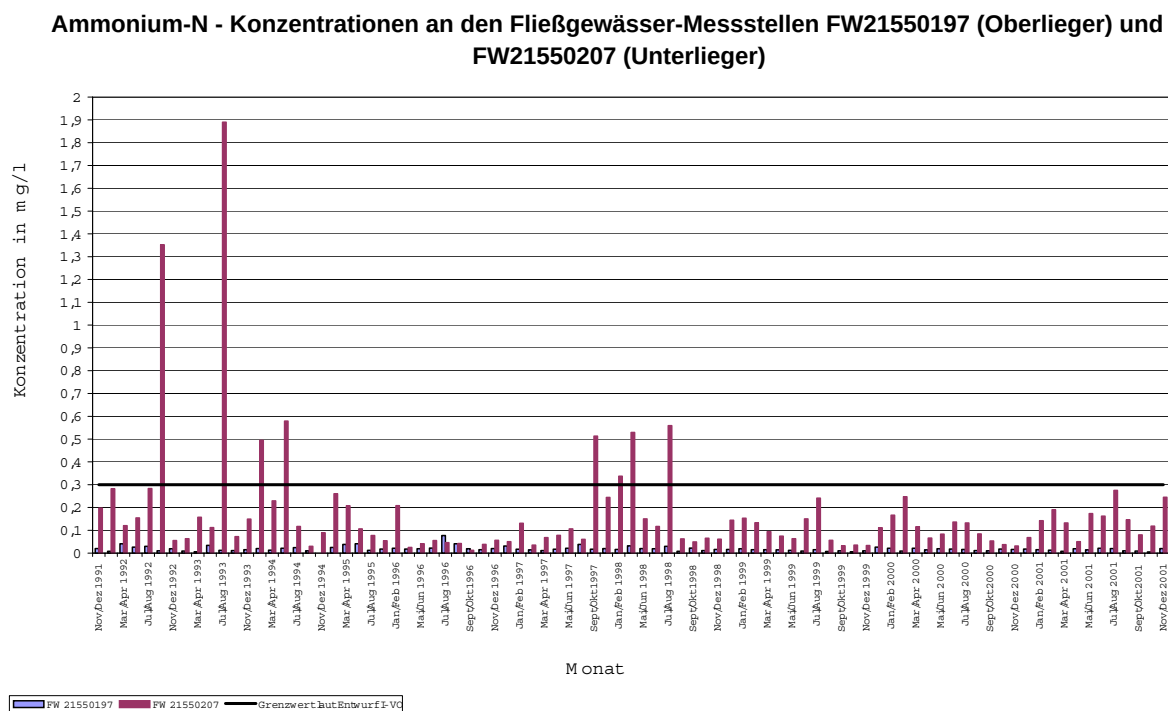


Abbildung 13.15: Ammonium-N – Konzentrationen an den Fließgewässermessstellen FW21550207 und FW21550197

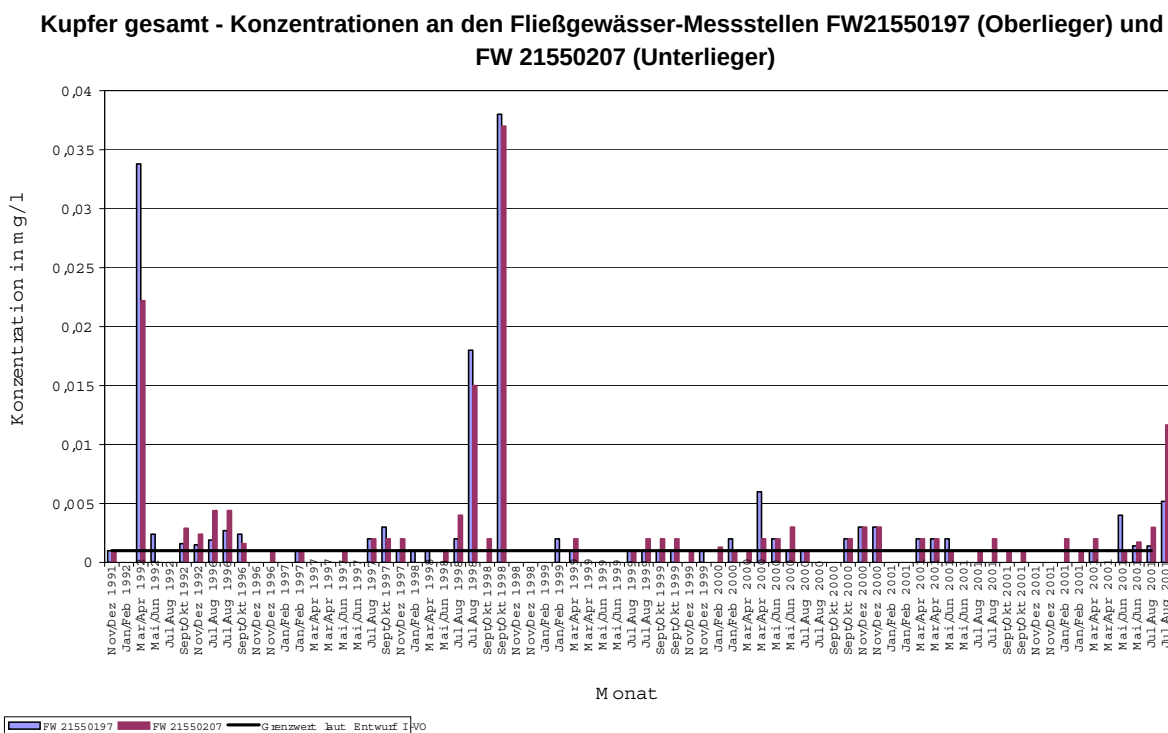


Abbildung 13.16: Zeitliche Entwicklung des Parameters Kupfer ges. an den Fließgewässermessstellen FW21550207 und FW21550197

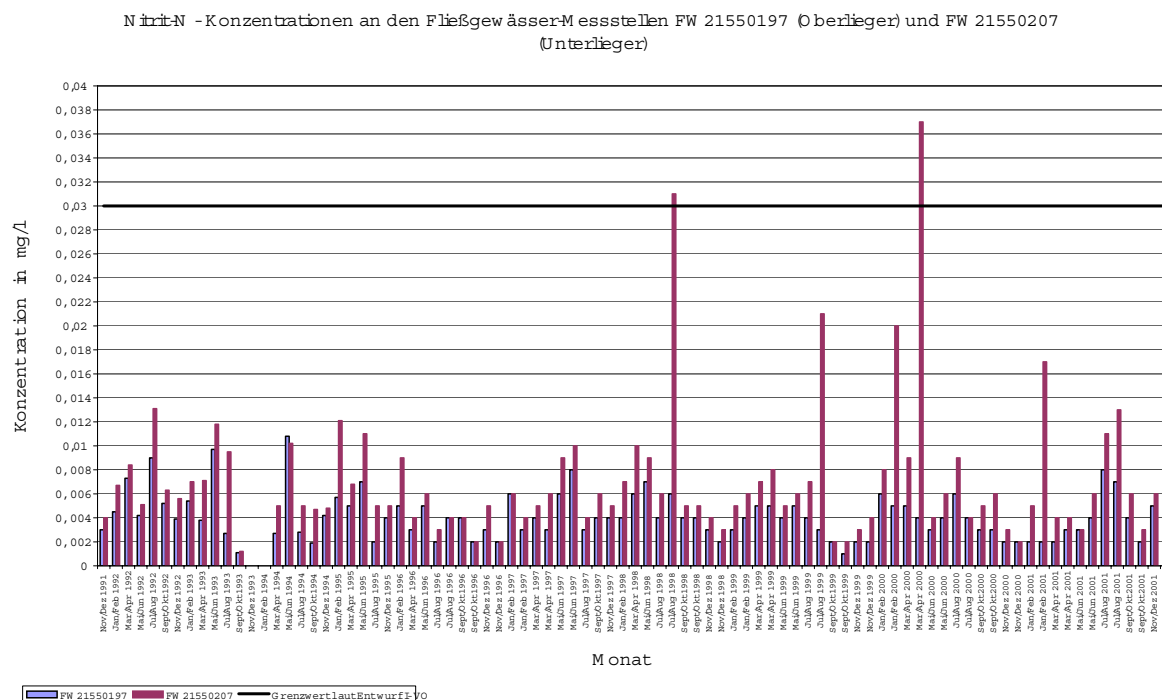


Abbildung 13.17: Nitrit-N – Konzentrationen an den Fließgewässermessstellen FW21550207 und FW21550197

13.6 Immissionen Luft

13.6.1 Beschreibung der Ist-Situation

Datengrundlage

Messungen von PM₁₀ und dessen Inhaltsstoffen wurden zwischen 1.4. und 22.7.2000 sowie zwischen 18.1.2001 und 5.3.2002 durch das Amt der Kärntner Landesregierung bei der Werksküche durchgeführt. Daten von Staubbiederschlagsmessungen und Inhaltsstoffanalysen liegen seit 1995 von sieben Messpunkten vor. In den Jahren 1992/93 wurden an zwei Messpunkten während drei bzw. sechs Monaten Schwefeldioxid und Stickstoffoxide gemessen, ebenso im Jahr 2003 während eines bzw. zweier Monate. Die Lage der Depositions- und PM₁₀-Messstellen ist in Abbildung 13.18 angegeben.



Abbildung 13.18: Plan von Treibach mit den Depositionsmessstellen und der PM₁₀- Messstelle Werksküche. Grau markiert ist das Betriebsgelände der TREIBACHER

Kurzbeschreibung Klima

Die Schadstoffausbreitung im Raum Treibach wird durch die Lage des Werkes am Boden des Krappfeldes bestimmt. Dieses wird durch ca. 100 m hohe Hügelszüge von südlicheren Teilen des Klagenfurter Beckens getrennt. Das Klagenfurter Becken weist als inneralpines Becken südlich des Alpenhauptkamms sehr ungünstige Ausbreitungsbedingungen, charakterisiert durch hohe Inversionshäufigkeiten (bodennahe „Kaltluftseen“) und niedrige Windgeschwindigkeiten auf.

Die Windverhältnisse werden von der Topographie des Krappfeldes und der angrenzenden Täler bestimmt. Die mittlere Windgeschwindigkeit liegt bei 1,5 m/s, die Hauptwindrichtungen sind Nord bis Nordwest (Talauswind des Gurk- und Metnitztales, überwiegend nachts bis vormittags) und Süd bis Südost (Taleinwind, überwiegend mittags und nachmittags) [AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 1992]. Die Kalmenhäufigkeit (niedrige Windgeschwindigkeiten unter 0,5 m/s) liegt im zentralen Klagenfurter Becken je nach lokaler Geländeform bei ca. 20 bis 40 %.

Typische Inversionshöhen werden mit 200 bis 300 m über Talboden angegeben, wodurch die Luft unterhalb der Inversion mit den anderen Teilen des Klagenfurter Beckens und mit dem Görttschitztal in Austausch stehen kann.

Das Auftreten von Inversionen bzw. stabiler Temperaturschichtung (d.h. ungünstigen Ausbreitungsbedingungen) wurde anhand von Temperaturmessungen im Bereich zwischen Klagenfurt und Magdalensberg bewertet [UMWELTBUNDESAMT, 2002b], d.h. im zentralen Bereich des Klagenfurter Beckens, doch kann angenommen werden, dass die Ergebnisse auch

für das Krappfeld aussagekräftig sind. Im Winterhalbjahr 2001/02 traten Inversionen mit Obergrenzen bis zum Magdalensberg (Relativhöhe 600 m) während ca. 50 % der Zeit auf, bezogen auf das ganze Jahr während knapp mehr als 20 %. Stabile Schichtung herrscht im Winter zwischen Klagenfurt und Magdalensberg während 96 % der Zeit, bezogen auf das ganze Jahr während 89 %. Auch im unteren Höhenbereich zwischen Klagenfurt und Eberdorf (Relativhöhe 210 m) treten Inversionen bzw. stabile Schichtung in vergleichbarer Häufigkeit auf.

Für das Klagenfurter Becken wurden 1977 von der Universität Wien Statistiken des Auftretens von Ausbreitungsbedingungen berechnet [KOLB, H. & MOHNL, H., 1977]. Labile Verhältnisse (Ausbreitungsklassen 2 und 3) machen 31 % aus, neutrale Verhältnisse (Klasse 4) 39 %, stabile Verhältnisse (Ausbreitungsklassen 5 bis 7) 31 %.

Schwermetalle im PM₁₀

Die Schwermetallbelastung über die Probenahmeperioden 1.4. – 22.7. 2000 und 18.10.2001–5.3.2002 am werksnahen Standort Werksküche (T9) ist in Tabelle 13.6 zusammen gestellt.

Tabelle 13.6: Schwermetallbelastung am Standort Treibach-Werksküche (T9), Messperioden 2000 und 2001/02, Maximal-, Minimal- und Mittelwerte (arithmetisch) in ng/m³

Messperiode	01.04. 2000–22.07. 2000			18.10. 2001–05.03. 2002		
	Mittelwert	max.	min.	Mittelwert	max.	min.
Cd	0,5	4,2	0,1	0,8	14,1	0,3
Co	0,5	1,2	0,4	0,5	2,1	0,4
Cr	2,1	6,2	0,7	7,0	21,6	4,2
Mn	14,3	114,7	1,4	12,2	54,9	2,8
Mo	11,2	155,2	0,6	25,4	211,8	13,9
Ni	15,0	145,9	0,7	16,0	305,4	1,4
V	31,1	181,0	0,7	33,8	202,2	2,3

Ein Vergleich mit den Beurteilungsschwellwerten im Entwurf zur EU-Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft, welche als Jahresmittelwerte angegeben sind, ist für diese Probenahmeperioden nicht exakt möglich. Die Cadmiumkonzentration liegt für beide Perioden sehr deutlich unter der vorgeschlagenen Beurteilungsschwelle von 5 ng/m³, die Nickelkonzentration liegt bei ca. 75% des Schwellwertvorschlags von 20 ng/m³. Die Werte von Cr, Mn und V liegen in einem Bereich, der für städtische Messstellen charakteristisch ist [WHO, 2000], der Wert von Ni knapp darüber [EU, 2000].

PM₁₀

Die PM₁₀-Konzentration lag im Mittel über die Probenahmeperiode von 18.10.2001 bis 5.3.2002 bei 23,9 µg/m³, dabei wurden drei Tagesmittelwerte über 50 µg/m³ gemessen. Umgelegt auf diese Periode wäre die Belastung somit geringer als die Grenzwerte des IG-L (Jahresmittelwert 40 µg/m³, nicht mehr als 35 Tagesmittelwerte über 50 µg/m³).

Staubniederschlag

Daten über Staubniederschlagsmessungen und Inhaltsstoffanalysen liegen seit 1995 von sieben Messpunkten vor, wobei fünf Messpunkte durchgehend beprobt wurden. Die höchsten Belastungen zeigen bei den meisten Inhaltsstoffen der Messpunkt T9 (Werksküche) und T6. In Abbildung 13.19 ist der Verlauf der Staubniederschlagswerte und der Inhaltsstoffe am Messpunkt T9 dargestellt, welcher ebenso wie der Messpunkt T6 deutlich höhere Konzentrationen als die in größerer Entfernung zum Werk gelegenen Messpunkte aufweist.

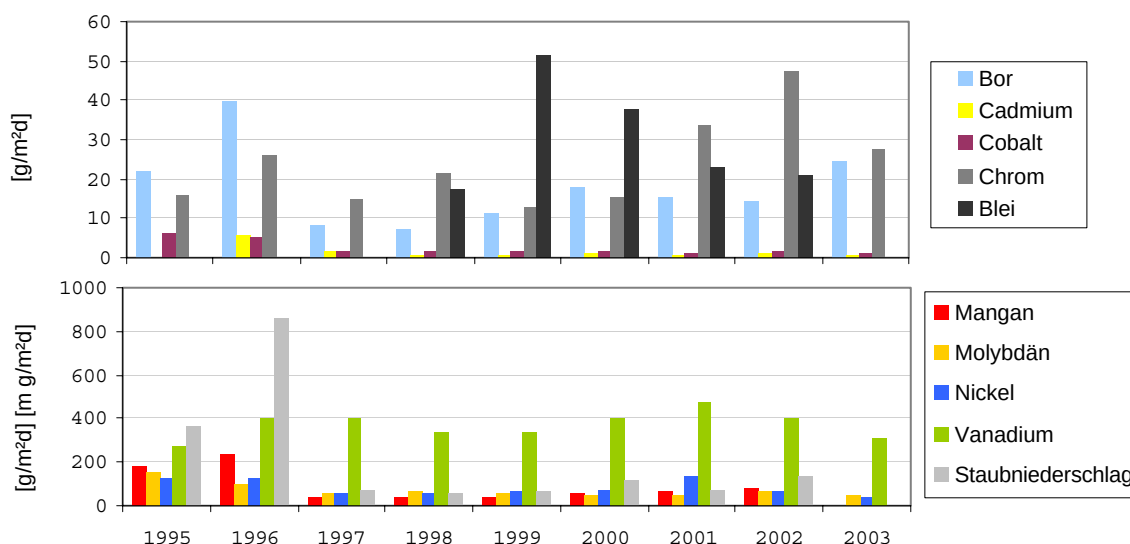


Abbildung 13.19: Staubniederschlag [mg/m²d] und Inhaltsstoffe [µg/m²d] der Messstelle T9 (Werksküche) 1995–2003.

Bei den meisten Inhaltsstoffen zeigt sich ein eher uneinheitlicher Verlauf, wobei mit Ausnahme von Vanadium und Chrom die höchsten Werte 1995 und 1996 registriert wurden. Die Belastung durch Staubniederschlag sowie der Staubinhaltsstoffe Blei und Cadmium lag – mit Ausnahme von Cadmium am Messpunkt T9 im Jahr 1996 und Staubniederschlag in den Jahren 1995 und 1996 – in an allen Messpunkten in Treibach unter den Grenzwerten des IG-L (Staubniederschlag 210 mg/m²d, Pb 0,1 mg/m²d, Cd 0,002 mg/m²d). Ungewöhnlich hohe Bor-Konzentrationen im Staubniederschlag von 11.184 µg/m²d zeigen sich am Messpunkt T6 im Jahr 2003. Der Grund hierfür war ein Störfall bei der Waschmittelrohstoffherstellung.

Schwefeldioxid, Stickstoffoxide

Die Ergebnisse der vier SO₂- und NO₂-Messkampagnen in den Jahren 92/93 sowie 2003 sind in Tabelle 13.7 dargestellt:

Tabelle 13.7: Ergebnisse von SO₂- und NO₂-Messkampagnen in Treibach

Messzeitraum	Messort	SO ₂		NO ₂	
		mittel	max.	mittel	max.
22.12.92–25.3.93	Burg	12	91	13	77
25.3.93–8.11.93	Burgberg	6	76	5	53
17.7.03–13.8.03	Tilly Hof	14	419	12	74
12.8.03–20.10.03	Am Rain	3	177	13	85

Während der Messkampagne am Standort Tilly-Hof wurde ein SO₂-Halbstundenwert über dem dzt. geltendem Grenzwert registriert². Der Grund für diese hohe Belastung war das Hochfahren einer Anlage. Allerdings ist auch die mittlere Belastung durch SO₂ vergleichsweise hoch, wobei das Belastungsbild durch eine niedrige Grundbelastung mit sehr hohen kurzzeitigen Spitzen gekennzeichnet ist. Die Belastung bei NO₂ lag während der vier Kampagnen deutlich unter den Grenzwerten für den Halbstundenmittelwert und den Jahresmittelwert des IG-L.

Vorbelastung

Da von den gasförmigen Luftschadstoffen lediglich Daten von Messkampagnen im näheren Umkreis des Werksgeländes vorliegen, sind Aussagen über die Vorbelastung nicht möglich. Ebenso befinden sich alle Depositionsmesspunkte im Einflussbereichs des Industriestandortes. Auch liegen keine Daten über Inhaltsstoffanalysen von Vergleichsstandorten vor. Die Vorbelastung kann daher auch für die Staubdeposition nicht bewertet werden.

Defizite bei den aktuellen Daten

Aus Treibach liegen Messdaten der gasförmige Schadstoffe SO₂ und NO_x sowie von PM10 und (metallische) Inhaltsstoffe lediglich im Rahmen von zeitlich begrenzten Messkampagnen vor.

13.6.2 Beschreibung von Trends

Durchgehende Messungen liegen nur von Staubbiederschlagsproben und Inhaltsstoffanalysen vor. Diese Messungen zeigen bei den meisten Inhaltsstoffen keinen erkennbaren Trend.

² Da die Messstelle aufgrund der kurzen Messdauer nicht als IG-L Station genannt wurde, liegt streng genommen keine Grenzwertverletzung gemäß IG-L vor.

13.7 Boden – Vegetation – Bioindikatoren

13.7.1 Bioindikation mit Höheren Pflanzen

Über den Zeitraum 1985 bis 2002 zeigte das verdichtete Bioindikatornetz (Netz 1985) des Bundesamtes und Forschungszentrums für Wald für die Probenahmestellen im Bezirk St. Veit an der Glan einen signifikanten Rückgang der Maximal- und Mittelwerte der Schwefelgehalte in den Nadeln (Abbildung 13.20) [FÜRST, A. (2003)]. Analysen von Fichtennadeln aus dem Raum Treibach in den Jahren 1995 und 1996 durch das Umweltbundesamt erbrachten 1996 (im Unterschied zu 1995 und den 80er Jahren) nur vereinzelt Überschreitungen der Grenzwerte für Schwefel und Chlor (BGBl. Nr. 199/1984). Die Untersuchungen der Nadeln auf die Schwermetalle Eisen, Mangan, Kupfer, Zink, Chrom, Molybdän, Nickel und Vanadium konnten jedoch (trotz geringerer Gehalte im Vergleich zu den 80er Jahren) immer noch Vanadium-, Chrom- und Molybdängehalte nachweisen, die ein Vielfaches über den Gehalten von unbelasteten Gebieten liegen, wobei hohe Gehalte sowohl im Nahbereich des Werkes als auch der Werksdeponie St. Kosmas gemessen wurden [AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG, 1987, UMWELTBUNDESAMT, 1991b, 1997 und 1998].

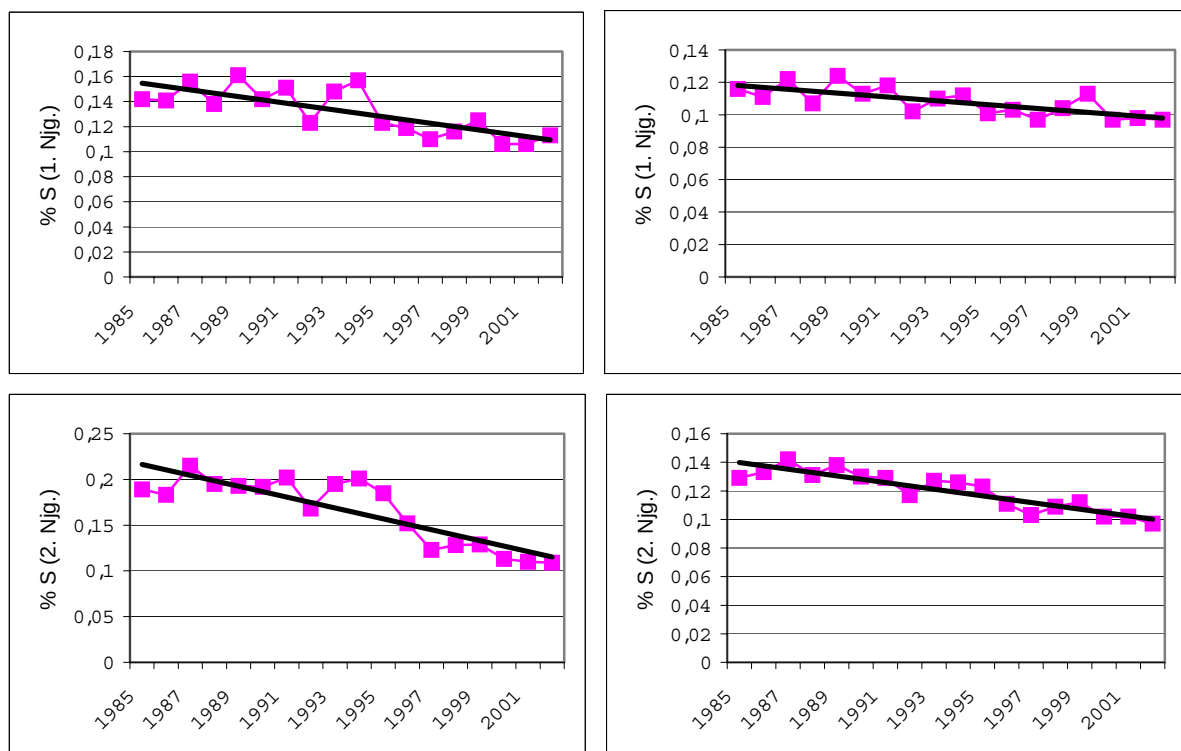


Abbildung 13.20: Abnahme der Schwefelgehalte in Fichtennadeln im Bezirk St. Veit a.d. Glan von 1985 bis 2001 (links: Maximalwerte, rechts: Mittelwerte; [FÜRST, A., 2003])

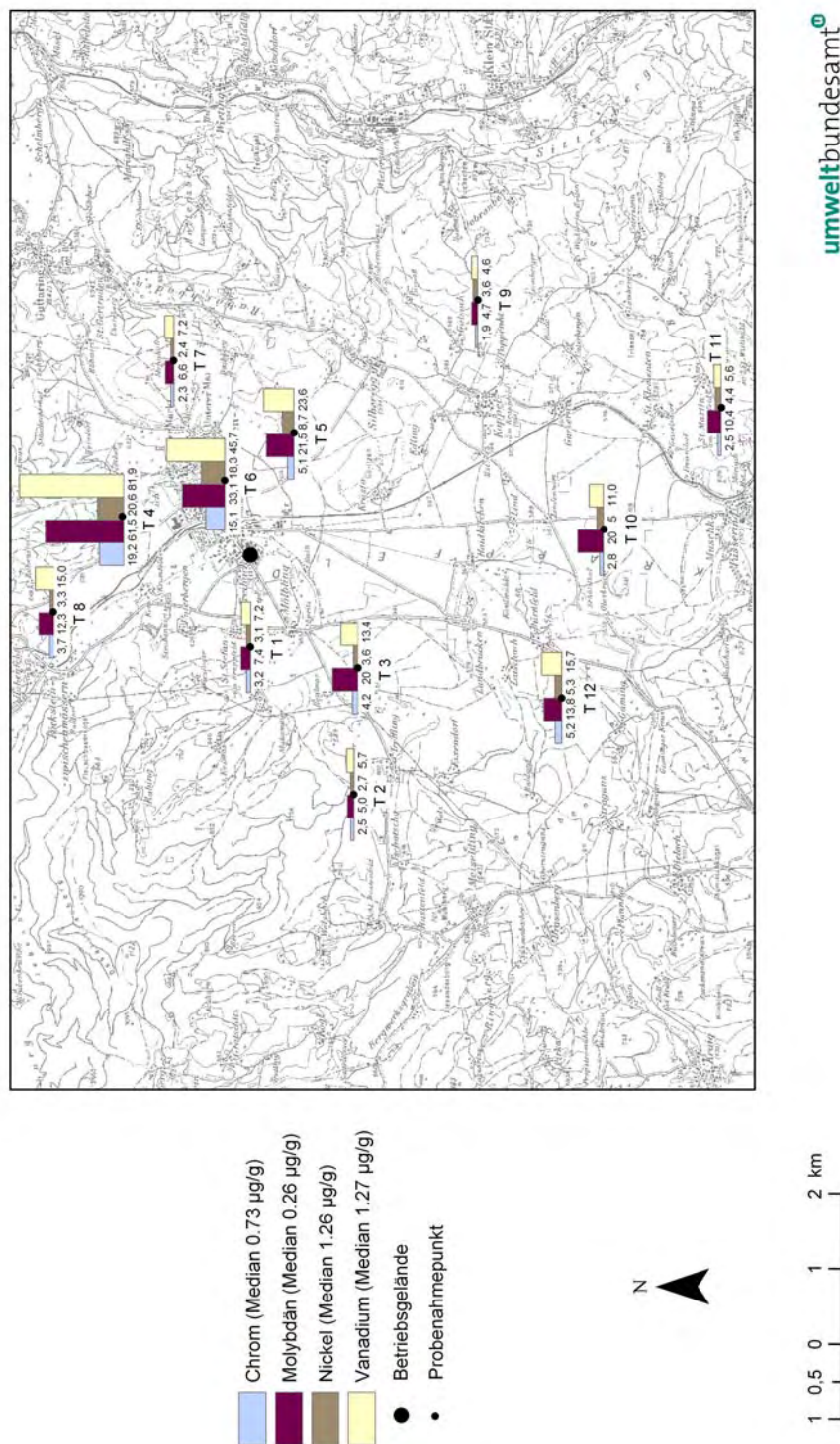
13.7.2 Schwermetall-Depositionsmonitoring mit Moosen

Die Erfassung der Deposition verschiedener auffälliger Schwermetalle ergab in der Region Treibach-Althofen im Zeitraum 1999 bis 2001 die in der Abbildung 13.21 dargestellte Situation. Dabei repräsentieren die Balkenlänge und die Zahlen die Vielfachen des Medians für jedes Element aus der flächendeckenden Österreichuntersuchung aus der Aufsammlung 2000, die für den Zeitraum 1998–2000 repräsentativ ist.

SCHWERMETALLKONZENTRATIONEN IN MOOSEN

Raum Treibach-Althofen

Vielfaches des Österreich-Medians der Aufsammlung 2000



umweltbundesamt®

Abbildung 13.21: Lage der Probenahmepunkte und Darstellung ausgewählter Schwermetalle in Moosen in der Region Treibach-Althofen. Die Balken und darunterliegenden Zahlen repräsentieren das Vielfache des Österreich-Medians für Elemente mit erhöhten Konzentrationen.

Die Konzentrationen der im Krappfeld untersuchten Punkte von V, Mo, Ni und Cr liegen alle weit über dem österreichischen Durchschnitt, wobei einzelne Werte bis zum 70 fachen (V) bzw. 50 fachen (Mo) ansteigen.

Die übrigen Elemente schwanken im Normbereich um den Mittelwert, mit Ausnahme von Pb, wo alle Werte sogar unter dem Durchschnitt liegen.

Positiv bemerkenswert sind die relativ niedrigen Cd-Werte. Nur an zwei Punkten liegen die Cd-Konzentrationen knapp über dem österreichischen Mittelwert. Cd wurde in verschiedenen Berichten als Problemstoff im Raum Treibach gesehen, dessen Werte zu Beginn der 90er Jahre noch deutlich über den von der WHO empfohlenen Grenzwerten lagen. Emissionsmindernde Maßnahmen (oder die Umstellung von Produktionsprozessen) waren hier offensichtlich erfolgreich. Ähnliches gilt für Co, das nur am Standort Treffling (T2) deutlich erhöht ist, eine Emission aus der TREIBACHER ist hier aber unwahrscheinlich [UMWELT-BUNDESAMT, 1992].

Gegenüber der Moosaufsammlung von 1995 (1 Vergleichsstandort; Entfernung TREIBACHER ca. 3000 m) haben sich mit Ausnahme von Cu und Co alle Werte vermindert.

13.7.3 Auswertungen aus dem Bodeninformationssystem BORIS

Im Raum Treibach wurden vom Umweltbundesamt im Jahre 1988 an insgesamt 42 Standorten die Gesamtgehalte verschiedener Schwermetalle im Boden bestimmt. Die Lage der Probepunkte mit Angabe der Gehalte an Nickel und Vanadium in den obersten Bodenhorizonten ist in Abbildung 13.22 ersichtlich [VOGEL W., KIENZL K., RISS A., 1991].

Da sich Schwermetalle in Böden in der Regel nur sehr langsam verlagern, ist davon auszugehen, dass die aktuellen Gehalte den damals festgestellten auch heute noch weitgehend entsprechen. Punktuell könnten Sanierungsmaßnahmen durchgeführt worden sein, darüber liegen bisweilen keine Informationen vor.

Bei 28 landwirtschaftlich genutzten Oberböden zeigte sich, dass die Anteile von Nickel, Vanadium, Molybdän und Cadmium teilweise über den tolerierbaren Gehalten für Kulturböden und den in der ÖNORM L 1075 festgesetzten Richtwerten für anorganische Schadstoffe lagen. Die Ergebnisse ausgewählter Schadstoffe der Bodenuntersuchungen sind in Tabelle 13.8 zusammengefasst.

Während die Gehalte von Molybdän und Cadmium hauptsächlich im werksnahen Bereich starke Erhöhungen aufwiesen (Mo bis 67 mg/kg TS; Cd bis 1,8 mg/kg TS), wurde für Vanadium der Richtwert von 50 mg/kg TS an der Mehrzahl der Messpunkte überschritten. Für Mangan wurden höhere Gehalte nur in Werksnähe gefunden. Bei Nickel zeigten sich an einigen Standorten erhöhte Werte bis zu 254 mg/kg TS. Der für Chrom festgelegte Richtwert wurde hingegen nur auf einem Standort überschritten. Die Gehalte von Blei und Cobalt lagen im normalen Bereich und zeigten keine erkennbare Abhängigkeit von der Entfernung zum Werk. Der Borgehalt lag stets unter der Nachweisgrenze von 50 ppm.

Tabelle 13.8: Gehalte ausgewählter Schadstoffe in landwirtschaftlich genutzten Böden (Acker und Grünland).

	Acker (0–20 cm) n=18				Grünland (0–10 cm) n=10			
	Cd	Mo	Ni	V	Cd	Mo	Ni	V
	[mg/kg TS]				[mg/kg TS]			
Min	0,2	< 1,0	37	9,6	0,3	0,8	37	28
Median	0,4	5,8	79	49,2	0,6	9,2	143	107
Max	1,2	22,4	254	103,9	1,8	67,3	240	470

Die Untersuchungen an weiteren elf Waldstandorten wiesen vor allem im Auflagehumus durchwegs hohe Gehalte an Nickel, Vanadium, Molybdän und Cadmium auf (vgl. Tabelle 13.9). Die Extremwerte fanden sich auch hier in Werksnähe entlang eines Windschutzstreifens. Die Verteilung, insbesondere von Nickel, folgte den Hauptwindrichtungen im Untersuchungsgebiet, mit einer deutlichen Nord-Südausrichtung und abnehmender Konzentration mit zunehmender Entfernung vom Werk.

Auch im Mineralboden, der bis zu einer Tiefenstufe von 30 cm beprobt wurde, zeigten sich erhöhte Gehalte an Nickel, Vanadium, Molybdän und Cadmium. Die Gehalte an Blei entsprachen den Vergleichswerten für verkehrsbelastete Gebiete. Die im Mineralboden gefundenen Werte an Kupfer und Zink liegen im Normalbereich.

Tabelle 13.9: Gehalte ausgewählter Schadstoffe im Auflagehumus und Mineralboden (0–10 cm) von Waldstandorten

	Wald – Auflagehumus n=11				Wald (0–10cm) n=10			
	Cd	Mo	Ni	V	Cd	Mo	Ni	V
	[mg/kg TS]				[mg/kg TS]			
Min	0,4	10,1	29	34	0,05	0,9	20	37
Median	1,0	38,6	231	75	0,2	4	50	60
Max	2,2	203,7	589	326	0,9	19,4	89	86,5

Die Ergebnisse der damals untersuchten drei Hausgarten-Standorte werden hier nicht wiedergegeben, da davon ausgegangen werden muss, dass die aktuellen Umstände nicht der damals vorgefundenen Belastungssituation entsprechen.

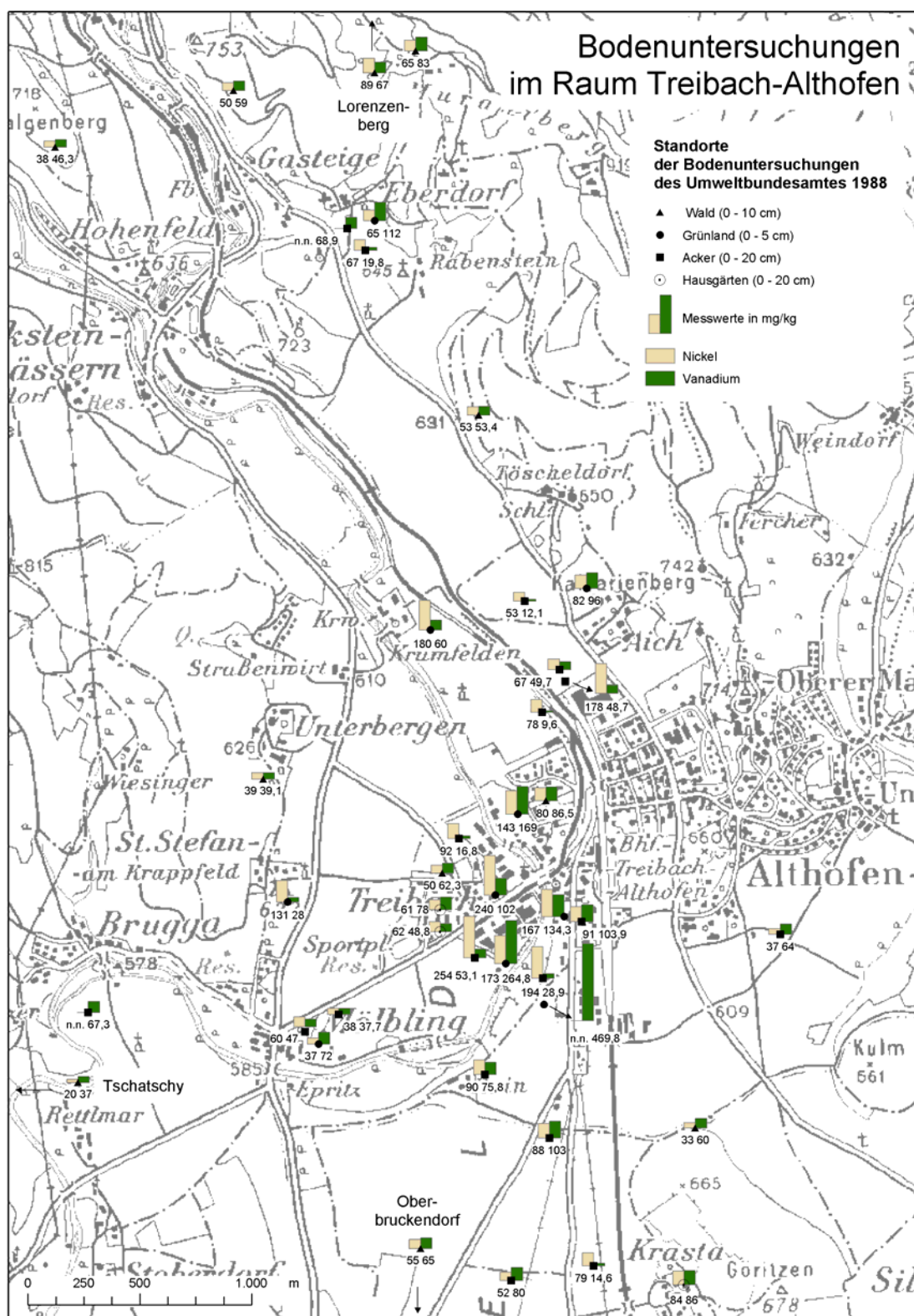


Abbildung 13.22: Lage der Probenahmepunkte und Darstellung der Gehalte an Nickel und Vanadium in Oberböden in der Region Treibach-Althofen

13.8 Zusammenfassung

Industrieanlagen

Treibach-Althofen ist ein Industriestandort, dessen Geschichte im Bereich Eisenverhüttung bis ins 16. Jahrhundert zurückreicht. Seit 1978 wird am Standort Metallrecycling betrieben. Seit 1985 werden seltene Erden metallisch oder als Verbindung hergestellt. Die aktuellen Geschäftsbereiche der TREIBACHER sind: Recycling, Hochleistungswerkstoffe, Seltene Erden und Chemikalien sowie Aktivsauerstoff (Borate / Carbonate).

Der Geschäftsbereich Recycling umfasst die Aufarbeitung von Ni-, Mo- und V-hältigen Abfällen und Reststoffen. Diese Metalle werden im Bereich der Ferrolegierungen, Hochleistungswerkstoffe und Chemikalien eingesetzt. Zum Geschäftsbereich Recycling gehört auch die Gewinnung von Energie aus der Verbrennung von gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen in der Nickelröstanlage.

Luftemissionen – Immissionen – Wirkobjekte

Ende der 80er / Anfang der 90er Jahre wurden umfangreiche Sanierungsmaßnahmen im Bereich der Luftemissionen getroffen, die insbesondere zur Verringerung der Jahresfrachten der in die Luft emittierten Schadstoffe (z.B. Staub, Schwermetalle sowie NH_3) führten. Die wichtigsten Staubemittenten sind die Vanadiumoxidanlage und der Bereich Ferrolegierungen. Ein Großteil der Staubemissionen gelangt durch Dachlaternen nach außen. Die HCl-Emissionen sind in den Zeiträumen 1989–1990 und 1992–1994 deutlich gesunken. Seitdem bewegen sie sich auf etwa gleichbleibendem Niveau mit zwei Ausnahmen. Die SO_2 - und NO_x -Emissionen sind zwischen 1992 und 2000 gesunken und danach wieder stark angestiegen, wobei die Hauptemittenten die Nickelröst- und die Vanadiumoxidanlage sind. Im Juli 2003 ist bei der Nickelröstanlage eine Rauchgasentschwefelungsanlage im Halbtrockenverfahren mit Kalkhydrat-Wirbelschicht zur Reduzierung der SO_2 – und HCl-Emissionen in Betrieb genommen worden. Eine Reduktion dieser Emissionen kann erwartet werden.

Produktionsbedingt sind die häufigsten Emissionen an Schwermetallen in die Luft Vanadium, Molybdän, Wolfram, Chrom, Fluor, Nickel und Bor (in fallender Reihenfolge). Diese finden sich auch immissionsseitig wieder. Bei den Messungen der Schwermetallbelastung im PM_{10} (2000–2002) wies auch hier Vanadium den höchsten Wert auf, gefolgt von Molybdän, Nickel und Mangan. Die Analysen des Staubniederschlags zeigten an einer Messstelle sehr hohe Bor-Konzentrationen im Jahr 2003, ansonsten liegt Vanadium in der höchsten Konzentration vor.

Anhand einiger **Wirkobjekte** kann mit Hilfe eines österreichweiten Vergleichs mit unbelasteten Gebieten die Belastung mit Schwermetallen in der näheren Umgebung des Werkes untersucht werden. Durch die Verringerung der Staubemissionen, einhergehend mit einer Reduzierung der Schwermetallfrachten, die in die Luft emittiert werden, sind die Schadstoffgehalte bei Fichtennadeln und Moosen, die bei aktuellen Untersuchungen festgestellt wurden, geringer als in früheren Jahren. So waren die Schwermetallgehalte von Fichtennadeln einer Probenahme aus dem Jahr 1996 geringer als die Gehalte, die bei einer Untersuchung in den 80er Jahren festgestellt wurden. Allerdings wiesen die letzten Messungen des Umweltbundesamtes aus dem Jahr 1996, besonders für Vanadium, Molybdän und Chrom, immer noch deutlich erhöhte Gehalte gegenüber unbelasteten Gebieten auf. Die Belastung der Fichtennadeln mit Schwefel war im Zeitraum 1985–2002 tendenziell sinkend und Grenzwerte für Schwefel (und auch Chlor) wurden nur noch vereinzelt überschritten.

Die im Krappfeld untersuchten **Moose** sind für den Zeitraum 1998–2000 repräsentativ. Alle Werte außer Kobalt und Kupfer haben sich im Vergleich zu 1995 verringert. Dennoch liegen die Werte für Vanadium, Molybdän, Chrom und Nickel weit über dem österreichischen

Durchschnitt. Vanadium erreichte zum Teil das 70-fache und Molybdän das 50-fache des österreichischen Durchschnittswertes. Hingegen sind die Cadmiumwerte niedrig und die Konzentrationen liegen nur an zwei Punkten knapp über diesem Mittelwert.

In verschiedenen Berichten wurden Cadmium und auch Kobalt als Problemstoffe im Raum Treibach gesehen, da deren Werte zu Beginn der 90er Jahre noch deutlich über den von der WHO empfohlenen Grenzwerten lagen. Bei Cadmium ist die Umstellung von Produktionsprozessen ersichtlich.

Im **Boden** ist die Deposition eher langfristig, die Schwermetalle verlagern sich nur sehr langsam. Bodenuntersuchungen wurden 1988 durchgeführt. Es ist heute immer noch eine ähnliche Situation zu erwarten. Sowohl bei den Oberböden als auch im Auflagehumus (Wald) oder in den Mineralböden traten erhöhte Werte für Vanadium, Molybdän, Nickel und Cadmium auf. Blei, Kobalt, Zink und Kupfer sind bei den damaligen Untersuchungen nicht besonders auffällig geworden. Der Borgehalt bewegt sich unterhalb der Nachweisgrenze. Ein hoher Gehalt an Mangan trat nur in unmittelbarer Werksnähe auf.

Defizite und Empfehlungen

Die Werte für Vanadium, Molybdän, Chrom und Nickel in Moosen (1998–2000) lagen weit über dem österreichischen Durchschnitt. Die Auswirkung von seither getroffenen Maßnahmen und weitere Maßnahmen zur Minderung von Schwermetallen wären zu prüfen. Für Mangan und Cadmium liegen seit 1991 keine Emissionswerte mehr vor. Über Wolfram liegen keine Messdaten für den Boden vor. Bei Fichtennadeln und Moosen wurde Bor nicht untersucht. Daten der Luftschadstoffe SO₂, NO_x, PM10 und metallische Inhaltsstoffe liegen immissionsseitig nur von zeitlich begrenzten Messkampagnen vor. Für die Messung der PM10-Konzentration gibt es nur eine direkt im Werk (Standort Werksküche) befindliche Messstelle.

Abwasseremissionen – Fließgewässer

In der Abwasserreinigungsanlage der Vanadiumoxidanlage werden auch die Abwässer der Anlagen zur Verarbeitung der Seltenen Erden, der Ionentauscher der Nickelröstanlage sowie das Sickerwasser der Deponie St. Kosmas behandelt. Das gereinigte Wasser wird anschließend in die Gurk geleitet, Kühlwässer und Abwässer der Aktivsauerstoffanlage werden direkt in die Gurk geleitet. Von 1997 bis 2001 hat sich bei den Abwasserinhaltsstoffen die Jahresfracht an Ammonium vervierfacht, der Anteil von Molybdän ist auf das Siebenfache gestiegen. Der Borgehalt hat sich um ein Drittel erhöht. Gleichzeitig ist der Nickelgehalt auf die Hälfte gesunken und der TOC-Gehalt hat sich sehr stark verringert. Im Jahr 2002 wurde eine verstärkte Ammoniakstrippung in Betrieb genommen, um den seit 01/2002 strengeren NH₄-Grenzwert einhalten zu können. Für andere Werte wie Chrom, Barium, Vanadium (keine Werte für 2001) und die Menge des Abwassers (nur Daten von 2001) kann kein Trend abgeleitet werden.

Das Betriebsgelände der TREIBACHER liegt zu beiden Seiten der Gurk. Am Fließgewässer Gurk liegt flussabwärts in einer Entfernung von ca. 2,5 km zu TREIBACHER die WGEV-Messstelle Möbling / Brugga. Die WGEV-Messstelle Zwischenwässern befindet sich flussaufwärts in etwa 3,6 km Entfernung vom Werksgelände. Im Jahr 2002 kam es in der Gurk von Jänner bis September zu einem starken Anstieg des Chromgehaltes gegenüber den Vorjahren. Der Grenzwertvorschlag laut Entwurf der Immissionsverordnung (I-VO) wurde in diesem Zeitraum mehrfach sowohl flussaufwärts (10x) als auch flussabwärts (2x) überschritten. Die Tendenz ist hier wieder rückläufig. Der Borgehalt bewegt sich meist unterhalb des Grenzwertvorschlages laut Entwurf der I-VO, in den letzten zwei Jahren wurde der Grenzwertvorschlag laut Entwurf der I-VO jedoch mehrmals (4x) überschritten. Es ist naheliegend, dass der Industriestandort Treibach -Althofen Verursacher der Chrom- und Bor-Emissionen ist. Die anderen gemessenen Immissionswerte lagen meist unterhalb des Grenzwertvorschlages laut Entwurf der I-VO. Bei Nickel, Kupfer und Nitrit kam es an beiden

Messstellen vereinzelt zu Überschreitungen des Grenzwertvorschlags laut Entwurf der I-VO. Die NH_4 -Konzentration ist rückläufig. Seit September 1998 liegen alle flussabwärts gemessenen Werte kontinuierlich unterhalb des Grenzwertvorschlags laut Entwurf der I-VO.

Bei einem eingeschränkt möglichen Vergleich mit den UQN-Vorschlagswerten, vorbehaltlich der unterschiedlichen Bestimmungsmethoden, treten für Cu und Cr weniger Grenzwertüberschreitungen auf. Der Vorschlagswert für Nitrit ist abhängig vom Chloridgehalt. Beim niedrigsten Chloridgehalt käme es zu etwas mehr Überschreitungen, beim nächst höheren UQN-Vorschlagswert würden keine Überschreitungen mehr auftreten. Für Nickel, Bor und Ammonium sind keine UQN-Werte angegeben.

Deponie – Grundwasser

Das Fließgewässer der Gurk sollte nur in geringen Mengen z.B. bei Hochwasser, in das Grundwasser versickern. Eine Veränderung des Grundwassers tritt besonders durch die Stoffe auf, die auch in den Eluaten oder dem Sickerwasser der Deponie Roßwiese vorhanden sind. Im Sickerwasser dieser Deponie tritt zumindest zeitweise eine hohe Konzentration mit umweltgefährdendem Potenzial für Chlorid, Sulfat, Natrium und Wolfram sowie Bor, Vanadium, Molybdän, Nickel und Chrom auf. Die fünf letztgenannten Parameter wurden auch in den Eluaten der Abfallproben in z.T. sehr hoher Konzentration nachgewiesen. Der Grundwasserabstrom der Deponie weist bis 500 m stromab erhöhte Gehalte an elektrischer Leitfähigkeit, Chlorid, Sulfat, Natrium, Bor, Chrom und zeitweise auch Molybdän und Vanadium auf. Dennoch wiesen WGEV-Messungen beim Porengrundwasser im Bereich Krappfeld – außer für Chrom und Bor an jeweils einer Messstelle – keine Überschreitung des Grundwasserschwellenwertes bei den gemessenen Parametern auf. Der Parameter Chrom zeigt eine sinkende Tendenz, der Schwellenwert wurde letztmalig 1995 überschritten. Einzig für Bor wird der Schwellenwert an einer Messstelle bis auf wenige Ausnahmen regelmäßig überschritten. Vanadium, Molybdän und Wolfram, die im Deponiesickerwasser bzw. den Eluaten zumindest z.T. erhöhte Werte zeigen, werden im Rahmen der WGEV nicht untersucht.

Aus der Deponie Roßwiese gelangt verunreinigtes Sickerwasser in das Grundwasser. Die Borkonzentration im Grundwasser hat sich nach den Sanierungsmaßnahmen an der Deponie nur wenig verringert. Durch die Sicherungsmaßnahmen an der Deponie konnten die Gehalte an Chlorid und Sulfat gesenkt werden.

Defizite und Empfehlungen

Zur Verringerung der Konzentrationen der Parameter Bor und Molybdän stellten sich die bisherigen Maßnahmen noch nicht als ausreichend dar. Es wären daher nähere Untersuchungen der Ursachen erforderlich, warum seit dem Abschluss der Sicherungsmaßnahmen die Grundwasserbelastung bei einzelnen Schadstoffen weitgehend gleichblieb. Dafür sollten als erster Schritt das Grundwasserbeweissicherungsprogramm deutlich erweitert und zusätzliche Grundwassermessstellen errichtet werden.

Abfall

Die TREIBACHER setzt sowohl betriebseigene als auch Abfälle von Dritten in verschiedenen Prozessen ein. Ein Großteil der Abfälle ist der Schlüsselnummerngruppe 312 „Metallurgische Schlacken, Krätzen und Stäube“ zugeordnet. Die Menge der im Abfalldatenverbund gemeldeten gefährlichen Abfälle stieg im Zeitraum 1994 bis 1996 leicht an. Nach einem sprunghaften Anstieg im Jahr 1998 sank sie danach etwas ab und blieb seitdem auf ähnlichem Niveau. Die Ausstufung von gefährlichen Abfällen mit den SN 31221 (sonstige Schlacken aus der Stahlerzeugung) und 51310 (sonstige Metallhydroxide) wurde genehmigt.

Seit August 1993 wird eine eigene Deponie (St. Kosmas) für nicht gefährliche betriebseigene Abfälle wie Schlacken, Ofenausbrüche und Schlämme in Betrieb genommen. Der Großteil der deponierten Abfälle besteht aus Laugungsrückstand der Vanadiumoxidanlage, aber auch aus Molybdän-, Vanadium-, FeNi-hältigen Schlacken. Seit 2002 wird ein Teil des Laugungsrückstandes aus der Vanadiumoxidanlage auch im Bergbau als Bergversatz verwertet.

Umsetzung der im Industriestandortebericht 1992 angeführten Empfehlungen

Die im Industriestandortebericht 1992 empfohlene Zusammenlegung der Abwassereinleitung wurde durchgeführt, die einzelnen Ströme werden einer gemeinsamen Abwasserreinigungsanlage zugeführt. Zur Einhaltung des NH_4 -Grenzwertes der AAEV wurde 2002 eine Ammoniakstrippung eingebaut. Weitergehende Aussagen zur Einhaltung von Grenzwerten können mit Hilfe der vorliegenden Daten nicht getätigt werden.

Zur Einhaltung der forstrelevanten Grenzwerte über das ganze Jahr war laut Industriestandortebericht 1992 eine weitere SO_2 Reduktion notwendig. Zwischenzeitlich sanken die SO_2 Emissionen, jedoch ist die Belastung für 2001 und 2002 wieder auf ein Niveau von 1990 gestiegen. Eine Rauchgasentschwefelungsanlage bei einem der Hauptemittenten ist seit 2003 in Betrieb, Messwerte liegen noch nicht vor.

Im Industriestandortebericht 1992 wurde Handlungsbedarf bei diffusen Emissionen und der Reduktion der NH_4 , HCl bzw. Vanadium-Emissionen genannt. Die HCl- und NH_4 -Emissionen sind gesunken. Eine zusätzliche Reduzierung der HCl-Emissionen ist in der Rauchgasentschwefelungsanlage zu erwarten. Die Jahresfracht an Staub und Vanadium bewegen sich seit 1991 auf gleichbleibendem Niveau.

13.9 Literatur

Allgemein und Industrieanlagen

AEIOU (2003): Österreichisches Internetlexikon. www.aeiou.at.

ALTHOFEN (2003): Homepage des Ortes Althofen. www.althofen.at.

AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (1992): Kofler, W. et. al.: Lufthygienische Schwerpunktstudie Treibach-Althofen. Amt der Kärntner Landesregierung. Klagenfurt.

AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (2000): Kärntner Abfallbericht und Abfallwirtschaftskonzept. 1.Fortschreibung 2000. Amt der Kärntner Landesregierung. Klagenfurt.

GRUBER, H. (Jahr): persönliche Mitteilungen 2003, 2004 und Besuch der TIAG 11.03.2003. Treibach-Althofen.

TREIBACHER – Treibacher Industrie AG (Jahr): Emissionserklärungen der TREIBACHER von 1995, 1996, 1999–2002.

TREIBACHER – Treibacher Industrie AG (1999b): Informationsprogramm „Das Gläserne Werk“. Treibach – Althofen.

TREIBACHER – Treibacher Industrie AG (2002b): Abfallwirtschaftskonzept der TIAG. Treibach-Althofen.

TREIBACHER – Treibacher Industrie AG (2003): Homepage der Treibacher Industrie AG. Treibach-Althofen. www.treibacher.at.

TREIBACHER AUERMET – Treibacher Auermet Produktionsges.m.b.H. (2001): Abfallwirtschaftskonzept der Treibacher Auermet. Treibach-Althofen.

UMWELTBUNDESAMT (1991a): Die Treibacher Chemischen Werke, Wirkungen auf die Umwelt. Umweltbundesamt. Monographie, Bd. M-26. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (1992): Bericht über die Umweltsituation an ausgewählten langjährigen Industriestandorten. Umweltbundesamt. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2002a): Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund, Stand Juli 2002. Umweltbundesamt. Wien. www.umweltbundesamt.at

Luft

EU – Europäische Union (2000): Ambient air pollution bei As, Cd and Ni compounds, Position Paper, Final Version. October 2000. Working Group on Arsenic, Cadmium and Nickel Compounds. European Commission. DG Environment.

KAISER, A (1984): Inversionen in der bodennahen Atmosphäre über Klagenfurt. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG). Wien.

KOLB, H. & MOHNL, H. (1977): Immissionsklimatologie von Klagenfurt. Universität Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2002b): Spangl, W. & Nagl, C.: Stuserhebung betreffend Überschreitungen des IG-L-Grenzwertes für PM10 an der Messstelle Klagenfurt Völkermarkterstraße im Jahr 2001. Studie im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung. Umweltbundesamt. Wien.

WHO – World Health Organization (2000): Air Quality Guidelines for Europe. 2nd Edition. WHO Regional Publications, European Series No. 91. Kopenhagen.

Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft-Vorschlag.

Immissionsschutzgesetz – Luft (IG-L, BGBl. I Nr. 115/1997): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit denen die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden (Immissionsschutzgesetz-Luft, (IG-L).

Wasser

BMLF – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (1995): Allgemeine Immissionsverordnung Fließgewässer-Entwurf. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2003): Arbeitskreis Chemie-Überwachung und Ziele (AK CHÜZ): Wasserrahmenrichtlinie. Qualitätsziele für chemische Stoffe in Oberflächengewässern. BMLFUW. Wien.

Boden-Vegetation-Bioindikation

AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (1987): Bericht über den Zustand der Kärntner Wälder. Amt der Kärntner Landesregierung. Klagenfurt.

FÜRST, A. (2003): Österreichisches Bioindikatornetz: Online Datenbank. Bundesamt und Forschungszentrum für Wald. <http://fbva.forvie.ac.at/600/1034.html>.

UMWELTBUNDESAMT (1991b) Vogel, W., Kienzl, K., Riss, A.: Die Treibacher Chemischen Werke – Wirkungen auf die Umwelt. Umweltbundesamt. Monographie, Bd. M-26. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (1997): Trimbacher C. & Weiss, P.: Wachsqualität, Nähr- und Schadstoffkonzentrationen von Fichtennadeln an belasteten und unbelasteten Standorten in Österreich – Untersuchungsergebnisse 1995. Umweltbundesamt. Monographie, Bd. M-90. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (1998): Weiss, P. & Trimbacher, C.: Nadeloberflächenparameter und Elementgehalte von Fichtennadeln ausgewählter Industriestandorte – Gesamtergebnisse 1996. Umweltbundesamt. Report, Bd. R-154. Wien.

Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. 199/1984): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über forstschädliche Luftverunreinigungen (Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen).

14 WIEN LOBAU – TANKLAGER

14.1 Beschreibung des Standortes

Der Standort „Tanklager Lobau“ liegt im östlichen Randgebiet von Wien, unmittelbar am linken Ufer der Donau. Der Standort weist eine Fläche von ca. 1,7 km² auf, wobei ca. 0,3 km² eine Halbinsel zwischen der Neuen Donau und dem Ölhafen darstellen. Die Umgebung des Standortes bilden die Neue Donau, der Ölhafen und das Naturschutzgebiet der Lobau.

Seit 1997 existiert der Nationalpark Donau-Auen in unmittelbarer Nähe des Tanklagers Lobau.

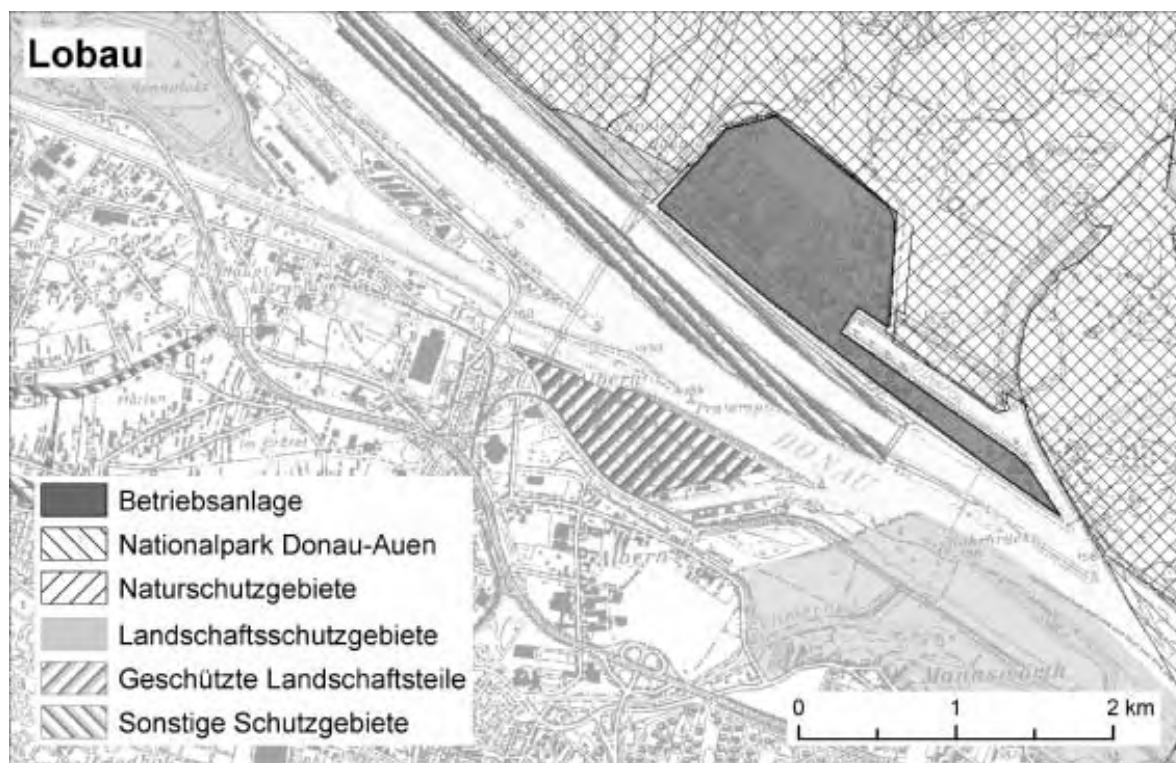


Abbildung 14.1: Plan vom Standort Tanklager Lobau

14.2 Beschreibung der wesentlichen Betriebsanlagen

14.2.1 Historischer Abriss

Seit ca. Mitte der 30er Jahre existierte auf einem Teil des Standortes eine Raffinerie. Anfang der 40er Jahre wurde gleichzeitig mit dem Bau des Ölhafens ein Tanklager errichtet. Das Tanklager und die Raffinerie wurden nach Kriegsende von der Sowjetischen Mineralölverwaltung betrieben. Ab 1955 wurde das Tanklager von der OMV betrieben. Die Raffinerie wurde in den 60er Jahren stillgelegt. Auf dem Gelände der ehemaligen Raffinerie befindet sich seit Anfang der 70er Jahre das Tanklager der Shell. Das südliche Ufer des Ölhafens wurde Anfang der 60er Jahre besiedelt, vorerst von der OMV, später von Turmöl (ca. 1970), Esso (ca. 1980) und Avanti (ca. 1980).

14.2.2 Industrieanlagen

Am Standort befinden sich mit Stand 2004 Tanklager der Firmen OMV (OMV Zentraltanklager, OMV Turmöl), Shell und Esso (Österreichische Fernwärme GmbH). Die Firma OMV Blending verfügt über kein Tanklager und ist in der Schmiermittelproduktion tätig. Das Tanklager der Firma Avanti (Erdöl-Tanklagerbetrieb GmbH) ist derzeit (Stand März 2004) außer Betrieb. Das Lager wird nach Beendigung der notwendigen Renovierungsarbeiten zur Lagerung der gesetzlich vorgeschriebenen Notstandsreserven, im speziellen Mitteldestillate, dienen. Ein Umschlag ist nur zu Zwecken der Qualitätserhaltung vorgesehen [LOIDL, 2004]. Laut Mitteilung der Fa. Avanti im März 2004 wird der Betrieb zur Lagerung von Diesel mit 1. Mai 2004 wieder aufgenommen [REDL, 2004]. Der „Wiener Hafen“ besitzt keine Lagerbehälter mehr.

Das Tanklager der OMV ist das weitaus größte (Fläche: 0,9 km², Lagerkapazität: 1,64 Mio. m³). Die anderen Tanklager weisen Lagerkapazitäten von weniger als 100.000 m³ auf. Flächenmäßig ist das Shell Tanklager das zweitgrößte an diesem Standort.

Der Standort ist ein Umschlagplatz für Mineralölprodukte. Rohöle, Zwischen- und Fertigungsprodukte wie Benzine, Diesel, Heizöl Leicht und Heizöl Extra Leicht werden hier umgeschlagen und zwischengelagert. Von der Raffinerie zum Tanklager werden durch 19 Rohrleitungen über oder unter der Donau die Halbfabrikate transportiert und in der Blendinganlage zu Benzin, Diesel und Heizöl gemischt.

Die Verteilung erfolgt vom Tanklager Lobau aus mittels:

- Tankkraftwagen (46 %)
- Eisenbahnkesselwaggons (21 %)
- Tankschiffen (11 %) und
- Pipelines (22 %), davon die Produktenleitung West zwischen Tanklager Lobau und Tanklager St. Valentin (172 km lang). Durch sie fließen jährlich 1,4 Mio. t Kraftstoffe und Heizöl, das entspricht der Ladung von etwa 50.000 Tankwagen.

Zur Übernahme und Lagerung von Produktkomponenten, Importprodukten und zur Auslieferung von Fertigprodukten bzw. zur Lagerung der gesetzlich vorgesehenen Produktnotstandsreserven stehen Behälter mit entsprechenden Pump- und Verladeeinrichtungen zur Verfügung.

Die OMV verfügt über ca. 60 Behälter, die Behältervolumen liegen zwischen 1.000 und 130.000 m³. Es werden sowohl Schwimmdachtanks als auch Festdachtanks verwendet.

Tabelle 14.1: Lagertanks der OMV im Tanklager Lobau (Stand 2001) [OMV, 2002]

Produkte	Anzahl	Art der Tanks	Gesamtvolumen
Ottokraftstoffe	13	Schwimmdachtanks	302.000 m ³
Diesekraftstoffe	6	Festdachtanks Schwimmdachtanks	152.000 m ³
Heizöl extra leicht	3	Festdachtanks Schwimmdachtank	120.000 m ³
Rückstandsheizöle	3	Festdachtanks Schwimmdachtanks	132.000 m ³
Rohöl	5	Schwimmdachtanks	180.000 m ³
andere	32	Festdachtanks Schwimmdachtanks	589.000 m ³

Neben der bereits bestehenden Bottom loading-Station für Tankwagen wurden ab 1999 auch Kesselwagen- und Tankschiffbefüllungsvorrichtungen für Ottokraftstoffe und Mitteldestillate mit Gaspendelung und Dampfückgewinnung ausgestattet.

Bei der Firma Shell sind ca. 30 Behälter in Betrieb, die Behältervolumen liegen zwischen 50 und 10.000 m³. Es werden sowohl Schwimmdachtanks als auch Festdachtanks verwendet.

Die Firma Esso (Österreichische Fernwärme GmbH) betreibt zwei Festdachbehälter.

Vom Tanklager Lobau geht eine Produkten-Pipeline nach St. Valentin, in welcher Ottokraftstoffe, Dieselkraftstoff, Heizöl Extraleicht und Heizöl Leicht verpumpt werden.

Der **Gesamtumsatz des Tanklagers Lobau** beträgt ca. 8,5 Mio. Tonnen. Im Jahr 2002 betrug die Produktaufteilung des Tanklagers:

- 35 % Dieselkraftstoffe
- 23 % Ottokraftstoffe
- 9 % Gasöl für Heizzwecke
- 6 % Flugturbinentreibstoff JET A1
- 11 % Heizöle inkl. Heizöl leicht
- 5 % Bitumen und
- 9 % petrochemische Grundstoffe.

Die restlichen 2 % entfielen auf Kleinmengen und Sonderprodukte.

Im **Tanklager der OMV** wurden rund 6,3 Mio. Tonnen umgesetzt (inkl. der verpumpten Menge nach St. Valentin). Im Jahr 2003 betrug die Produktaufteilung des OMV Tanklagers:

- 46 % Dieselkraftstoffe
- 35 % Ottokraftstoffe
- 16 % Heizöle inkl. Heizöl leicht
- 3 % Kleinmengen und Sonderprodukte.

Über die Aufteilung der Produkte anderer Firmen sind keine Daten verfügbar.

Am Standort befindet sich ebenfalls eine Kompostieranlage der MA 48 mit einer Jahreskapazität von 100.000 t/a, die seit 1989/90 in Betrieb ist [ROGALSKI, 2004]. Es liegen keine Angaben zu Emissionen vor.

14.3 Emissionen, Abfälle und Reststoffe aus relevanten Betriebsanlagen

14.3.1 Luftschadstoffemissionen

14.3.1.1 Kohlenwasserstoffemissionen

Bei der Manipulation mit leichtflüchtigen Produkten, insbesondere mit Vergaserkraftstoffen (Benzine), werden durch Verdunstung Kohlenwasserstoffdämpfe in die Luft freigesetzt. Pro Jahr werden derzeit ca. 2,2 Mio. Tonnen Ottokraftstoffe (inkl. nach St. Valentin gepumpter Menge) im Tanklager Lobau umgesetzt.

Die Kohlenwasserstoffemissionen entstehen im Tanklager Lobau zum überwiegenden Teil bei folgenden Schritten:

- Lagerung und Umpumpen der Kraftstoffe und Rohöle in Tankbehältern
- Befüllung und Entleerung der Transportfahrzeuge

Geringe Mengen werden durch Verdampfung bei den Umfüllvorgängen emittiert. Durch das Entweichen von Benzindämpfen werden auch Benzolemissionen frei. Kohlenwasserstoffemissionen am Standort in Höhe von einigen Hundert Tonnen pro Jahr können abgeschätzt werden.

Die VOC-Emissionen der Esso (Österreichische Fernwärme GmbH) werden aus den Tankverlusten berechnet und betragen ca. 38 t/a [HOHENWARTER, 2004]. Das ehemalige Avanti Tanklager (Erdöl-Tanklagerbetrieb GmbH) betrieb in den letzten 3 Jahren keinen Umschlag mit Mineralölprodukten, deshalb sind keine Aussagen über VOC-Emissionen zu treffen [LOIDL, 2004]. Für das Lager der OMV Turmöl gibt es keine bescheidmäßigen Auflagen bezüglich VOC-Emissionen und auch keine Emissionsmessungen, da Produkte der Klasse III verkauft werden [RICHTER, 2004].

Aufgrund der Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Ausstattung gewerblicher Betriebsanlagen mit Gaspendelleitungen für ortsfeste Kraftstoffbehälter für die Lagerung von Ottokraftstoffen (BGBl. Nr. 558/1991) müssen ortsfeste Kraftstoffbehälter mit Gaspendelleitungen ausgestattet sein, durch die bei Umfüllvorgängen von Kraftstoffen entstehende und ausströmende Kraftstoffdämpfe in den ortsfesten Kraftstoffbehälter zurückgeleitet werden („System zur Gasrückführung“).

Wenn ein System zur Gasrückführung technisch nicht möglich (wie bei ortsfesten Kraftstoffbehältern mit Schwimmdächern) oder aus technischen Gründen nicht zweckmäßig ist, muss eine Dampfdruckgewinnungseinrichtung eingebaut werden.

Diese Forderungen wurden in den Betriebsanlagen der OMV und Shell erfüllt, das Tanklager der Avanti (Erdöl-Tanklagerbetrieb GmbH) ist derzeit (März 2004) nicht in Betrieb, im Lager der OMV Turmöl werden nur Produkte der Gefahrenklasse III abgegeben, eine Dampfdruckgewinnung ist daher laut og. Verordnung nicht erforderlich [LANDERL, 2004]. Im Lager der Esso sind Produkte der Gefahrenklasse I + III gelagert. Derzeit wird kein Produkt abgegeben, bei Produktabgabe wird mit einer Gaspendelleitung gearbeitet, diese wurde bescheidmäßig vorgeschrieben [HOHENWARTER, 2004].

Durch die Umstellung der Toploading-Befüllung auf Bottom Loading bei Tankwagen der OMV wurden auch die Emissionen im Tanklager Lobau reduziert. Ende 1998 wurde der Anschluss der Schiff- und Kesselwaggon-Beladung an die VRU (Vapour Recovery Unit) fertig gestellt.

Tabelle 14.2: Entwicklung der NMVOC-Emissionen der OMV-Anlagen des Tanklagers Lobau [OMV, 2004]:

Jahr	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Fracht [t]	3.060	3.060	1.733	2.150	2.575	2.420	2.410	2.400	2.250	1.607	1.606	597	608	603

Die Abschätzungen der NMVOC-Emissionen für die Jahre 1988 bis 2000 basieren auf einer externen Studie [Hackl, 1990]. Das Ergebnis ist mit großen Unsicherheiten behaftet und wurde im Allgemeinen großzügig bemessen (siehe Sprung in der Zeitreihe nach der neuen Studie), da u. a. nur wenige belastbare Emissionsfaktoren verfügbar waren, diese je nach Quelle (z. B. VDI Richtlinie 2440 des Jahres 1983, EPA 1985) stark variieren und nicht alle Emissionsquellen in die Ermittlung einbezogen wurden (z. B. nur Tanks für OK, keine Rohöle).

Die Emissionen der Folgejahre wurden basierend auf dieser Studie unter Berücksichtigung von Minderungsmaßnahmen und Austausch von Anlagenteilen ermittelt (Umstellung der Toploading-Befüllung auf Bottom Loading bei Tankwagen, Anschluss der Schiff- und Kesselwaggon-Beladung an die Vapour Recovery Unit).

Laut Auskunft der OMV wurde die Bestimmungsmethode für NMVOC-Emissionen vom Jahr 2000 auf 2001 [OMV, 2004: persönliche Kommunikation mit OMV 2004: Externe Studie; Berechnung nach VDI 2440 und 3479] verfeinert, entsprechend dem Stand der Technik ermittelt und damit die Unsicherheit deutlich verringert.

Dampfrückgewinnungsanlage (Bottom Loading)

Die Rückgewinnungsanlage der OMV ist so zu errichten und zu betreiben, dass im Abluftstrom ein Emissionsgrenzwert für Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe von 10 g/Nm^3 (das entspricht einem Wirkungsgrad von ca. 99 %) nicht überschritten wird.

Ein messtechnischer Nachweis einer staatlich autorisierten Anstalt oder eines befugten Zivilingenieurs über die Einhaltung des oben angeführten Grenzwertes ist bis spätestens 31. Oktober 1994 und sodann jährlich wiederkehrend einzuholen und binnen sechs Wochen nach Erstellung dem Magistratischen Bezirksamt für den 22. Bezirk vorzulegen. Die Messungen haben bei sommerlichen Temperaturen zu erfolgen.

Geplante Revisions- und Wartungsarbeiten an der Dampfrückgewinnungsanlage, die ein Abstellen dieser Anlage bedingen, sind im Winterhalbjahr durchzuführen.

14.3.1.2 Emissionen aus Dampfkesselanlagen

Laut Dampfkesseldatenbank werden im Tanklager Lobau von zwei Firmen (OMV, Shell) insgesamt 2 Dampfkesselanlagen betrieben.

Die **OMV** betreibt eine Dampfkesselanlage mit einer Brennstoffwärmeleistung von $2 \times 7,87 \text{ MW}$. Als Brennstoff wird Heizöl leicht (2001: ca. 3.861 t) eingesetzt. Als Emissionen in die Luft werden für das Jahr 2001 angeführt [OMV, 2002: Beantwortung des Fragebogens bezüglich der OMV]:

Tabelle 14.3: Emissionen der Dampfkesselanlage der OMV [OMV, 2002]

Parameter	Konzentration (mg/Nm ³)	Fracht (t/a)
Staub	6,0	0,27
SO₂	330,4	14,67
CO	5,0	0,22
CO₂	278.015	12.343,7

Die Firma **Shell** betreibt eine Dampfkesselanlage mit 12,3 MW Brennstoffwärmeleistung, als Brennstoff werden zu 96 % Heizöl schwer und zu 4 % Slopöl eingesetzt. Als Emissionen werden Emissionsfrachten in kg/Monat angegeben [LANDERL, 2004], daraus errechnet sich eine Emissionsfracht in t/a von:

Tabelle 14.4: Emissionen der Dampfkesselanlage der Firma Shell [LANDERL, 2004]

Parameter	Fracht (kg/Monat)	Fracht (t/a)
Staub	Zwischen 66 und 126	0,8–1,5
SO₂	Zwischen 1355 und 3557	16–40
CO	Zwischen 4,3 und 8,2	0,05–0,1

Eine Emissionsminderung ist nicht vorhanden.

Eine Minderung der Emissionsfrachten der Shell durch einen Brennstoffwechsel wäre zu überlegen. Laut LRG-K dürfen in Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 3 bis 10 MW nur solche konventionelle flüssige Brennstoffe verwendet werden, deren Schwefelgehalt (angegeben in Prozent der Masse) 0,6 nicht übersteigt.

Die Kesselanlagen wurden bescheidmäßig genehmigt, die Grenzwerte entsprechen den Bestimmungen des LRG-K, aufgrund der Größe der Anlage sind Emissionserklärungen gemäß § 10 Abs. 7 LRG-K an die Behörde zu übermitteln [LANDERL, 2004], [PANGRATZ, 2004].

14.3.2 Abwasseremissionen

Abwasseremissionen der Unternehmen OMV, Turmöl, Avanti (Erdöl-Tanklagerbetrieb GmbH), Shell, ESSO und des Ölhafens Lobau sind bescheidmäßig geregelt.

14.3.2.1 Shell Austria GmbH

Die wasserrechtliche Bewilligung für die Einleitung von häuslich anfallenden sowie benzin- und ölhältigen Abwässern in die Donau ist im Bescheid vom 21.10.2003 geregelt. Die Shell Austria ist berechtigt anfallende häusliche sowie benzin- und ölhältige Abwässer im Höchstmaß von 40 l/s bzw. für den Fall eines über das 10-jährige Regenereignis hinausgehenden Niederschlags im Höchstausmaß von 190 l/s in die Donau abzuleiten. Gleichzeitig genehmigt dieser Bescheid, die bestehende Abwasserreinigungsanlage zu erweitern bzw. sie an den Stand der Technik anzupassen. Zur Reinigung der Schmutzwasserfracht sind eine biologische Kläranlage sowie ein Fettabscheider geplant. Die Anlage zur Reinigung der Betriebsabwässer wurde dahingehend geändert, dass der Wellplattenabscheider entfernt und eine mobile Skimmeranlage eingebaut wurde. Laut Information der MA 45 [REDL, 2004] wurden die Erweiterung der biologischen Kläranlage sowie die Errichtung des Fettabschei-

ders bereits durchgeführt und wasserrechtliche kollaudiert. Folgende Grenzwerte dürfen bei der Ableitung des Wassers in die Donau nicht überschritten werden:

Tabelle 14.5: Grenzwerte gemäß Bescheid sowie Messwerte aus dem Jahr 2002 der Shell Austria GmbH

Parameter	Bescheid vom 21.10.2003	Messwerte 2002
ungelöste Stoffe (gesamt)	30 mg/l	4,5–10 mg/l (abf. Stoffe)
absetzbare Stoffe (nach 2h)	0,3 ml/l	0,1 ml/l
pH-Wert	6,5–8,5	7,7
Gesamtkohlenwasserstoffe	5 mg/l	0,09–1 mg/l
CSB	90 mg/l	51–64 mg/l
BSB ₅	20 mg/l	7–8 mg/l
Toxizität	Bei fünffacher Verdünnung nicht toxisch	
Oberflächenspannung	>60 dyn/cm	
Methylenblauprobe	Keine Entfärbung innerhalb von 5 Tagen	
NH ₄ -N	10 mg/l	0,1 mg/l
Anionische Tenside		0,23 mg/l
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)		456 µS/cm
Blei	1,0 mg/l ^{*)}	0,001 mg/l
Cadmium	0,1 mg/l ^{*)}	0,001 mg/l
Phenolindex	0,1 mg/l ^{*)}	0,03 mg/l
Sulfid	0,1 mg/l ^{*)}	0,02 mg/l

^{*)} Bescheid vom 08.04.1988

Die dem Umweltbundesamt vorliegenden Messwerte liegen unter den Grenzwerten der Genehmigungsbescheide.

14.3.2.2 OMV AG – Zentraltanklager Lobau

Die Bescheide der MA 58 vom 26.03.1996 und vom 24.01.1994 genehmigen die Änderung der bisherigen Abwassersysteme 1 bis 3 in zwei Abwassersysteme. Bei der neu zu errichtenden Tankwagenfüllstation (Bottom Loading System) werden zwei getrennte Abwassersysteme errichtet. In das Abwassersystem grün gelangen die in einer vollbiologischen Kleinkläranlage gereinigten Sanitärabwässer und die über einen Schlammfang und Wellplattenabscheider geleiteten Oberflächenwässer (Niederschlagswässer) mit möglicher Verunreinigung. In das Abwassersystem „rot“ gelangen mineralölverunreinigte Oberflächenwässer mit betrieblicher Verunreinigung. Diese werden einem API-Ascheider, einem Wellplattenabscheider und einer biologischen Kläranlage zugeführt.

Das Abwasser nach der Reinigungsanlage und vor Einleitung in die Donau darf die in Tabelle 14.6 angeführten Grenzwerte nicht überschreiten. Freier gelöster Sauerstoff und Oberflächenspannung sind ebenfalls zu erfassen, für diese Parameter wurde jedoch kein Grenzwert festgelegt.

Tabelle 14.6: Grenzwerte gemäß Bescheid sowie Messwerte aus dem Jahr 2002 der OMV AG – Zentraltanklager Lobau (Nachklärbecken)

Parameter	Bescheid vom 24.01.1994	Messwerte 2002 Ablauf vor der Pumpenkammer
Temperatur	30°C	10,6–14,9 °C
Toxizität	GF 2 im Fischtest	
abfiltrierbare Stoffe	30 mg/l	10–20 mg/l
absetzbare Stoffe (nach 2h)	0,3 ml/l	0,1 ml/l
pH-Wert	6,5–8,5	7,53–7,8
Blei	0,5 mg/l	0,05 mg/l
Ammonium als N	10 mg/l	0,04–1,44 mg/l
Nitrit als N	1,0 mg/l	0,005–0,03 mg/l
TOC	25 mg/l	2,8–3,2 mg/l
CSB als O ₂	75 mg/l	15–31 mg/l
BSB ₅ als O ₂	20 mg/l	1,3–5 mg/l
Summe Kohlenwasserstoffe	10 mg/l	0,05–0,5 mg/l
Phenolindex	0,1 mg/l	0,01 mg/l
BTX	0,1 mg/l	5–10 µg/l
Gesamtposphor	2 mg/l	0,005–0,068 mg/l
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)		460–540 µS/cm
Oberflächenspannung		63,6–71 dyn/cm
Sauerstoffgehalt		3,4–7,6 mg/l

Sämtliche dem Umweltbundesamt vorliegenden Messwerte liegen unter den Bescheidwerten.

14.3.2.3 OMV AG – OMV Blending

Der Bescheid MA 58 – 2425/94 vom 28.08.1995 genehmigt die Errichtung einer Blending Anlage unter gleichzeitiger Abänderung bestehender Anlagen sowie die wasserrechtliche Einleitung der Wässer in die Donau. Die Einleitung der auf Teilflächen der Liegenschaft anfallenden Niederschlagswässer im Höchstausmaß von maximal 64,6 l/s bzw. 426 m³/d bzw. 4.851 m³/a erfolgt nach vorheriger Reinigung durch einen Mineralöl- und Restölabscheider über den bestehenden, der Wiener Hafen GmbH wasserrechtlich bewilligten Hafenkanal in die Donau. Der Emissionsgrenzwert für Summe der Kohlenwasserstoffe von 5 mg/l darf nicht überschritten werden. Die Niederschlagswässer der Betriebsanlage OMV-Blending werden als Indirekteinleiter in den Regenwasserkanal der Wiener Hafengesellschaft (WHG) eingeleitet. Die kommunalen Abwässer werden nach vollbiologischer Reinigung mittels einer Belebtschlamm-Kläranlage System Dr. Renner, die mit der wasserrechtlichen Bewilligung MA 58 – 3018/86 vom 12.12.1986 genehmigt wurde, in den Untergrund versickert.

Folgende Grenzwerte wurden für das zu versickernde Abwasser vorgeschrieben:

- Absetzbare Stoffe: 0,3 ml/l
- CSB: 80 mg/l
- BSB₅: 20 mg/l

Die Emissionen wurden, mit Ausnahme von Überschreitungen durch technisch bedingte Gebrechen, eingehalten. Ebenso wurden die Emissionswerte des Restölabscheiders eingehalten [REDL, 2004].

14.3.2.4 Turmöl Mineralölprodukte Großhandel GmbH (OMV – Turmöl)

Mit Bescheid vom 06.12.1999 wird der Turmöl Mineralölprodukte Großhandel GmbH die Genehmigung zur Abänderung von Anlagen im Hochwasserrückstaubereich sowie zur Einleitung von Niederschlagswässern nach vorhergehender Reinigung in die Donau erteilt. Die Oberflächenwässer der Betriebsanlage im Höchstausmaß von 100 l/s werden über den bestehenden, mit Wellplattenpaketen umgebauten Schwerkraftabscheider geleitet und danach unter Benutzung des Hafenkanals direkt in die Donau eingeleitet. Folgende Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden:

- Absetzbare Stoffe: 0,3 ml/l
- Summe der Kohlenwasserstoffe: 5 mg/l
- CSB: 75 mg/l

Tabelle 14.7: Grenzwerte gemäß Bescheid sowie Messwerte aus dem Jahr 2002 der Turmöl Mineralölprodukte Großhandel GmbH

Parameter	Bescheid vom 06.12.1999	Messwerte 2002 Probenahmeschacht Ölabscheider (Turmöl)
absetzbare Stoffe (nach 2h)	0,3 ml/l	0,1 ml/l
CSB	75 mg/l	10 mg/l
Summe Kohlenwasserstoffe	5 mg/l	0,06–0,45 mg/l

14.3.2.5 Avanti AG (Erdöl-Tanklagerbetrieb GmbH)

Der Bescheid vom 18.09.1996 der MA 58 genehmigt die Errichtung von Anlagen im Hochwasserstaubereich sowie die Einleitung von Niederschlagswässern mit vorhergehender Reinigung und nicht belasteter Niederschlagswässer in die Donau. Folgende Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden:

- Absetzbare Stoffe: 0,3 ml/l
- Summe der Kohlenwasserstoffe: 5 mg/l
- CSB: 75 mg/l

Tabelle 14.8: Grenzwerte gemäß Bescheid sowie Messwerte aus dem Jahr 2002 der Avanti AG

Parameter	Bescheid vom 18.09.1996	Messwerte 2002 Probenahmeschacht Ölabscheider (Avanti)
absetzbare Stoffe (nach 2h)	0,3 ml/l	0,1 ml/l
pH-Wert		6,7
CSB	75 mg/l	42 mg/l
BSB ₅ als O ₂		3,9 mg/l
Summe Kohlenwasserstoffe	5 mg/l	0,6 mg/l
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)		202 µS/cm
Anion. Tenside (TBS)		0,26 mg/l

Laut [LOIDL, 2004] wurden im Jahr 2003 Messungen der Abwasseremissionen durchgeführt und keine Überschreitungen festgestellt.

14.3.2.6 Esso Austria AG (Österreichische Fernwärme GmbH)

Der Bescheid der MA 58 vom 27.10.1981 genehmigt die wasserrechtliche Bewilligung zur Errichtung eines Tanklagers für Mineralölprodukte, sowie zur Entnahme von Grundwasser und Versickerung der anfallenden häuslichen Abwässer (vollbiologische Kläranlage, deren gereinigte Abwässer in den Untergrund versickert werden). Folgende Grenzwerte für das zur Versickerung gelangende Abwasser wurden vorgeschrieben [REDL, 2004]:

- Absetzbare Stoffe: 0,3 ml/l
- CSB: 150 mg/l
- BSB₅: 50 mg/l

Im Bescheid der MA 58 vom 20.11.1998 werden die wasserrechtlichen Bewilligungen zum Umbau der Füllbühne Top- und Bottomverladung, zum Abbruch der KWG-Verladeanlage sowie zur Errichtung von 3 Additivtanks erteilt (Mineralölabscheideanlage). Die anfallenden Niederschlags- und Prozesswässer werden über den bestehenden Ölabscheider in den Regenwasserkanal der Wiener Hafengesellschaft (WHG) eingeleitet. Folgende Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden:

- Absetzbare Stoffe: 0,3 ml/l
- Summe der Kohlenwasserstoffe: 5 mg/l
- CSB: 75 mg/l

Tabelle 14.9: Grenzwerte gem. Bescheid sowie Messwerte aus dem Jahr 2002 der Esso Austria AG

Parameter	Bescheid vom 20.11.1998	Messwerte 2002 sonst. Wasserentnahme- stellen (Esso)
absetzbare Stoffe (nach 2h)	0,3 ml/l	0,1 ml/l
Ammonium-N		0,33–3,08 mg/l
CSB	75 mg/l	32–51 mg/l
BSB ₅		8–14 mg/l
Nitrat-N		35–58 mg/l
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)		868–984 µS/cm
ortho-Phosphat		7,7–24,8 mg/l
Summe KW	5 mg/l	Kein Messwert

14.3.2.7 Regenwasserkanal der Wiener Hafengesellschaft WHG

Die Bescheide vom 25.07.2001 bzw. vom 08.07.2002 genehmigen die Abänderung von Anlagen im Hochwasserrückstauereich sowie die Einleitung von gereinigten Niederschlagswässern und nicht belasteten Niederschlagswässern in die Donau. Bisher wurden die Niederschlagswässer und Eichwasser von vier Betreibern (Esso, OMV, Turmöl, Avanti (Erdöl-Tanklagerbetrieb GmbH)) als so genannte „Indirekteinleitung“ in den Hafenkanal eingeleitet. Nunmehr liegen für jeden Betrieb gesonderte Wasserbenutzungsrechte zur Einleitung dieser Wässer nach vorhergehender Reinigung vor. Folgende Auflagen und Bedingungen werden vorgeschrieben:

Die Abwasserbeschaffenheit ist auf folgende Parameter überprüfen zu lassen:

- Absetzbare Stoffe
- Summe Kohlenwasserstoffe
- CSB
- Temperatur
- Aussehen, Farbe, Geruch, Trübung
- Elektr. Leitfähigkeit
- pH-Wert
- Ammonium-N
- Nitrit-N
- Nitrat-N
- Methylenblauprobe
- Schwefelwasserstoff
- Sauerstoffgehalt
- Oberflächenspannung
- BSB₅

Folgende Grenzwert dürfen dabei nicht überschritten werden:

- Absetzbare Stoffe: 0,3 ml/l
- Summe der Kohlenwasserstoffe: 5 mg/l
- CSB: 75 mg/l

14.3.3 Abfälle und Reststoffe, Abfallbehandlung

14.3.3.1 Gemeindegebiet Wien 22., Donaustadt (Wien Lobau): Zeitliche Entwicklung des Aufkommens an gefährlichen Abfällen

Basis der nachfolgenden statistischen Auswertungen sind Begleitscheindaten aus den Jahren 1991 bis 2001. Ausgewertet wurden die Begleitscheine von allen „Erzeugern gefährlicher Abfälle“ im Gemeindegebiet Wien 22., Donaustadt (Gemeindekennzahl 92201).

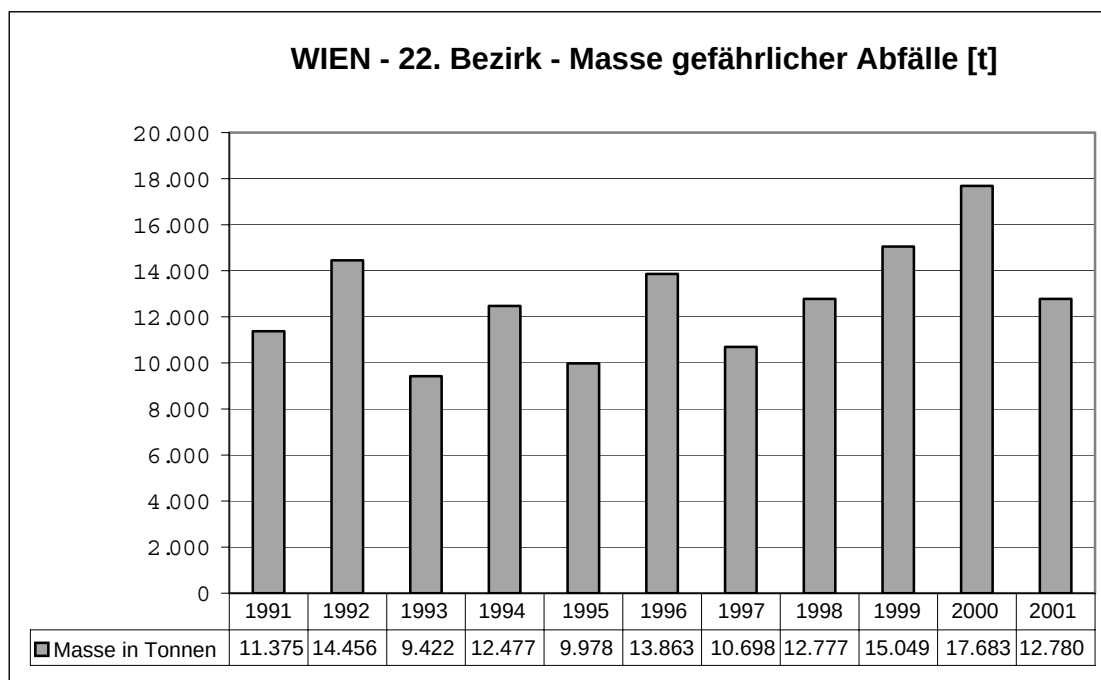


Abbildung 14.2: als „erzeugt“ gemeldete gefährliche Abfälle im Gemeindegebiet Wien 22., Donaustadt [UMWELTBUNDESAMT, 2002]

Das Aufkommen gefährlicher Abfälle im Gemeindegebiet Wien 22., Donaustadt war im Zeitraum 1991 bis 1997 sehr unregelmäßig und schwankte zwischen ca. 9.400 t und ca. 14.500 t (siehe Abbildung 14.2). Der Zeitraum 1997 bis 2000 wies hingegen ein konstantes Zunehmen der als erzeugt gemeldeten gefährlichen Abfälle auf (von ca. 10.700 t im Jahr 1997 auf ca. 17.700 t im Jahr 2000). Im Jahr 2001 war wiederum ein deutlicher Rückgang des Aufkommens an gefährlichen Abfällen von ca. 17.700 auf ca. 12.800 t zu verzeichnen.

Der konstante Massenanstieg im Zeitraum 1997 bis 2000 ist im Wesentlichen mit dem vermehrten Aufkommen an Abfällen der Schlüsselnummerngruppe 314 „Sonstige feste mineralische Abfälle“ zu begründen (siehe Abbildung 14.3). Die Abfallmassen der Schlüsselnummerngruppe 314 sind von ca. 900 t im Jahr 1997 auf ca. 6.700 t im Jahr 2000 konstant angestiegen, während im Jahr 2001 nur mehr ca. 2.200 t gemeldet wurden. Der auffällige Massenanstieg im Zeitraum 1998 bis 2000 ist größtenteils auf Aushubmaterial (Schlüsselnummern 31423 „ölverunreinigte Böden“, 31441 „Bauschutt und/oder Brandschutt mit schädlichen Verunreinigungen“ und 31424 „sonstige verunreinigte Böden“) zurückzuführen. Ursache dafür war das Inkrafttreten der Festsetzungsverordnung 1997 (am 1. März 1998), in deren § 3 Abs. 4 festgelegt wird, dass Aushubmaterial mit offenkundiger Kontamination (z. B. Altlasten, Öl-Unfall) sowie solches von Betriebsstandorten, an welchen mit boden- und wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird (z. B. bei metall- oder mineralölverarbeitenden Betrieben, Tankstellen, Putzereien, Betrieben der chemischen Industrie oder Gaswerken) als gefährlich einzustufen ist.

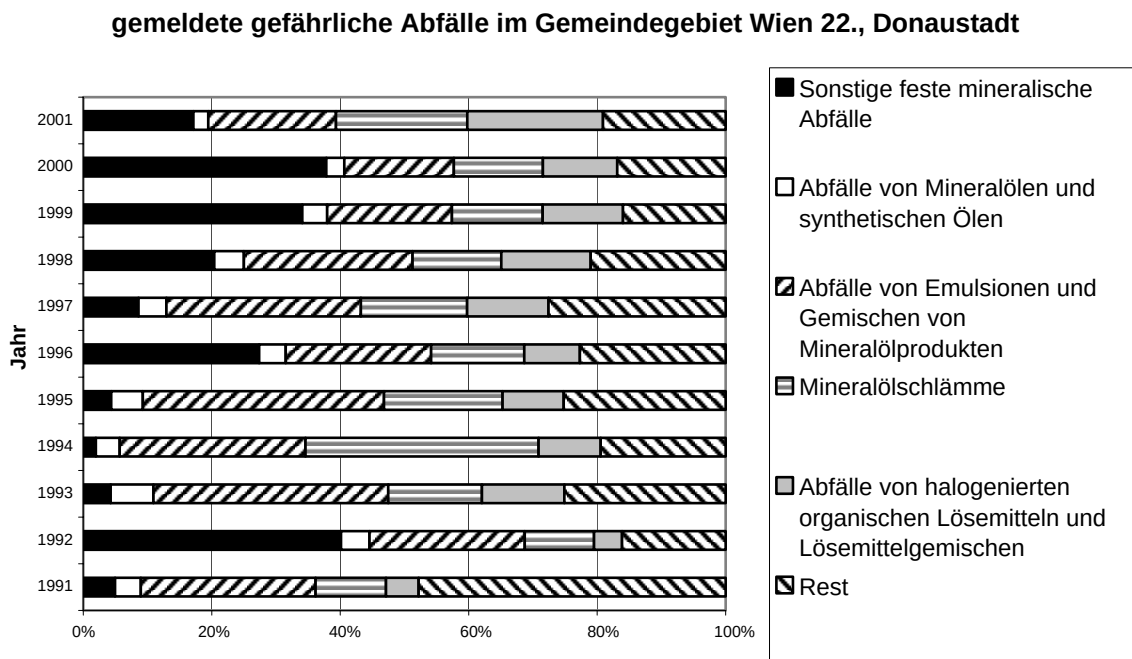


Abbildung 14.3: Prozentualer Anteil der mit Begleitschein übergebenen gefährlichen Abfälle pro Jahr im Gemeindegebiet Wien 22., Donaustadt für den Zeitraum 1991–2001 [UMWELTBUNDESAMT, 2002]

Die gefährlichen Abfälle, die in Wien 22., Donaustadt erzeugt werden, tragen zum Gesamt-aufkommen der gefährlichen Abfälle im Bundesland Wien zwischen 4 und 7 % bei.

14.4 Altlasten

14.4.1 Beschreibung der Altlast

Im Bereich des Tanklagers Lobau ist eine großflächige Verunreinigung des Untergrundes und des Grundwassers mit Kohlenwasserstoffen vorhanden. Untersuchungsergebnisse zur Beschreibung der Ausdehnung der Verunreinigungen und des Verunreinigungsgrades liegen dem Umweltbundesamt keine vor. Entsprechend den Ergebnissen von Grundwasseruntersuchungen werden Kohlenwasserstoffe aus dem Tanklagerbereich in den Grundwasserabstrombereich in erheblichen Mengen emittiert.

In ca. 1 km Entfernung vom Tanklager beginnt das Grundwasserschutzgebiet des Wasserwerkes „Untere Lobau“, das ein wesentlicher Bestandteil der Wasserversorgung für Wien ist.

Das Tanklager Lobau ist als Altlast im Altlastenatlas ausgewiesen (W 12 „Tanklager Lobau“).

14.4.2 Sanierungsmaßnahmen

Zum Schutz des Wasserwerkes „Untere Lobau“ wurde am Rand des Grundwasserschutzgebietes eine ca. 1,8 km lange Sperrbrunnenreihe errichtet und 1992 in Betrieb genommen. Aus 15 Brunnen werden kontinuierlich ca. 170 l/s aus dem Grundwasser entnommen und in den Ölhafen eingeleitet. Dadurch wird verhindert, dass verunreinigtes Grundwasser aus dem Tanklagerbereich in das Grundwasserschutzgebiet gelangt.

Von 1992 bis 1997 wurde die Sanierung der Altlast im Tanklagerbereich geplant. Es wurden zusätzliche Untersuchungen durchgeführt und zahlreiche Sanierungsvarianten geprüft. Als beste Variante wurden eine teilweise Umschließung des Tanklagers mit einer Dichtwand und die Errichtung von Sperrbrunnen ermittelt. Durch diese Maßnahmen wird die Altlast nicht beseitigt, sondern verhindert, dass weiterhin Schadstoffe aus dem Tanklagerbereich in das Grundwasser und in den Ölhafen gelangen können („Sicherung“). Die Kosten für diese Sicherungsmaßnahmen werden mit ca. 50 Mio. € abgeschätzt, wobei ein Großteil der Kosten vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft aus Altlastenbeitragsmitteln getragen wird. Die Sicherungsmaßnahmen haben im Herbst 2002 begonnen.

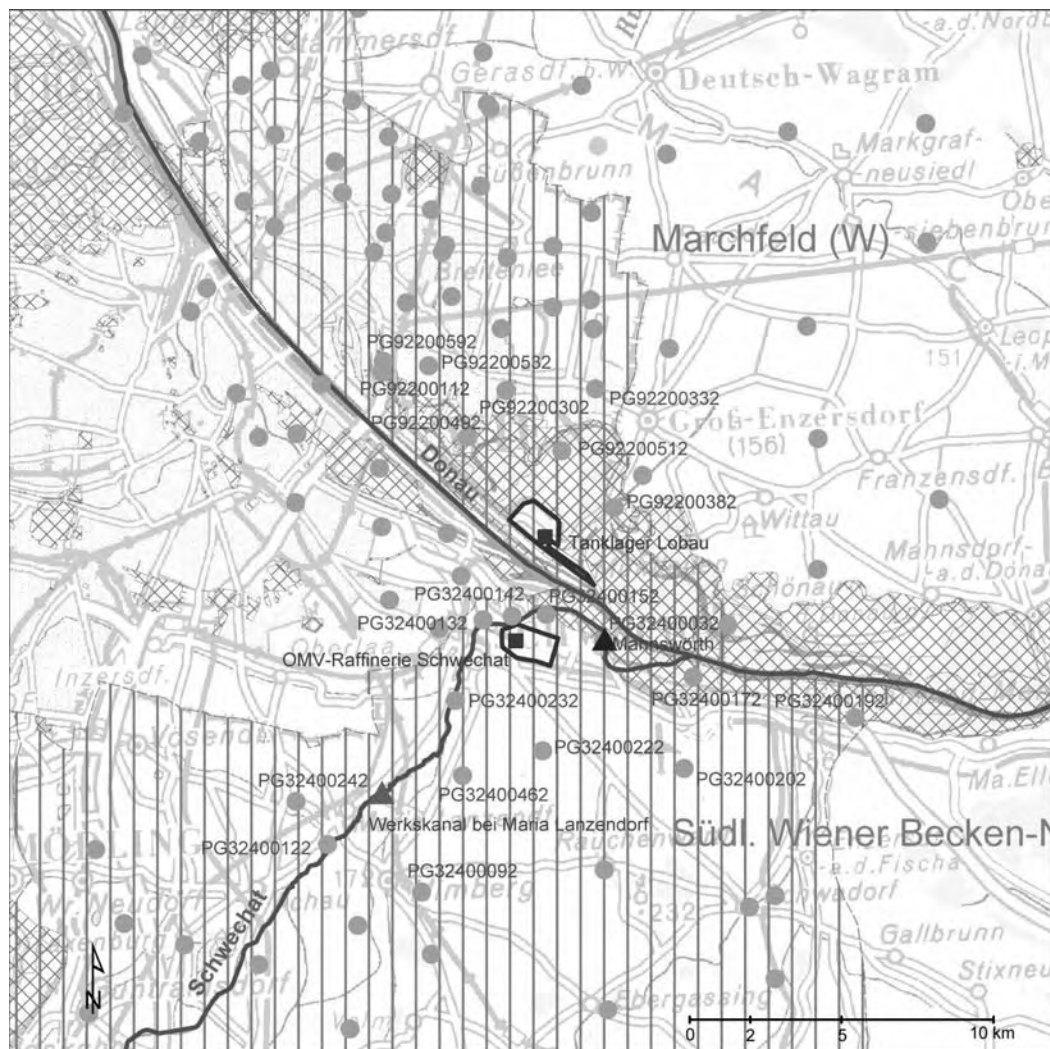
14.4.3 Veränderungen seit 1992

Eine Beschreibung der Veränderung der Untergrund- und Grundwasserverunreinigung im Bereich des Tanklagers ist mittels der vorhandenen Unterlagen nicht möglich. Aufgrund der Tatsache, dass bisher keine Sanierungsmaßnahmen durchgeführt wurden, ist anzunehmen, dass sich das Ausmaß der Untergrund- und Grundwasserverunreinigungen nicht wesentlich verändert hat.

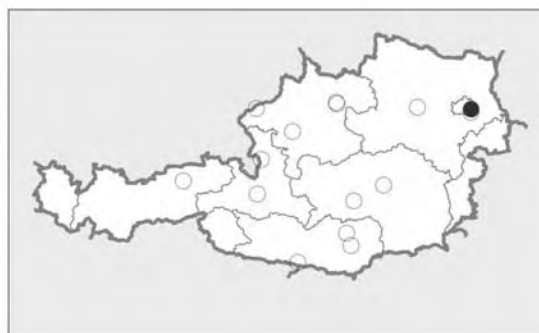
Seit 1992 wird die Sperrbrunnenreihe zum Schutz des Wasserwerkes „Untere Lobau“ betrieben. Von 1992 bis 1997 wurde die Planung zur Sanierung der Altlast durchgeführt. Mit den Sicherungsmaßnahmen wurde im Herbst 2002 begonnen.

14.5 Immissionen Wasser

14.5.1 Übersichtskarte



Hintergrund: Österreichische Karte 1:500.000



umweltbundesamt[®]

Abbildung 14.4: Übersichtskarte von Wien-Lobau mit dem Standort des Tanklagers Lobau sowie den für die WGEV-Auswertungen relevanten Messstellen

14.5.2 Grundwasser

Lokale Grundwassersituation

Die Grundwasserströmungsverhältnisse im Bereich des Industriestandortes Tanklager Lobau werden durch die Nähe der Donau, vor allem durch den Wasserstand im Ölhafen Lobau bestimmt. Bei niedrigen und mittleren Wasserständen der Donau fließt das Grundwasser vom Bereich der Altlast zum größten Teil nach Südosten in den Ölhafen, bei steigenden Wasserständen der Donau schwenkt die Hauptströmungsrichtung des Grundwassers nach Osten bis Nordosten.

Großräumige Auswertung von Grundwasser-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Das Grundwassergebiet Marchfeld verfügt über 92 WGEV-Porengrundwasser-Messstellen, die jedoch nicht im Abstrombereich des Industriestandortes liegen und die sich für eine Auswertung nicht eignen.

Seit 1997 existiert der Nationalpark Donau-Auen in unmittelbarer Nähe des Tanklagers Lobau. Folgende WGEV-Messstellen in Gebieten mit Naturschutzrechtlichen Festlegungen wurden ausgewertet:

An den Messstellen PG92200512, PG92200382 (liegen beide im Nationalpark Donau-Auen) und PG32400032 (liegt im Naturschutzgebiet Donau-March-Thaya-Auen) treten von Anfang 1997 bis Ende 2002 keinerlei Überschreitungen der Grundwasserschwellenwerte für die Parameter 1,1-Dichlorethen, Tetrachlormethan, 1,2-Dichlorethan, Tetrachlorethen und Summe CKW auf (ein Großteil der Messwerte liegt unterhalb der Bestimmungs- und Nachweisgrenze). Für die Parameter Benzol, Toluol und Xylol wurden an den besagten Messstellen im Rahmen der WGEV keine Qualitätsdaten erhoben. Kohlenwasserstoffe wurden im Grundwasser nicht beprobt.

Grundwasserschwellenwerte:

1,1-Dichlorethen:	0,2 µg/l
Tetrachlormethan:	1,8 µg/l
1,2-Dichlorethan:	6,0 µg/l
Tetrachlorethen:	6,0 µg/l
Summe CKW:	18,0 µg/l

14.5.3 Oberflächengewässer

Fließgewässer-Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung

Der Industriestandort Wien Tanklager Lobau liegt im Flussgebiet der Donau. An der Donau gibt es eine Fließgewässermessstelle mit der Messstellenbezeichnung Wildungsmauer und der Messstellennummer FW31000357, die ein Unterlieger des Industriestandortes Schwechat – Raffinerie ist. Aufgrund ihrer großen Entfernung zum Industriestandort kann im Rahmen der WGEV keine Auswertung möglicher Immissionen in die Donau durchgeführt werden.

14.6 Immissionen Luft

14.6.1 Beschreibung der Ist-Situation

Datengrundlage

In der Nähe des Tanklagers betreibt die MA22 die Luftgütemessstelle Lobau, an welcher die Schadstoffe SO₂, NO_x, Schwebstaub und Ozon gemessen werden, die allerdings für die Überwachung der Emissionen des Tanklagers kaum relevant sind. Regelmäßige oder langfristige Messungen von Kohlenwasserstoffen liegen nicht vor.

Kurzbeschreibung Klima

Das Tanklager Lobau liegt in ebenem Gelände im Wiener Becken und ist allseitig frei anströmbar. Die Hauptwindrichtungen sind Nordwest und Südost; die mittlere Windgeschwindigkeit liegt bei Nordwestwind bei 4 bis 5 m/s, bei Südostwind bei 3 m/s. Die Kalmenhäufigkeit (Windgeschwindigkeit unter 0,5 m/s) ist mit unter 10 % sehr gering.

Bereits länger zurückliegende Analysen der Ausbreitungsbedingungen durch die Universität Wien [KOLB & MOHNL, 1978] ergaben eine Häufigkeit von 15 % für labile Ausbreitungsklassen (Ausbreitungsklassen nach Turner und Pasquill), 64 % für die neutrale Ausbreitungsklasse und 21 % für stabile Ausbreitungsklassen. Wie weit diese Ergebnisse auf die aktuellen klimatischen Verhältnisse – die sich v. a. durch eine höhere Jahres- und Wintermittlertemperatur auszeichnen – übertragbar sind, kann nicht gesagt werden.

Defizite bei den aktuellen Daten

Regelmäßige oder langfristige Messungen von Kohlenwasserstoffen liegen im Bereich des Tanklagers Lobau nicht vor.

14.6.2 Beschreibung von Trends

Benzol, Toluol, Xylol

Das Umweltbundesamt erfasste zwischen April und September 1991 im Rahmen einer Messkampagne, die den Raum Wien abdeckte, u. a. beim Tanklager Lobau die Konzentration von Benzol mittels Diffusionssammlern [UMWELTBUNDESAMT, 1995]. In diesem Zeitraum wurde beim Tanklager ein Periodenmittelwert von 86 µg/m³ registriert, die Maximalkonzentration über eine vierzehntägige Diffusionssammlerexposition betrug 225 µg/m³. Das Tanklager Lobau war damit mit Abstand die höchst belastete Benzolmessstelle, die in dieser Messkampagne beprobt wurde.

Eine weitere Messkampagne des Umweltbundesamtes, die zwischen März 1992 und März 1993 an einer etwas größeren Zahl von Messpunkten im Raum Wien durchgeführt wurde, erbrachte beim Tanklager Lobau einen Zwölfmonats-Mittelwert von 15 µg/m³. In einer ähnlichen Größenordnung lag die Benzolkonzentration bei anderen Tanklagern, Tankstellen und stark befahrenen Straßen im Zentrum Wiens. Umgelegt auf einen Jahresmittelwert (JMW), wäre damit der Grenzwert des IG-L – 5 µg/m³ als JMW – überschritten gewesen. Die Maximalkonzentration über eine vierzehntägige Beprobungszeit lag beim Tanklager Lobau bei 34 µg/m³.

Im Zeitraum März 1992 – März 1993 wurde beim Tanklager Lobau eine mittlere Toluol-Konzentration von 24 µg/m³, eine mittlere Konzentration von m-, p-Xylol von 14 µg/m³ registriert; die Konzentration von o-Xylol lag zumeist unter der Bestimmungsgrenze. Damit lag die Toluol- und Xylol-Konzentration deutlich niedriger als an städtischen verkehrsnahen Standorten.

Die beiden Messkampagnen des Umweltbundesamtes deuten zwischen 1991 und 1993 auf eine Abnahme der Benzolkonzentration beim Tanklager hin, aufgrund der unterschiedlichen Dauer sind die Ergebnisse aber kaum vergleichbar. Da nach 1993 keine Benzolmessungen im Bereich des Tanklagers durchgeführt wurden, können über den aktuellen Trend keine Aussagen gemacht werden.

14.7 Boden – Vegetation – Bioindikatoren

14.7.1 Bioindikation mit Höheren Pflanzen

Aus dem Tanklager Wien-Lobau sind keine Emissionen zu erwarten, die zu nachweisbaren Schadstoffanreicherungen in den Blättern von Waldbäumen führen. Die durch das Tanklager emittierten Kohlenwasserstoffe stellen jedoch Vorläufersubstanzen des bodennahen Ozons dar, dessen pflanzentoxische Wirkung bei erhöhten Konzentrationen nachgewiesen ist.

14.8 Zusammenfassung

Industrieanlagen

Seit ca. Mitte der 30er Jahre existierte auf einem Teil des Standortes eine Raffinerie, die in den 60er Jahren stillgelegt wurde. Anfang der 40er Jahre wurde gleichzeitig mit dem Bau des Ölhafens ein Tanklager errichtet. Am Standort befinden sich mit Stand 2004 Tanklager der Firmen OMV (OMV Zentraltanklager, OMV Turmöl), Shell und Esso (Österreichische Fernwärme GmbH). Die Firma OMV Blending verfügt über kein Tanklager und ist in der Schmiermittelproduktion tätig. Das Tanklager der Firma Avanti (Erdöl-Tanklagerbetrieb GmbH) ist derzeit (Stand März 2004) außer Betrieb. Der „Wiener Hafen“ besitzt keine Lagerbehälter mehr.

Am Standort befindet sich ebenfalls eine Kompostieranlage der MA 48 mit einer Jahreskapazität von 100.000 t/a, die seit 1989/90 in Betrieb ist. Es liegen keine Angaben zu Emissionen vor.

Luftemissionen – Immissionen – Wirkobjekte

Im Tanklager Lobau werden von zwei Firmen (OMV, Shell) insgesamt vier Dampfkesselanlagen betrieben. Als Brennstoffe finden Heizöl leicht (OMV) sowie 96 % Heizöl schwer und 4 % Slopöl (Shell) Verwendung. Eine Emissionsminderung ist nicht vorhanden. Die Kesselanlagen wurden bescheidmäßig genehmigt, eine Vorschreibung von Grenzwerten erfolgte nicht, da von den Betreibern Emissionserklärungen gemäß § 10 Abs. 7 LRGK vorzulegen sind.

Aufgrund der Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Ausstattung gewerblicher Betriebsanlagen mit Gaspendelleitungen für ortsfeste Kraftstoffbehälter für die Lagerung von Ottokraftstoffen (BGBl. Nr. 558/1991) müssen ortsfeste Kraftstoffbehälter mit Gaspendelleitungen ausgestattet sein, durch die bei Umfüllvorgängen von Kraftstoffen entstehende und ausströmende Kraftstoffdämpfe in den ortsfesten Kraftstoffbehälter zurückgeleitet werden („System zur Gasrückführung“). Wenn ein System zur Gasrückführung technisch nicht möglich (wie bei ortsfesten Kraftstoffbehältern mit Schwimmdächern) oder aus technischen Gründen nicht zweckmäßig ist, muss eine Dampfdruckgewinnungseinrichtung eingebaut werden.

Diese Forderungen wurden in den Betriebsanlagen der OMV und Shell erfüllt, das Tanklager der Avanti ist derzeit nicht in Betrieb, im Lager der OMV Turmöl werden nur Produkte der Gefahrenklasse III abgegeben, eine Dampfückgewinnung ist daher laut og. Verordnung nicht erforderlich. Im Lager der Esso sind Produkte der Gefahrenklasse I + III gelagert. Derzeit wird kein Produkt abgegeben, bei Produktabgabe wird mit einer Gaspendelleitung gearbeitet.

Durch die Umstellung der Toploading-Befüllung auf Bottom Loading bei Tankwagen wurden auch die Emissionen im Tanklager Lobau reduziert. Ende 1998 wurde der Anschluss der Schiffe- und Kesselwaggon-Beladung an die VRU (Vapour Recovery Unit) fertig gestellt.

Die VOC-Emissionen der Esso (Österreichische Fernwärme GmbH) werden aus den Tankverlusten berechnet und betragen ca. 50.000 Liter/Jahr. In den letzten Jahren getroffenen Maßnahmen zur NMVOC-Minderung waren laut OMV die Installation von Dampfückgewinnungsanlagen für Verladeeinrichtungen (LKW, Waggon, Schiff). Die NMVOC-Emissionen des Tanklagers Lobau (OMV) sind im Zeitraum 1990–2001 auf ca. 20 % gesunken und liegen aktuell bei ca. 600 t/a.

Das Umweltbundesamt erfasste 1991 im Rahmen einer **Immissions-Messkampagne** beim Tanklager Lobau die Konzentration von Benzol mittels Diffusionssammlern. In diesem Zeitraum wurde beim Tanklager ein Periodenmittelwert von $86 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registriert, die Maximalkonzentration über eine vierzehntägige Diffusionssammlerexposition betrug $225 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Eine weitere Messkampagne des Umweltbundesamtes (März 1992 bis März 1993) erbrachte beim Tanklager Lobau einen Zwölfmonats-Mittelwert von $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Umgelegt auf einen Jahresmittelwert wäre damit der Grenzwert des IG-L ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als JMW) überschritten gewesen. Die Maximalkonzentration über eine vierzehntägige Beprobungszeit lag beim Tanklager Lobau bei $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die beiden Messkampagnen des Umweltbundesamtes deuten zwischen 1991 und 1993 auf eine Abnahme der Benzolkonzentration beim Tanklager hin, aufgrund der unterschiedlichen Dauer sind die Ergebnisse aber kaum vergleichbar.

Die durch das Tanklager emittierten Kohlenwasserstoffe stellen Vorläufersubstanzen des bodennahen Ozons dar, dessen pflanzentoxische Wirkung bei erhöhten Konzentrationen nachgewiesen ist.

Defizite und Empfehlungen

Regelmäßige oder langfristige Immissionsmessungen von Kohlenwasserstoffen liegen nicht vor, obwohl die Kohlenwasserstoff-Emissionen am Standort in Höhe von einigen hundert Tonnen pro Jahr angegeben wurden bzw. abgeschätzt werden können. Immissionsmessungen der Parameter NMVOC und Benzol sollten durchgeführt werden. Dabei wäre die Einhaltung des IG-L Wertes für Benzol zu überprüfen.

Abwasseremissionen – Fließgewässer

Abwasseremissionen sind mittels Bescheiden der MA 58 geregelt. Dem Umweltbundesamt übermittelte Messwerte aus dem Jahr 2002 liegen unter den Bescheidwerten.

Der Industriestandort Wien Tanklager Lobau liegt im Flussgebiet der Donau. An der Donau gibt es eine Fließgewässermessstelle, die ein Unterlieger des Industriestandortes Schwechat – Raffinerie ist.

Aufgrund ihrer großen Entfernung zum Industriestandort kann im Rahmen der WGEV keine Auswertung möglicher Immissionen in die Donau durchgeführt werden.

Deponie – Grundwasser

Das Tanklager Lobau ist als Altlast im Altlastenatlas ausgewiesen (W 12 „Tanklager Lobau“). Im Bereich des Tanklagers Lobau ist eine großflächige Verunreinigung des Untergrundes und des Grundwassers mit Kohlenwasserstoffen vorhanden.

In ca. 1 km Entfernung vom Tanklager beginnt das Grundwasserschutzgebiet des Wasserwerkes „Untere Lobau“, das ein wesentlicher Bestandteil der Wasserversorgung für Wien ist.

Zum Schutz des Wasserwerkes „Untere Lobau“ wurde am Rand des Grundwasserschutzgebietes eine ca. 1,8 km lange Sperrbrunnenreihe errichtet und 1992 in Betrieb genommen. Aus 15 Brunnen werden kontinuierlich ca. 170 l/s aus dem Grundwasser entnommen und in den Ölhafen eingeleitet. Von 1992 bis 1997 wurde die Sanierung der Altlast im Tanklagerbereich geplant. Es wurden zusätzliche Untersuchungen durchgeführt und zahlreiche Sanierungsvarianten geprüft. Als beste Variante wurden eine teilweise Umschließung des Tanklagers mit einer Dichtwand und die Errichtung von Sperrbrunnen ermittelt. Durch diese Maßnahmen wird die Altlast nicht beseitigt, sondern verhindert, dass weiterhin Schadstoffe aus dem Tanklagerbereich in das Grundwasser und in den Ölhafen gelangen können („Sicherung“). Die Sicherungsmaßnahmen sind seit Herbst 2002 in Durchführung.

Defizit

Untersuchungsergebnisse zur Beschreibung der Ausdehnung der Verunreinigungen und des Verunreinigungsgrades liegen dem Umweltbundesamt nicht vor.

Abfall

Das Aufkommen gefährlicher Abfälle im Gemeindegebiet Wien 22., Donaustadt war im Zeitraum 1991 bis 1997 sehr unregelmäßig und schwankte zwischen ca. 9.400 t und ca. 14.500 t. Der Zeitraum 1997 bis 2000 wies hingegen ein konstantes Zunehmen der als erzeugt gemeldeten gefährlichen Abfälle auf (von ca. 10.700 t im Jahr 1997 auf ca. 17.700 t im Jahr 2000). Im Jahr 2001 war wiederum ein deutlicher Rückgang des Aufkommens an gefährlichen Abfällen von ca. 17.700 auf ca. 12.800 t zu verzeichnen. Der konstante Massenanstieg im Zeitraum 1997 bis 2000 ist im Wesentlichen mit dem vermehrten Aufkommen an Abfällen der Schlüsselnummerngruppe 314 „Sonstige feste mineralische Abfälle“ zu begründen. Ursache dafür war das Inkrafttreten der Festsetzungsverordnung 1997 (am 1. März 1998), in der in § 3 Abs. 4 festgelegt wird, dass Aushubmaterial mit offenkundiger Kontamination (z. B. Altlasten, Öl-Unfall) sowie solches von Betriebsstandorten, an welchen mit boden- und wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird (z. B. bei metall- oder mineralöl-verarbeitenden Betrieben) als gefährlich einzustufen ist.

Umsetzung der im Industriestandortebericht 1992 angeführten Empfehlungen

Im Industriestandortebericht 1992 wurde empfohlen bei sämtlichen KW-Emissionsquellen der Tanklager emissionsmindernde Maßnahmen zu setzen. Hohe KW-Emissionen und Benzolemissionen sollten berücksichtigt werden.

Als getroffene Maßnahmen sind die Gaspendelleitungen und Dampfückgewinnungseinrichtungen in den Betriebsanlagen der OMV und Shell zu nennen, das Tanklager der Avanti (Erdöl-Tanklagerbetrieb GmbH) ist derzeit nicht in Betrieb, im Lager der OMV Turmöl werden nur Produkte der Gefahrenklasse III abgegeben. Im Lager der Esso sind Produkte der Gefahrenklasse I + III gelagert. Derzeit wird kein Produkt abgegeben, bei Produktabgabe wird mit einer Gaspendelleitung gearbeitet. Die VOC-Emissionen der Esso (Österreichische Fernwärme GmbH) betragen ca. 50.000 Liter/Jahr. Die Emissionen aus den Anlagen der OMV am Standort Tanklager Lobau liegen aktuell bei ca. 600 t/a.

Dem Umweltbundesamt liegen keine aktuellen Daten zu Benzolemissionen, Benzolimmissionen und NMVOC-Immissionen vor.

Bereits 1992 wies das Umweltbundesamt darauf hin, dass ein umfangreiches Sanierungskonzept für den Standort dringend erforderlich (Grundwasser) sei. Die Sicherungsmaßnahmen haben im Herbst 2002 begonnen. Untersuchungsergebnisse zur Beschreibung der Ausdehnung der Verunreinigungen und des Verunreinigungsgrades liegen dem Umweltbundesamt nicht vor.

14.9 Literaturverzeichnis

Allgemein und Industrieanlagen

- HACKL, A. & VITOVEC, W. (1990): Kohlenwasserstoffemissionen aus der Mineralölkette in Österreich 1988. Studie im Auftrag der OMV AG.
- HOHENWARTER, T. (2004): Schriftliche Mitteilung der Österreichischen Fernwärmegesellschaft m.b.H. (Esso) vom 05.05.2004 und vom 31.08.2004. Wien.
- LANDERL, G. (2004): Schriftliche Mitteilung der MA 36 (beantworteter Fragebogen). Wien.
- LOIDL, A. (2004): Schriftliche Mitteilung der Erdöl-Tanklagerbetrieb GmbH (Avanti) vom 04.05.2004. Wien.
- OMV (2002): Beantwortung des Fragebogens bezüglich der OMV.
- OMV (2004a): Schriftliche Mitteilungen der OMV vom 30.04.2004.
- OMV (2004b): persönliche Kommunikation mit OMV 2004.
- PANGRATZ, H. (2004): telefonische Mitteilung der MA 22 vom 17.08.2004. Wien.
- REDL (2004): Schriftliche Mitteilung der MA 45 vom 28.04.2004. Wien.
- RICHTER, W. (2004): Schriftliche Mitteilungen der OMV-Turmöl vom 28.04.2004. Wien.
- ROGALSKI (2004): telefonische Mitteilung der MA 48 vom 29.04.2004. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (1992): Bericht über die Umweltsituation an ausgewählten langjährigen Industriestandorten. Umweltbundesamt. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2000): Ecker, A. & Winter, B.: Stand der Technik bei Raffinerien im Hinblick auf die IPPC-Richtlinie. Umweltbundesamt. Monographie, Bd. M-119. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2002): Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund, Stand Juli 2002. Umweltbundesamt. Wien. www.umweltbundesamt.at.

Wasser

- Bescheid der MA 58 vom 27.10.1981 (Esso Austria AG)
- Bescheid der MA 58 vom 24.01.1994 (OMV AG)
- Bescheid der MA 58 vom 28.08.1995 (OMV AG)
- Bescheid der MA 58 vom 26.03.1996 (OMV AG)
- Bescheid der MA 58 vom 18.09.1996 (Avanti AG)
- Bescheid der MA 58 vom 20.11.1998 (Esso Austria AG)
- Bescheid der MA 58 vom 06.12.1999 (OMV – Turmöl)
- Bescheid der MA 58 vom 25.07.2001 (Wiener Hafen GmbH)
- Bescheid der MA 58 vom 08.07.2002 (Wiener Hafen GmbH)
- Bescheid der MA 58 vom 21.10.2003 (Shell Austria GmbH)

Luft

KOLB, H. & MOHNL, H. (1978): Immissionsklimatologie von Wien-Schwechat. Universität Wien.

UMWELTBUNDESAMT (1995): Hanus-Ilnar, A.: Immissionen von aromatischen Kohlenwasserstoffen im Stadtbereich von Wien, Umweltbundesamt. Report, Bd. R-98. Wien.

Immissionsschutzgesetz – Luft (IG-L, BGBl. I Nr. 115/1997): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit denen die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden.

A ANHANG

A1 Methodikbeschreibung

A1.1 Immissionen Wasser

Methodik der Immissionsmessungen im Rahmen der WGEV

Das WGEV-Fließgewässer-Messnetz ist auf die Erfassung von Belastungsschwerpunkten wie punktförmige und diffuse Verschmutzungsquellen oder Schadstoffeinträge ausgelegt.

Das WGEV-Grundwasser-Messnetz ist ein grobmaschiges, flächendeckendes Messnetz, das nicht als Belastungsmessnetz angesehen werden kann.

Die Porengrundwassermessstellen setzen sich aus Sonden, privaten Hausbrunnen, Industriebrunnen und zum Teil auch aus Wasserversorgungsanlagen zusammen.

In 149 großflächigen zusammenhängenden Porengrundwassergebieten und neun Regionen mit kleinräumigen Grundwasseranreicherungen werden im Rahmen der WGEV ca. 1800 Porengrundwassermessstellen sowie ca. 250 Karst- und Kluftgrundwassermessstellen beobachtet. Das Fließgewässernetz umfasst ca. 250 Messstellen. Österreichweit werden somit ca. 2300 Messstellen qualitativ untersucht.

Ein Beobachtungszyklus dauert sowohl für die Grundwässer als auch für die Fließgewässer sechs Jahre und umfasst für

- Grundwässer: Ein Jahr „*Erstbeobachtung*“ mit einem erweiterten Parameterumfang und 5 Jahre „*Wiederholungsbeobachtungen*“, die den Mindestumfang (Parameterblock 1) und relevante Parameter der Erstbeobachtung beinhalten,
- Fließgewässer: Zwei Jahre „*Erstbeobachtungen*“ mit einem erweiterten Parameterumfang und vier Jahre „*Wiederholungsbeobachtungen*“, die den Mindestumfang und relevante Parameter der Erstbeobachtung beinhalten.

Die Grundwässer werden vier Mal jährlich und die Fließgewässer in der Regel 12-mal jährlich untersucht. Zudem werden bei den Fließgewässern an einigen ausgesuchten Grenzgewässermessstellen alle 14 Tage Messungen durchgeführt. Die Messungen an den WGEV-Fließgewässermessstellen fanden nicht immer in einer gleichmäßigen zeitlichen Abfolge statt. Die jeweiligen Messzeitpunkte entsprechen standortspezifischen Messprogrammen und sind auf der Abszisse aufgetragen.

Sowohl die biologische Gewässergüte als auch das Flusssediment sind gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung einmal jährlich zu untersuchen.

Bei den Erhebungen an Fließgewässern werden an den Sedimenten Schwermetalluntersuchungen durchgeführt. Daneben besteht je nach Bedarf auch die Möglichkeit von so genannten „*Sonderbeobachtungen*“, die auch in der Wassergüte-Erhebungsverordnung nicht angeführte chemische Parameter abdecken sollen.

Schon seit Beginn des Monitoringprogrammes im Jahr 1991 wird in regelmäßigen Abständen auf geänderte Umweltbedingungen und auf neue Erkenntnisse, die auch eine Erweiterung von chemischen Parametern zur Folge haben können, entsprechend Rücksicht genommen.

Die Durchführung der Erhebung der Wassergüte in Österreich erfolgt gemäß Hydrographiegesetz in einer Aufgabenteilung zwischen Bund und Ländern. Die Ergebnisse werden in Form von Jahresberichten sowie im Internet auf der Homepage des Umweltbundesamtes (www.umweltbundesamt.at) der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Parameterblöcke der WGEV-Messnetze

Das WGEV-Fließgewässer-Messnetz ist auf die Erfassung von Belastungsschwerpunkten wie punktförmige und diffuse Verschmutzungsquellen oder Schadstoffeinträge ausgelegt.

Das WGEV-Grundwasser-Messnetz ist ein grobmaschiges, flächendeckendes Messnetz, das nicht als Belastungsmessnetz angesehen werden kann. Die zu messenden Parameter sind in drei Blöcke unterteilt, die insgesamt ca. 100 verschiedene Parameter beinhalten.

Der Parameterumfang der WGEV-Grundwasser- und Fließgewässeruntersuchungen umfasst folgende Blöcke:

- **Parameterblock 1:** mit den wichtigsten anorganischen Umweltparametern wie z. B. Nitrat, Nitrit, Ammonium, Phosphat, Bor sowie Alkali- und Erdalkalimetallen (z. B. Kalium, Calcium und Magnesium),
- **Parameterblock 2:** mit der Gruppe der Schwermetalle (z. B. Arsen, Quecksilber, Cadmium) und den leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffen (z. B. Tetrachlorethen),
- **Parameterblock 3:** mit der großen Palette der Pestizidwirkstoffe (z. B. Triazinwirkstoffe, Phenoxyalkankarbonsäuren), den polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen, u.v.m.

Gesetze

Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Erhebung der Wassergüte in Österreich (Wassergütererhebungsverordnung WGEV, BGBl. Nr. 338/1991)

Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend Schwellenwerte für Grundwasserinhaltsstoffe (Grundwasserschwellenwertverordnung – GSwV, BGBl. Nr. 502/1991)

Verordnung des Bundesministers für soziale Sicherheit und Generationen über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TWV, BGBl. II Nr. 304/2001)

Entwurf zur Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend die allgemeine Beschränkung von Immissionen in Fließgewässern (Allgemeine Immissionsverordnung Fließgewässer – AlmVF) (Stand 18.08.1995)

Strategiepapier zur Wasserrahmenrichtlinie – Qualitätsziele für Chemische Stoffe in Oberflächengewässern“, (Stand 30. April 2003)

Für bestimmte Schadstoffparameter sind keine Schwellenwerte für Grundwasserinhaltsstoffe laut Grundwasserschwellenwertverordnung vorgesehen. Da in Österreich Grundwasser Trinkwasserqualität haben muss, wurde in diesen Fällen die Trinkwasserverordnung für einen Vergleich herangezogen.

Oberflächengewässer

Die Auswertung bei Oberflächengewässern erfolgte anhand des Entwurfs der I-VO für Fließgewässer (Stand 18.8.1995). Darin werden unterschiedliche Grenzwerte für Bergland- und Flachlandgewässer festgelegt, wobei jeweils zwischen Gewässern mit Carbonathärte über bzw. unter 300 mg/l CaCO₃ unterschieden wird. Diese Unterscheidung wurde in den jeweiligen Standort-Kapiteln berücksichtigt.

Nach den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) ist bis 2015 der gute chemische und ökologische Zustand aller Gewässer zu erreichen. Dazu sind Umweltziele für Schadstoffe in Form von Umweltqualitätsnormen (UQN) festzulegen.

Zu diesem Zweck wurde vom Arbeitskreis Chemie/Überwachung/Ziele am 30.4.2003 ein Strategiepapier vorgelegt, in dem Werte für Umweltqualitätsnormen unter Berücksichtigung der Liste prioritärer Stoffe und der Grenzwerte in den Tochterrichtlinien zur RL 76/464/EWG vorgeschlagen werden.

Methodische Unterschiede in der Analytik und Mittelwertbildung bestehen zwischen dem Entwurf der I-VO und dem Strategiepapier. Beispielsweise wird bei Schwermetallen auf Basis Entwurf der I-VO die gesamte Probe analysiert, auf Basis Strategiepapier die filtrierte Probe. Die Mittelwertbildung auf Basis Entwurf der I-VO ist ein 95 Perzentil, auf Basis Strategiepapier wird das arithmetische Mittel aller Messungen herangezogen.

Der im Entwurf der I-VO angegebene Grenzwertvorschlag für Quecksilber liegt unterhalb der Nachweisgrenze. Bisher wurden keine UQN-Werte für Eisen, Mangan, Nickel, Ammonium, Bor, Sulfat, Summe PAK, Chlorid angegeben. Für diese Parameter sind die jeweiligen Fußnoten zu beachten. Da Nickel Gegenstand einer EU-Risikobewertung ist, wird die Festlegung eines EU-Grenzwertes abgewartet.

In Tabelle A1.1 werden ausgewählte Grenzwertvorschläge des Entwurfs der I-VO sowie vorgeschlagene Qualitätsziele des Strategiepapiers zur Wasserrahmenrichtlinie angegeben.

Tabelle A1.1: Grenzwertvorschläge des Entwurfs zur Immissionsverordnung sowie Vorschlagswerte für eine Umweltqualitätsnorm (UQN) (bei einer Karbonathärte unter 300 mg/l CaCO₃)

Parameter	Grenzwertvorschlag laut Entwurf I-VO [mg/l]		UQN-Vorschlag [mg/l]
	Bergland-gewässer (BL)	Flachland-gewässer (FL)	
As	0,005	0,005	0,024
Pb	0,002	0,020	0,011
Cd	0,0001	0,001	0,001 ¹
Cr gesamt	0,002	0,020	0,009
Fe	0,250	1,500	Siehe Fußnote ²
Cu	0,001	0,010	0,0016; 0,0053; 0,0093 ³
Mn	0,100	0,100	Siehe Fußnote 2
Ni	0,003	0,015	Siehe Fußnote ⁴
Hg	0,00005	0,0005	0,001
Zn	0,015	0,070	0,0096; 0,021; 0,0296 ⁵
Nitrit-N	0,03	0,06	0,01; 0,05; 0,09; 0,12; 0,15 ⁶
Ammoniak-N	0,02	0,02	0,010
Ammonium-N	0,3	0,5	Wird über NH ₃ begrenzt
B	0,5	0,5	kein Wert angegeben
Sulfat	150	150	Siehe Fußnote 2 und 7
Chlorid	100	100	Siehe Fußnote 2 und 7

¹ Ohne direkten Einleitereinfluss, sonst 0,005 mg/l

² Als nicht relevant eingestuft im Rahmen des UBA-Projektes „Gefährliche Stoffe in Oberflächengewässern“ bzw. es existiert keine bestehende oder absehbare EU-Berichtspflicht (Stoffe der Liste 1 gem. Richtlinie 76/464/EWG und Tochterrichtlinien, Liste der prioritären Stoffe gem. Entscheidung des Parlamentes und Rates Nr. 2455/2001/EG aufgrund von Artikel 16 der Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG)

³ Abhängig von Wasserhärte: <50 mg CaCO₃/l: Grenzwert 0,0016 mg Cu/l; 50–100 mg CaCO₃/l: 0,0053 mg Cu/l; für >100 mg CaCO₃/l: 0,0093 mg Cu/l.

⁴ Derzeit kann für Nickel kein Wert angegeben werden. Nickel ist Gegenstand einer EU-Risikobewertung und es wird auf die Festlegung eines EU-Grenzwertes gewartet (vgl. 5.6.1 des Strategiepapiers).

⁵ Abhängig von Wasserhärte: <50 mg CaCO₃/l: Grenzwert 0,0096 mg Zn/l; 50–100 mg CaCO₃/l: 0,021 mg Zn/l; für >100 mg CaCO₃/l: 0,0296 mg Zn/l.

⁶ Abhängig von Chloridgehalt: 0–3 mg Cl⁻/l: 0,010, 3–7,5 mg Cl⁻/l: 0,050; 7,5–15 mg Cl⁻/l: 0,090; 15–30 mg Cl⁻/l: 0,120; >30 mg Cl⁻/l: 0,150 mg NO₂-N/l.

⁷ Allgemeine chemisch-physikalische Parameter, zu denen Stoffe wie Chlorid, Nitrat, Sulfat usw. zählen, sind gem. WRRL bzw. WRG-Novelle 2003 Bestandteil des Ökologischen Zustandes eines Gewässers. Diese Stoffe werden daher in der entsprechenden Verordnung geregelt werden. Wie diese Regelung erfolgen soll ist derzeit in Diskussion.

Parameter	Grenzwertvorschlag laut Entwurf I-VO [mg/l]		UQN-Vorschlag [mg/l]
	Bergland-gewässer (BL)	Flachland-gewässer (FL)	
Summe KW	0,1	0,1	0,1
Summe PAK	0,0002	0,0002	kein Wert angegeben ⁸
Dichlorbenzol	0,0005	0,0005	Siehe Fußnote 2
Phenolindex (ber. als Phenol)	0,005	0,005	0,03
AOX	0,05	0,05	0,05

Wie in Tabelle A1.1 ersichtlich, sind die Grenzwerte entsprechend dem UQN-Vorschlag für Kupfer und Zink abhängig von der Wasserhärte. Tabelle A1.2 gibt einen Überblick über die Wasserhärten der an die jeweiligen Standorte grenzenden Flüsse.

Tabelle A1.2: Wasserhärte der an die ausgewählten Standorte grenzenden Flüsse

Standort	Fluss	BL ⁹ / FL ¹⁰	OL ¹¹ / UL ¹²	Messstelle	Wasserhärte [mg CaCO ₃ /l]					
					Jahr alt			Jahr aktuell		
					Jahr ¹³	n ¹⁴	Mittelwert ¹⁵	Jahr	n	Mittelwert
Arnoldstein	Gailitz	BL	OL	FW21531167	1996	9	150	2000	12	155
			UL	FW21531177	1996	9	150	2000	12	158
Brixlegg	Inn	FL	OL	FW73200967	1996	8	89	2000	12	80
			UL	FW73300407	1996	8	84	2000	11	81
Brückl	Gurk	BL	OL	FW21550207	1997	9	106	2000	12	104
			UL	FW21550217	1997	9	114	2000	12	111
Donawitz	Vordernbergerbach	BL	OL	FW61400177	1998	9	115	2000	12	112
			UL	FW61400187	1998	9	126	2000	12	122

⁸ Aufgrund der starken Variation und der schwierigen Ermittlung der Effektwerte der Einzelverbindungen wird vorgeschlagen, bis zur Festlegung einer verbindlichen Qualitätsnorm für PAK (bzw. seiner Einzelverbindungen) auf EU-Ebene keinen Richtwert für PAK vorzuschlagen (vgl. 5.6.2 des Strategiepapiers).

⁹ Berglandgewässer

¹⁰ Flachlandgewässer

¹¹ Oberlieger

¹² Unterlieger

¹³ für die Auswertung relevantes Jahr, aus dem die verwendeten Messwerte pro Stelle verwendet wurden

¹⁴ Anzahl der Messwerte in dem relevanten Jahr

¹⁵ Jahresmittelwert

Standort	Fluss	BL/ FL	OL/ UL	Messstelle	Wasserhärte [mg CaCO ₃ /l]					
					Jahr alt			Jahr aktuell		
					Jahr	n	Mittelwert	Jahr	n	Mittelwert
Hallein	Salzach	BL	OL	FW53210017	1995	6	104	2000	12	95
			UL	FW54110017	1995	6	105	2000	12	105
Lend	Salzach	BL	OL	FW51110127	1996	9	59	2000	12	49
			UL	FW52110077	1996	9	94	2000	12	91
Lenzing	Ager	FL	OL	FW40710017	1996	12	127	2000	15	128
			UL	FW40710027	1996	12	145	2000	15	147
Linz	Donau	FL	OL	FW40607027	1998	12	155	1999	12	153
			UL	FW40907037	1998	12	154	1999	12	159
Pöls	Pöls	BL	OL	–						
			UL	FW61400157	1996	10	87	2000	12	90
Ranshofen	Enknach/ Inn	FL	OL	FW40401017	1995	3	137	2000	12	130
			UL	FW40502017	1995	6	153	2000	11	140
Schwechat OMV	Donau	FL	OL	–						
			UL	FW31000357	–	–	–	2003	9	149
Schwechat Borealis	Schwechat	FL	OL	FW31000127	1994	5	227	2000	12	234
			UL	FW31000137	1994	5	229	2000	12	233
St.Pölten	Traisen	BL	OL	FW30900127	1996	9	206	2000	12	202
			UL	FW30900137	1996	9	195	2000	12	185
Treibach- Althofen	Gurk	BL	OL	FW21550197	1996	9	90	2000	12	106
			UL	FW21550207	1996	9	90	2000	12	104
Tanklager Lobau	Donau	FL	OL	–						
			UL	FW31000357	–	–	–	2003	9	149

Anmerkungen zu Tabelle A1.2:

Für einige Stellen wurden anhand grafischer Überprüfung saisonale Unterschiede der Konzentrationen pro Messstelle festgestellt.

Da jedoch diese Unterschiede keine einheitlichen Trends und Größenklassen zwischen den einzelnen Messstellen darstellen und kein Richtwert für „signifikante Unterschiede“ vorliegt, wurde entsprechend Strategiepapier „Qualitätsziele für chemische Stoffe in Oberflächengewässern“ des BMLFUW, S. 23, Punkt 7.4 vorgegangen und anhand der arithmetischen Jahresmittelwerte ausgewertet.

A1.2 Immissionen Luft

In den folgenden Tabellen sind Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte des Immissionsschutzgesetzes-Luft – IG-L (BGBl. I Nr. 115/1997, i.d.g.F. BGBl. I Nr. 34/2003) angegeben.

Tabelle A1.3: Immissionsgrenzwerte gemäß Anlage 1 zum langfristigen Schutz der menschlichen Gesundheit.

Schadstoff	Konzentration	Mittelwertart
SO ₂	120 µg/m ³	TMW
SO ₂	200 µg/m ³	HMW; bis zu drei HMW pro Tag, jedoch maximal 48 HMW im Kalenderjahr bis zu 350 µg/m ³ gelten nicht als Überschreitung
TSP	150 µg/m ³	TMW
PM10	50 µg/m ³	TMW; pro Kalenderjahr ist folgende Zahl von Überschreitungen zulässig: bis 2004: 35; von 2005 bis 2009: 30; ab 2010: 25
PM10	40 µg/m ³	JMW
CO	10 mg/m ³	Gleitender MW8
NO ₂	200 µg/m ³	HMW
NO ₂	30 µg/m ³	JMW; Dieser Grenzwert ist ab 2012 einzuhalten. Die Toleranzmarge beträgt 30 µg/m ³ bei Inkrafttreten des Gesetzes und wird am 1.1. jedes Jahres bis 1.1. 2005 um 5 µg/m ³ verringert. Die Toleranzmarge von 10 µg/m ³ gilt gleich bleibend vom 1.1. 2005 bis 31.12.2009. Die Toleranzmarge von 5 µg/m ³ gilt gleich bleibend vom 1.1. 2010 bis 31.12.2011.
Blei im PM10	0,5 µg/m ³	JMW
Benzol	5 µg/m ³	JMW

Tabelle A1.4: Immissionsgrenzwerte der Deposition gemäß Anlage 2 zum langfristigen Schutz der menschlichen Gesundheit.

Schadstoff	Konzentration	Mittelwertart
Staubniederschlag	210 mg/m ² d	JMW
Blei im Staubniederschlag	0,100 mg/m ² d	JMW
Cd im Staubniederschlag	0,002 mg/m ² d	JMW

Tabelle A1.5: Immissionszielwert für Ozon gemäß Anlage 3 zum langfristigen Schutz der menschlichen Gesundheit.

Schadstoff	Konzentration	Mittelwertart
O ₃	0,110 mg/m ³	MW8, über die Zeiträume 0–8 Uhr, 8–16 Uhr, 16–24 Uhr sowie 12–20 Uhr

Tabelle A1.6: Zielwerte für PM₁₀ und NO₂ gemäß Anlage 5 zum langfristigen Schutz der menschlichen Gesundheit

Schadstoff	Konzentration	Mittelwertart
PM ₁₀	50 µg/m ³	TMW, darf nicht öfter als 7x im Kalenderjahr überschritten werden
PM ₁₀	20 µg/m ³	JMW
NO ₂	80 µg/m ³	TMW

Tabelle A1.7: Grenzwerte der Verordnung zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

Schadstoff	Konzentration	Mittelwertart
SO ₂	20 µg/m ³	JMW
NO _x	30 µg/m ³	JMW, NO _x ist als Summe von NO und NO ₂ in µg/m ³ zu berechnen

Tabelle A1.8: Zielwerte der Verordnung zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

Schadstoff	Konzentration	Mittelwertart
SO ₂	50 µg/m ³	TMW
NO ₂	80 µg/m ³	TMW

A1.3 Boden, Vegetation, Bioindikatoren

Tabelle A1.9: ausgewählte Grenzwerte für Nadel-/Blattproben gem. 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. 199/1984)

Schadstoff	1. Nadeljahrgang [% i.d.Tr.]	2. Nadeljahrgang [% i.d.Tr.]
Schwefel	0,11	0,14
Fluor	0,8	1,0
Chlor	0,1	0,1

A2 Glossar

Grobasche	Ascheanteil der direkt aus dem Kessel ausgeschleust wird
Flugasche	Feinkörniger Staub der hauptsächlich aus kugelförmigen, glasigen Partikeln besteht und bei der Verbrennung feingemahlener Kohle anfällt. Flugasche besteht im Wesentlichen aus SiO_2 und Al_2O_3 und hat puzzolanische (s. dort) Eigenschaften
REA-Gips	Produkt aus der Rauchgasentschwefelung mit dem Kalksteinwaschverfahren
Puzzolanische Eigenschaften	Ein puzzolanisches Material (zumeist Silizium- oder Aluminiumverbindungen) entwickelt in Verbindung mit Kalk und Wasser Zement-eigenschaften
Rauchgasentstickung	Verminderung der Stickoxidemissionen durch feuerungstechnische Primärmaßnahmen bzw. durch selektive katalytische und nicht katalytische Reduktion
Rauchgas-entschwefelung	Überführung des gasförmigen Schwefeldioxids aus dem Rauchgas in ein festes Reaktionsprodukt
<i>Nasse Verfahren:</i>	Die Entschwefelung erfolgt durch eine Waschlösung, in der die Reaktionsprodukte in wässriger Form vorliegen.
<i>Halbtrockene Verfahren:</i>	Die Waschlösung verdampft im Abgasstrom; die Reaktionsprodukte werden trocken abgeschieden.
<i>Trockene Verfahren:</i>	Sowohl Additive als auch Reaktanden werden trocken zu- bzw. abgeführt.
SCR	Selektive Katalytische Reduktion von Stickoxiden
Schwefeldioxid, SO_2	Bei der Verbrennung schwefelhaltiger Brennstoffe wird Schwefel hauptsächlich als Schwefeldioxid emittiert. Aufgrund negativer Auswirkungen auf die Umwelt ist die Konzentration des SO_2 im Abgas limitiert. Hohe Konzentrationen sind die Hauptursache für Waldschäden sowie für Schäden an Bauwerken und Kulturgütern. Beim Menschen bewirkt SO_2 eine erhöhte Anfälligkeit für Atemwegserkrankungen
SNCR	Selektive Nicht Katalytische Reduktion von Stickoxiden
Stickoxide, NO_x	Bei Verbrennungsvorgängen können nach verschiedenen Mechanismen Oxide des Stickstoffes emittiert werden. Am häufigsten sind dabei NO und NO_2 zu beobachten. NO_2 ist an der Ansäuerung des Regenwassers über die Bildung von Salpetersäure beteiligt und stört den Stoffwechsel von Pflanzen. NO_2 erhöht beim Menschen die Anfälligkeit gegenüber Atemwegserkrankungen
Thermisches	
Stickoxid	Ein Teil des Luftstickstoffes wird bei der Verbrennung zu Stickoxiden oxidiert. Diese Reaktion findet in nennenswertem Ausmaß erst ab einer Temperatur von 1300°C statt. Die Reaktionsrate hängt exponentiell von der Temperatur ab und ist proportional dem Sauerstoffgehalt. Der Anteil des thermisch gebildeten NO_x beträgt bei Kohlefeuerungen zwischen 20 und 40 % der Gesamtstickoxide
Trockenfeuerung	Kohlestaubfeuerung, bei der die Feuerraumtemperatur über der Schmelztemperatur der Asche liegt. Die Asche fällt im Kessel als Grobasche, zum überwiegenden Teil aber als Flugasche, die mittels Elektro- bzw. Gewebefiltern aus dem Rauchgas abgeschieden wird, an

A3 Abkürzungen

AAEV.....	allgemeine Abwasseremissionsverordnung
AOX.....	Adsorbable Organic Halogen (Adsorbierbare organisch gebundene Halogene)
ARA	Abwasserreinigungsanlage
AWG.....	Abfallwirtschaftsgesetz
BAT	Best Available Technique (Beste Verfügbare Technik)
BSB ₅	biologischer Sauerstoffbedarf (innerhalb von 5 Tagen)
BREF.....	BAT Reference Document (Referenzdokument über die Best Verfügbaren Techniken)
CKW.....	Chlorierte Kohlenwasserstoffe
CSB.....	Chemischer Sauerstoffbedarf
DENOX	Entstickung
DIAL	Differential Absorption Lidar
DOC	Dissolved Organic Compound; gelöster organischer Kohlenstoff
E-Filter.....	Elektrofilter
EMAS	Eco Management and Audit Scheme
EOX.....	Extractable organic bound halogens (Extrahierbare organische Halogenverbindungen)
Fa	Firma
FCC.....	Fluid Catalytic Cracking (katalytische Krackanlage)
GFA-RL	Großfeuerungsanlagen – Richtlinie
GJ.....	Geschäftsjahr
GuD.....	Gas und Dampf
GW	Grenzwert
HC	Hydrocarbon (Kohlenwasserstoffe)
HD	Hochdruck
HDS.....	Hydrierende Entschwefelung
HEL	Heizöl extra leicht (S-Gehalt: max 0,1 %)
HKW.....	Heizkraftwerk
HMW	Halbstundenmittelwert
HS	Heizöl schwer (S-Gehalt: max 1 %)
H _o	Brennwert (siehe Glossar)
H _u	Heizwert (siehe Glossar)
IG-L	Immissionsschutzgesetz-Luft
IPPC.....	Integrated Pollution Prevention and Control (Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung)
IPPC-Richtlinie	Europäische Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (96/61/EC)
JMW	Jahresmittelwert
KJ	Kalenderjahr
KW	Kraftwerk
LKW	Lastkraftwagen
LRG-K	Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen
LRV-K.....	Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen
MA 48.....	Magistratsabteilung 48 der Stadt Wien, zuständig für die Wiener Abfallwirtschaft

Nm ³	Normkubikmeter (0°C, 1013 mbar, trocken)
NMVOC	flüchtige organische Verbindungen ohne Methan
PAH / PAK	Polycyclic aromatic hydrocarbons (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCDD/F	Polychlorierte Dibenzo-Dioxine / Furane; Gruppe von 75 bzw. 135 Isomeren.
PE	Polyethylen
PFA	Perfluoralkoxy-Copolymer
PM	Particulate Matter
PM10	Feinstaub (Particulate Matter) < 10 µm
PP	Polypropylen
ppm	parts per million
REA	Rauchgasentschwefelungsanlage
RL	Richtlinie
S	Schwefel
SCR	Selektive katalytische Reduktion
SN	Schlüsselnummer
SNCR	Selektive Nicht Katalytische Reduktion von Stickoxiden
TE	Toxizitätsequivalente
TEQ	Toxizitätsäquivalente
th.	thermisch
TMW	Tagesmittelwert
TOC	Total organic carbon (Gesamter organischer Kohlenstoff)
TSP	Total suspended particulates (Gesamtschwebestaub)
tr.	trocken
VO	Verordnung
VOC	Volatile Organic Carbon (Flüchtige organische Kohlenwasserstoffe)
VRU	Vapour Recovery Unit (Dampfrückgewinnung)
WMW	Wintermittelwert
WGEV	Wassergütererhebungsverordnung
WL	Wellman-Lord-Verfahren