



# Leitfaden für die Durchführung der PRTR-Berichtspflicht







**umweltbundesamt**<sup>U</sup>

# LEITFADEN FÜR DIE DURCHFÜHRUNG DER PRTR-BERICHTSPFLICHT

Siegmund Böhmer, Manfred Clara  
Gernot Döberl, Helmut Frischenschlager  
Thomas Krutzler, Traute Köther  
Katharina Lenz, Gertraud Moser  
Barbara Muik, Christian Neubauer  
Katja Pazdernik, Stephan Poupa  
Elisabeth Schachermayer  
Ilse Schindler, Maria Tesar  
Daniela Perl, Georg Windhofer  
Brigitte Winter, Gerhard Zethner



[lebensministerium.at](http://lebensministerium.at)

REPORT  
REP-0164

Wien, 2010



## **Projektleitung**

Daniela Perl  
Katrin Seuss

## **AutorInnen**

Siegmund Böhmer  
Manfred Clara  
Gernot Döberl  
Helmut Frischenschlager  
Thomas Krutzler  
Traute Köther  
Katharina Lenz  
Gertraud Moser  
Barbara Muik  
Christian Neubauer  
Katja Pazdernik  
Stephan Poupa  
Elisabeth Schachermayer  
Ilse Schindler  
Maria Tesar  
Daniela Wappel  
Georg Windhofer  
Brigitte Winter  
Gerhard Zethner

## **Korrektorat, Satz/Layout**

Ute Kutschera

Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter: <http://www.umweltbundesamt.at/>

## **Impressum**

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

Eigenvervielfältigung

*Diese Publikation erscheint ausschließlich in elektronischer Form auf <http://www.umweltbundesamt.at/>.*

Aktualisierte Auflage 2010

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2008

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 3-85457-962-4



# INHALT

<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	11
<b>1 EINLEITUNG</b>	13
<b>2 WAS IST PRTR?</b>	14
<b>2.1 Rechtliche Grundlagen</b>	14
<b>2.2 Berichtsansforderungen</b>	15
2.2.1 Zeitlicher Ablauf der Berichtspflicht	15
<b>2.3 Wer ist berichtspflichtig?</b>	16
<b>2.4 Was ist zu berichten?</b>	18
<b>2.5 Geänderte Definitionen der Tätigkeiten im Vergleich zu EPER</b>	19
2.5.1 Im Geltungsbereich erweiterte Tätigkeiten	20
2.5.2 Neue Tätigkeiten	20
<b>2.6 Leermeldungen</b>	20
<b>2.7 Schadstoffe</b>	21
<b>2.8 Überschneidungen mit anderen Berichtspflichten</b>	24
2.8.1 Emissionsregister Chemie Oberflächengewässer	24
2.8.2 Emissionsmeldungen gemäß § 8 Emissionszertifikatgesetz	25
2.8.3 eVerbrennung/Emissionserklärungen nach EG-K/EEV und AVV	26
2.8.4 Jahresabfallbilanz von Abfallsammlern und -behandlern	27
<b>2.9 Wie muss berichtet werden?</b>	28
<b>2.10 Weitere Leitfäden und Informationsquellen</b>	28
<b>2.11 Literaturverzeichnis</b>	29
<b>3 ENERGIESEKTOR</b>	33
<b>3.1 Mineralöl- und Gasraffinerien</b>	33
3.1.1 PRTR-relevante Schadstoffe	33
3.1.2 Literaturverzeichnis	38
<b>3.2 Vergasungs- und Verflüssigungsanlagen</b>	39
3.2.1 PRTR-relevante Schadstoffe	39
3.2.2 Wahrscheinlichkeit einer Schwellenwertüberschreitung	41
3.2.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen	43
3.2.4 Literaturverzeichnis	43
<b>3.3 Wärmekraftwerke und andere Verbrennungsanlagen</b>	45
3.3.1 PRTR-relevante Schadstoffe	45
3.3.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung	49
3.3.3 Branchenbezogene Methoden zur Abschätzung von Emissionen	54
3.3.4 Literaturverzeichnis	55
<b>3.4 Kokereien</b>	57
3.4.1 PRTR-relevante Schadstoffe	57
3.4.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung	59
3.4.3 Branchenbezogene Methoden zur Abschätzung von Emissionen	60



3.4.4	Literaturverzeichnis .....	61
<b>3.5</b>	<b>Anlagen zum Mahlen von Kohle</b> .....	<b>62</b>
3.5.1	PRTR-relevante Schadstoffe aus Anlagen zum Mahlen von Kohle .....	62
3.5.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung .....	63
3.5.3	Literaturverzeichnis .....	64
<b>3.6</b>	<b>Anlagen zur Herstellung von Kohleprodukten und festen, rauchfreien Brennstoffen</b> .....	<b>65</b>
3.6.1	PRTR-relevante Schadstoffe aus Anlagen zur Herstellung von Kohleprodukten .....	65
3.6.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung .....	66
3.6.3	Methoden zur Abschätzung von Emissionen .....	68
3.6.4	Literaturverzeichnis .....	68
<b>4</b>	<b>HERSTELLUNG UND VERARBEITUNG VON METALLEN</b> .....	<b>69</b>
<b>4.1</b>	<b>Röst- oder Sinteranlagen für Metallerz, einschließlich sulfidischer Erze</b> .....	<b>69</b>
4.1.1	PRTR-relevante Schadstoffe .....	69
4.1.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung .....	71
4.1.3	Literaturverzeichnis .....	74
<b>4.2</b>	<b>Anlagen für die Herstellung von Roheisen oder Stahl (Primär- oder Sekundärschmelzung) einschließlich Stranggießen</b> .....	<b>75</b>
4.2.1	Anlagen für die Herstellung von Roheisen – Hochöfen .....	75
4.2.2	Anlagen für die Herstellung von Stahl (einschließlich Stranggießen) .....	80
4.2.3	Literaturverzeichnis .....	87
<b>4.3</b>	<b>Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen</b> .....	<b>88</b>
4.3.1	Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Warmwalzen .....	88
4.3.2	Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Schmieden mit Hämmern .....	93
4.3.3	Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Aufbringen von schmelzflüssigen metallischen Schutzschichten .....	93
4.3.4	Methoden zur Abschätzung von Emissionen .....	97
4.3.5	Literaturverzeichnis .....	99
<b>4.4</b>	<b>Eisenmetallgießereien</b> .....	<b>100</b>
4.4.1	PRTR-relevante Emissionen .....	100
4.4.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung .....	102
4.4.3	Methoden zur Abschätzung von Emissionen .....	103
4.4.4	Literaturverzeichnis .....	104
<b>4.5</b>	<b>Anlagen zur Gewinnung bzw. zum Schmelzen von Nichteisenmetallen</b> .....	<b>105</b>
4.5.1	PRTR-relevante Schadstoffe .....	105
4.5.2	Wahrscheinlichkeit einer Schwellenwertüberschreitung .....	108
4.5.3	Methoden zur Abschätzung von Emissionen .....	114
4.5.4	Literaturverzeichnis .....	115
<b>4.6</b>	<b>Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen durch ein elektrolytisches oder chemisches Verfahren</b> .....	<b>117</b>
4.6.1	PRTR-relevante Schadstoffe .....	117



4.6.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung .....	119
4.6.3	Methoden zur Abschätzung von Emissionen .....	120
4.6.4	Literaturverzeichnis .....	121
<b>5</b>	<b>MINERALVERARBEITENDE INDUSTRIE .....</b>	<b>123</b>
<b>5.1</b>	<b>Untertage-Bergbau und damit verbundene Tätigkeiten .....</b>	<b>123</b>
5.1.1	PRTR-relevante Emissionen .....	123
5.1.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung .....	124
5.1.3	Methoden zur Abschätzung von Emissionen .....	125
5.1.4	Literaturverzeichnis .....	126
<b>5.2</b>	<b>Tagebau und Steinbruch .....</b>	<b>127</b>
5.2.1	PRTR-relevante Emissionen .....	127
5.2.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung .....	128
5.2.3	Methoden zur Abschätzung von Emissionen .....	130
5.2.4	Literaturverzeichnis .....	130
<b>5.3</b>	<b>Anlagen zur Herstellung von Zementklinker in Drehrohröfen und anderen Öfen .....</b>	<b>132</b>
5.3.1	PRTR-relevante Emissionen .....	132
5.3.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung .....	135
5.3.3	Methoden zur Abschätzung von Emissionen .....	138
5.3.4	Literaturverzeichnis .....	140
<b>5.4</b>	<b>Anlagen zur Herstellung von Kalk in Drehrohröfen und anderen Öfen (wie z. B. Schachtöfen) .....</b>	<b>141</b>
5.4.1	PRTR-relevante Emissionen .....	141
5.4.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung .....	144
5.4.3	Methoden zur Abschätzung von Emissionen .....	146
5.4.4	Literaturverzeichnis .....	147
<b>5.5</b>	<b>Anlagen zur Gewinnung von Asbest und zur Herstellung von Erzeugnissen aus Asbest .....</b>	<b>147</b>
<b>5.6</b>	<b>Anlagen zur Herstellung von Glas, einschließlich Betriebseinrichtungen zur Herstellung von Glasfasern .....</b>	<b>148</b>
5.6.1	PRTR-relevante Emissionen .....	148
5.6.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung .....	151
5.6.3	Methoden zur Abschätzung von Emissionen .....	154
5.6.4	Literaturverzeichnis .....	155
<b>5.7</b>	<b>Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe, einschließlich der Herstellung von Mineralfasern .....</b>	<b>156</b>
5.7.1	PRTR-relevante Emissionen .....	156
5.7.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung .....	158
5.7.3	Methoden zur Abschätzung von Emissionen .....	159
5.7.4	Literaturverzeichnis .....	160
<b>5.8</b>	<b>Anlagen zur Herstellung von keramischen Erzeugnissen durch Brennen, und zwar insbesondere von Dachziegeln, Ziegelsteinen, feuerfesten Steinen, Fliesen, Steinzeug oder Porzellan .....</b>	<b>161</b>
5.8.1	PRTR-relevante Emissionen .....	161
5.8.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung .....	163



5.8.3	Methoden zur Abschätzung von Emissionen.....	166
5.8.4	Literaturverzeichnis .....	166
<b>6</b>	<b>CHEMISCHE INDUSTRIE .....</b>	<b>169</b>
<b>6.1</b>	<b>Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von organischen Grundchemikalien .....</b>	<b>170</b>
6.1.1	PRTR-relevante Emissionen.....	170
6.1.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung.....	171
<b>6.2</b>	<b>Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von anorganischen Grundchemikalien .....</b>	<b>173</b>
6.2.1	PRTR-relevante Emissionen.....	174
6.2.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung.....	174
<b>6.3</b>	<b>Chemieanlagen zur industriellen Herstellung phosphor-, stickstoff- oder kaliumhaltiger Düngemittel (Einnährstoff- oder Mehrnährstoffdüngern) .....</b>	<b>177</b>
6.3.1	PRTR-relevante Emissionen.....	177
6.3.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung.....	178
<b>6.4</b>	<b>Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von Ausgangsstoffen für Pflanzenschutzmittel und Bioziden .....</b>	<b>178</b>
6.4.1	PRTR-relevante Emissionen.....	178
6.4.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung.....	179
<b>6.5</b>	<b>Anlagen zur industriellen Herstellung von Grundarzneimitteln unter Verwendung eines chemischen oder biologischen Verfahrens.....</b>	<b>179</b>
6.5.1	PRTR-relevante Emissionen.....	179
6.5.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung.....	179
<b>6.6</b>	<b>Anlagen zur industriellen Herstellung von Explosivstoffen und Feuerwerksmaterial.....</b>	<b>180</b>
6.6.1	PRTR-relevante Emissionen.....	180
6.6.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung.....	180
<b>6.7</b>	<b>Methoden zur Abschätzung von Emissionen .....</b>	<b>180</b>
6.7.1	Herstellung von organischen Grundchemikalien .....	181
6.7.2	Herstellung von anorganischen Grundchemikalien .....	181
6.7.3	Herstellung von phosphor-, stickstoff- oder kaliumhaltigen Düngemitteln .....	181
6.7.4	Herstellung von Ausgangsstoffen für Pflanzenschutzmittel und Bioziden.....	182
6.7.5	Herstellung von Grundarzneimitteln unter Verwendung eines chemischen oder biologischen Verfahrens .....	182
6.7.6	Herstellung von Explosivstoffen und Feuerwerksmaterial .....	182
<b>6.8</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>183</b>
<b>7</b>	<b>ABFALL- UND ABWASSERBEWIRTSCHAFTUNG .....</b>	<b>185</b>
<b>7.1</b>	<b>Anlagen zu Verwertung oder Beseitigung gefährlicher Abfälle .....</b>	<b>185</b>
7.1.1	Thermische Verwertungs- und Behandlungsanlagen gefährlicher Abfälle .....	185
7.1.2	CPO/CPA-Anlagen.....	191

7.1.3	Spezielle Verwertungs- und Behandlungsanlagen gefährlicher Abfälle.....	197
7.1.4	Literaturverzeichnis .....	204
<b>7.2</b>	<b>Anlagen für die Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle .....</b>	<b>206</b>
7.2.1	PRTR-relevante Emissionen.....	206
7.2.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung.....	208
7.2.3	Methoden zur Abschätzung von Emissionen.....	211
7.2.4	Literaturverzeichnis .....	212
<b>7.3</b>	<b>Anlagen zur Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle.....</b>	<b>213</b>
7.3.1	Anlagen zur mechanisch-biologischen Behandlung nicht gefährlicher Abfälle.....	213
7.3.2	Literaturverzeichnis .....	219
<b>7.4</b>	<b>Deponien .....</b>	<b>221</b>
7.4.1	PRTR-relevante Emissionen.....	221
7.4.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung.....	223
7.4.3	Methoden zur Abschätzung von Emissionen.....	228
7.4.4	Literaturverzeichnis .....	230
<b>7.5</b>	<b>Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung von Tierkörpern und tierischen Abfällen .....</b>	<b>232</b>
7.5.1	PRTR-relevante Emissionen.....	232
7.5.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung.....	233
7.5.3	Methoden zur Abschätzung von Emissionen.....	235
7.5.4	Literaturverzeichnis .....	235
<b>7.6</b>	<b>Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen.....</b>	<b>236</b>
7.6.1	PRTR-relevante Emissionen.....	236
7.6.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung.....	238
7.6.3	Methoden zur Abschätzung von Emissionen.....	241
7.6.4	Literaturverzeichnis .....	242
<b>7.7</b>	<b>Eigenständig betriebene Industrieabwasserbehandlungsanlagen.....</b>	<b>244</b>
7.7.1	PRTR-relevante Emissionen.....	244
7.7.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung.....	246
7.7.3	Methoden zur Abschätzung von Emissionen.....	247
7.7.4	Literaturverzeichnis .....	247
<b>8</b>	<b>BE- UND VERARBEITUNG VON PAPIER UND HOLZ .....</b>	<b>249</b>
<b>8.1</b>	<b>Industrieanlagen für die Herstellung von Zellstoff aus Holz oder anderen Faserstoffen .....</b>	<b>249</b>
8.1.1	PRTR-relevante Emissionen.....	249
8.1.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung.....	251
8.1.3	Literaturverzeichnis .....	253
<b>8.2</b>	<b>Industrieanlagen für die Herstellung von Papier und Pappe und sonstigen primären Holzprodukten.....</b>	<b>254</b>
8.2.1	Anlagen für die Herstellung von Papier und Pappe .....	254
8.2.2	Anlagen für die Herstellung von sonstigen primären Holzprodukten (wie Spanplatten, Faserplatten und Sperrholz).....	257
8.2.3	Literaturverzeichnis .....	261



<b>8.3</b>	<b>Industrieanlagen für den Schutz von Holz und Holzprodukten mit Chemikalien</b> .....	262
8.3.1	PRTR-relevante Emissionen.....	262
8.3.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung.....	263
8.3.3	Literaturverzeichnis.....	264
<b>9</b>	<b>INTENSIVE VIEHHALTUNG UND AQUAKULTUR</b> .....	267
<b>9.1</b>	<b>Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen</b> .....	267
9.1.1	PRTR-relevante Emissionen.....	267
9.1.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung.....	268
9.1.3	Methoden zur Emissionsabschätzung.....	275
9.1.4	Literaturverzeichnis.....	275
<b>9.2</b>	<b>Intensive Aquakultur</b> .....	277
9.2.1	PRTR-relevante Emissionen.....	277
9.2.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung.....	278
9.2.3	Methoden zur Abschätzung von Emissionen.....	280
9.2.4	Literaturverzeichnis.....	280
<b>10</b>	<b>TIERISCHE UND PFLANZLICHE PRODUKTE AUS DEM LEBENSMITTEL- UND GETRÄNKESEKTOR</b> .....	281
<b>10.1</b>	<b>Anlagen zum Schlachten</b> .....	281
10.1.1	PRTR-relevante Emissionen.....	281
10.1.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung.....	283
10.1.3	Methode zur Emissionsbestimmung.....	284
10.1.4	Literatur.....	285
<b>10.2</b>	<b>Behandlung und Verarbeitung für die Herstellung von Nahrungsmittel- und Getränkeprodukten aus tierischen Rohstoffen (außer Milch)</b> .....	287
10.2.1	PRTR-relevante Emissionen.....	287
10.2.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung.....	288
10.2.3	Methode zur Emissionsbestimmung.....	289
10.2.4	Literatur.....	290
<b>10.3</b>	<b>Behandlung und Verarbeitung für die Herstellung von Nahrungsmittel- und Getränkeprodukten aus pflanzlichen Rohstoffen</b> .....	292
10.3.1	PRTR-relevante Emissionen.....	292
10.3.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung.....	296
10.3.3	Methoden zur Abschätzung von Emissionen.....	297
10.3.4	Literatur.....	298
<b>10.4</b>	<b>Behandlung und Verarbeitung von Milch</b> .....	300
10.4.1	PRTR-relevante Emissionen.....	300
10.4.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung.....	301
10.4.3	Methoden zur Abschätzung von Emissionen.....	302
10.4.4	Literaturverzeichnis.....	303
<b>11</b>	<b>SONSTIGE INDUSTRIEZWEIGE</b> .....	305



<b>11.1</b>	<b>Anlagen zur Vorbehandlung (z. B. Waschen, Bleichen, Merzerisieren) oder zum Färben von Fasern oder Textilien</b> .....	305
11.1.1	PRTR-relevante Schadstoffe.....	305
11.1.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung.....	306
11.1.3	Methoden zur Abschätzung der Emissionen.....	308
11.1.4	Literaturverzeichnis .....	309
<b>11.2</b>	<b>Anlagen zum Gerben von Häuten oder Fellen</b> .....	311
11.2.1	PRTR-relevante Emissionen.....	311
11.2.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung.....	312
11.2.3	Methoden zur Abschätzung der Emissionen.....	314
11.2.4	Literaturverzeichnis .....	315
<b>11.3</b>	<b>Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen unter Verwendung organischer Lösungsmittel</b> .....	317
11.3.1	PRTR-relevante Emissionen.....	317
11.3.2	Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung.....	319
11.3.3	Methoden zur Abschätzung der Emissionen.....	320
11.3.4	Literaturverzeichnis .....	321
<b>11.4</b>	<b>Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff (Hartbrandkohle) oder Elektrographit durch Brennen oder Graphitieren</b> .....	322
11.4.1	PRTR-relevante Emissionen.....	322
11.4.2	Literaturverzeichnis .....	325
<b>11.5</b>	<b>Anlagen für den Bau und zum Lackieren von Schiffen oder zum Entfernen von Lackierungen von Schiffen</b> .....	327
11.5.1	PRTR-relevante Emissionen.....	327
11.5.2	Literaturverzeichnis .....	328



## ZUSAMMENFASSUNG

Der vorliegende Bericht wurde im Auftrag des BMWA und des BMLFUW verfasst. Ab dem Jahr 2008 besteht für bestimmte Industriebetriebe die PRTR-Berichtspflicht entsprechend der Europäischen PRTR-Verordnung (E-PRTR-VO, VO 166/2006/EG) und der nationalen E-PRTR-Begleitverordnung (E-PRTR-BV, BGBl. II Nr. 380/2007).

Der vorliegende Bericht dient als fachliche Unterstützung für meldepflichtige, österreichische Betreiber und zuständige Behörden bei der Erfüllung ihrer Berichts- und Prüfpflicht. Er stellt eine Ergänzung zum „Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR“ der Europäischen Kommission (EK 2006) (im Bericht kurz „E-PRTR-Leitfaden“ genannt) dar und geht soweit wie möglich auf die Bedingungen der österreichischen Meldeverpflichteten ein.

PRTR ist keine neue Berichtspflicht sondern stellt die Erweiterung der EPER-Meldepflicht dar, die in Österreich bisher zweimal zu erfüllen war. Der vorliegende Bericht basiert im Wesentlichen auf dem EPER-Leitfaden „EPER-Berichtspflicht – Eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich“ des Umweltbundesamt (UMWELTBUNDESAMT 2001) und ergänzt bzw. aktualisiert diesen. Besonders berücksichtigt werden die im Rahmen der EPER-Berichtspflicht gemeldeten Daten.

Nach einer kurzen Zusammenstellung der Berichtspflichten gemäß der rechtlichen Grundlagen werden die Änderungen gegenüber der früheren EPER-Berichtspflicht und Überschneidungen mit anderen Berichtspflichten erläutert. Weiters werden für jede PRTR-Tätigkeit die möglichen relevanten Schadstoffe und Schwellenwertüberschreitungen von Freisetzungen in Luft und Wasser abgeschätzt soweit es die Datenlage zulässt. Abfalltransfers werden im Rahmen dieses Berichtes nicht abgeschätzt.

Außerdem werden Hinweise zu möglichen Berechnungsmethoden angeführt, auf die zurückgegriffen werden kann, falls keine Messungen durchgeführt werden können oder keine Messergebnisse vorliegen. Die Hinweise im Bericht auf bestimmte Methoden oder Emissionsfaktoren sind als Vorschläge zu verstehen. Die Angaben in diesem Bericht befreien den Betreiber nicht von seinen Berichtspflichten und der Verantwortung für die Qualität der gemeldeten Informationen. Weitere Informationen bietet auch der E-PRTR-Leitfaden der Europäischen Kommission (EK 2006).





# 1 EINLEITUNG

Ab 2008 besteht für bestimmte Industriebetriebe die PRTR-Berichtspflicht entsprechend der E-PRTR-Verordnung (E-PRTR-VO, VO 166/2006/EG) und der nationalen E-PRTR-Begleitverordnung (E-PRTR-BV, BGBl. II Nr. 380/2007).

Österreichische Betriebe und Behörden werden mit vorliegendem Leitfaden unterstützt, in dem anhand verfügbarer Daten Abschätzungen vorgenommen werden, ob und für welche Schadstoffe die PRTR-Berichtspflicht gegeben ist. Der Leitfaden dient nicht dazu, um auf signifikante Emittenten als solches hinzuweisen.

In den einleitenden Kapiteln (Kapitel 2) werden kurz die wesentlichen Meldepflichten und die rechtlichen Grundlagen sowie Änderungen gegenüber der EPER-Berichtspflicht und Überschneidungen mit anderen Berichtspflichten zusammengefasst. Weitere Informationen bietet auch der E-PRTR-Leitfaden der Europäischen Kommission (EK 2006).

Danach (ab Kapitel 3) werden je PRTR-Tätigkeit gemäß Anhang I der E-PRTR-Verordnung die Schadstoffe in Luft und Wasser aufgelistet, die für PRTR relevant sein können. Anhand der dem Umweltbundesamt zur Verfügung stehenden Daten werden mögliche Schwellenwertüberschreitungen abgeschätzt. Die Schwellenwerte je Schadstoff sind in Anhang II der E-PRTR-VO festgelegt. Es handelt sich dabei um keine Grenzwerte. Abfalltransfers werden im Rahmen dieses Berichtes nicht abgeschätzt. Die Abschätzungen in diesem Bericht beziehen sich nur auf den routinemäßigen Betrieb.

Außerdem werden im Rahmen des Berichts mögliche Berechnungsmethoden vorgeschlagen, auf die zurückgegriffen werden kann falls keine Messungen durchgeführt werden können bzw. keine Messergebnisse vorliegen. Die Angaben in diesem Bericht befreien den Betreiber nicht von seinen Berichtspflichten und der Verantwortung für die Qualität der gemeldeten Informationen.



## 2 WAS IST PRTR?

Die Abkürzung PRTR steht für **P**ollutant **R**elease and **T**ransfer **R**egister (deutsch: Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister). Es handelt sich dabei um eine im Internet ab 2009 öffentlich zugängliche Datenbank mit Informationen von den größten Industriebetrieben Europas zu:

- Freisetzungen in Luft, Wasser und Boden,
- Verbringungen von gefährlichen Abfällen und nicht gefährlichen Abfällen,
- Verbringung außerhalb des Standortes von im Abwasser enthaltenen Schadstoffen.

Diese Daten sind ab 2008 jährlich von Betrieben zu melden, die eine oder mehrere der PRTR-Tätigkeiten, die im Anhang der E-PRTR-Verordnung aufgelistet sind, am Standort durchführen. Die Daten werden von den zuständigen Behörden und dem Umweltbundesamt geprüft und dann im Internet in einem "PRTR-Register" der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Es wird ab 2009 sowohl ein Europäisches PRTR-Register mit den Daten aller Mitgliedstaaten als auch ein nationales Register auf [www.prtr.at](http://www.prtr.at), mit den Daten der österreichischen PRTR-Betriebe geben.

Die PRTR-Berichtspflicht stellt die Ablösung und Erweiterung der EPER-Berichtspflicht (European Pollutant Emission Register) dar. Diese war gemäß EPER-Verordnung (BGBl. II Nr. 300/2002) in Österreich zweimal zu erfüllen: das erste Berichtsjahr war 2001 (wahlweise 2002); das zweite Berichtsjahr war 2004. Die gemeldeten EPER-Daten wurden sowohl auf den Webseiten des Umweltbundesamt ([www.umweltbundesamt.at/eper](http://www.umweltbundesamt.at/eper)) als auch auf der EPER-Homepage der Europäischen Kommission (<http://eper.eea.eu.int/>) veröffentlicht.

Die PRTR-Meldepflicht wurde erweitert im Vergleich zur EPER-Meldepflicht. Sie betrifft mehr industrielle Tätigkeiten und auch mehr Schadstoffe. Anstatt des dreijährigen Berichtszyklus werden die PRTR-Meldungen jährlich abzugeben sein.

Zu den Daten der größten Industriebetriebe sind auf nationaler Ebene außerdem Daten zu diffusen Emissionen in das PRTR aufzunehmen.

### 2.1 Rechtliche Grundlagen

#### PRTR-Protokoll

Aus der Aarhus-Konvention (<http://www.unece.org/env/pp/documents/cep43g.pdf>) leitet sich das UNECE PRTR-Protokoll ab. Dieses sieht schrittweise einen Aufbau einer landesweiten, öffentlich zugänglichen Datenbank – dem PRTR – vor. Das PRTR-Protokoll wurde von der Europäischen Union und 23 Mitgliedstaaten – darunter auch Österreich – sowie 35 weiteren Staaten im Mai 2003 in Kiew unterzeichnet.

#### E-PRTR-Verordnung

Die Umsetzung des PRTR-Protokolls erfolgte mit der europäischen E-PRTR-Verordnung (VO 166/2006/EG). Diese legt unter anderem die Berichtspflichten der Betreiber und Mitgliedstaaten fest. Als Verordnung der Europäischen Gemeinschaft ist sie in Österreich unmittelbar anwendbar und genauso zu beachten wie nationales Recht.



## E-PRTR-Begleitverordnung

Auf nationaler Ebene wurden im Rahmen der E-PRTR-Begleitverordnung (E-PRTR-BV, BGBl. II Nr. 380/2007) begleitende Regelungen festgelegt, die hauptsächlich den Ablauf der Berichtspflicht in Österreich und ergänzende Daten zur Berichterstattung betreffen. Mit der E-PRTR-Begleitverordnung ist die EPER-Verordnung außer Kraft getreten.

## 2.2 Berichtsansforderungen

Im Folgenden werden die Berichtsansforderungen entsprechend der E-PRTR-Verordnung (VO 166/2006/EG) sowie der nationalen E-PRTR-Begleitverordnung (BGBl. II Nr. 380/2007) zusammengefasst. Ergänzende Ausführungen mit Anwendungsbeispielen sind dem E-PRTR-Leitfaden der Europäischen Kommission zu entnehmen (Ek 2006).

### 2.2.1 Zeitlicher Ablauf der Berichtspflicht

Eine PRTR-Meldung muss erstmals 2008 über das Berichtsjahr 2007 erstellt werden. Danach hat die Berichterstattung jährlich zu erfolgen.

Für die Berichterstattung und die Prüfung der Daten wurde vom Umweltbundesamt im Rahmen des EDM-Registers die Online-Anwendung ePRTR entwickelt, welche über das EDM-Portal auf [edm.gv.at](http://edm.gv.at) zu erreichen ist.

Der Ablauf des Meldewesens in Österreich ist gemäß E-PRTR Begleitverordnung wie folgt festgelegt.

Gemäß § 3 (1) ist der Bericht vom **Betreiber** jährlich bis längstens **31. Mai** des auf das jeweilige Berichtsjahr folgenden Kalenderjahres im Wege des EDM-Registers zu erstatten. Das erste Berichtsjahr ist 2007. Demnach ist der erste Stichtag zur Abgabe des ersten PRTR-Berichts der 31. Mai 2008.

Die **zuständige Behörde** hat gemäß § 6 Abs. 1 E-PRTR-BV nach Durchführung der Qualitätsbewertung die Berichte bis **30. September** des auf das jeweilige Berichtsjahr folgenden Kalenderjahres, für den Landeshauptmann, in den Fällen des § 6 Abs. 2 für den Bundesminister für Wirtschaft und Arbeit, als koordinierende Stelle freizugeben.

Der **Landeshauptmann** hat die Meldungen seines Bundeslandes bis **30. November** des auf das jeweilige Berichtsjahr folgenden Kalenderjahres freizugeben (E-PRTR-BV, § 6 (1)).

Das Umweltbundesamt hat danach die Widerspruchsfreiheit der in das Register gemäß § 4 E-PRTR-BV eingestellten und gemäß § 6 freigegebenen Berichte untereinander und mit Angaben in anderen aufgrund von Berichtspflichtigen Österreichs erstellten emissions- oder abfallmengenbezogenen Verzeichnissen zu prüfen (E-PRTR-BV, § 7(1)).



**Österreich** muss die von den Betrieben gemeldeten Daten an die Europäische Kommission übermitteln. Für das erste Berichtsjahr sind die Daten innerhalb von 18 Monaten also bis spätestens **30. Juni 2009** zu übermitteln. Für alle weiteren Berichtsjahre sind 3 Monate weniger Zeit – die Daten sind innerhalb von 15 Monaten nach Ende des Berichtsjahres – bis zum 31. März 2010, 2011, 2012 etc. zu übermitteln.

Die **Europäische Kommission** veröffentlicht die gesammelten Daten der Mitgliedstaaten bis zum **30. September 2009** im Internet. Die nachfolgenden Berichtsjahre werden jeweils bis April (16 Monate nach Ende des Berichtsjahres) veröffentlicht.

Parallel dazu werden die Daten auch auf nationaler Ebene vom Umweltbundesamt auf [www.prtr.at](http://www.prtr.at) der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Aufgrund des PRTR-Protokolls der UNECE (United Nations Economic Commission for Europe) ist Österreich verpflichtet auch ein nationales PRTR-Register aufzubauen. Es werden zusätzlich zu den betrieblichen Daten Emissionen aus diffusen Quellen (z. B. Verkehr, Landwirtschaft, Haushalte) aufgenommen werden.

### 2.3 Wer ist berichtspflichtig?

Berichtspflichtig ist ein Betreiber von Betriebseinrichtungen,

- in denen eine oder mehrere der in Anhang I der E-PRTR-Verordnung beschriebenen Tätigkeiten durchgeführt werden,
- deren jährliche Schadstoffemissionen in Luft, Wasser und Boden die Schwellenwerte im Anhang II überschreiten und/oder
- deren Abfallverbringungen außerhalb des Standortes die Schwellenwerte gemäß Artikel 5 Absatz 1 Buchstabe b überschreiten.

Die Schwellenwerte im Rahmen der PRTR-Berichtspflicht wurden europaweit festgesetzt, um möglichst viele der industriellen Emissionen im Register zu erfassen. Es handelt sich hierbei allerdings nicht um Grenzwerte.

Im ersten Berichtsjahr müssen sämtliche Betreiber von Betriebseinrichtungen, in denen eine oder mehrere der in Anhang I der E-PRTR-Verordnung beschriebenen Tätigkeiten durchgeführt werden, grundlegende Angaben zur Betriebseinrichtung machen, auch wenn keine Schadstoffschwellenwerte und/oder Abfallmengen überschritten werden (siehe Kapitel 2.6).

In den Folgejahren müssen (bis auf wenige Ausnahmen – siehe Kapitel 2.6) lediglich jene Betreiber von Betriebseinrichtungen Meldungen erstatten, bei deren Betriebseinrichtungen Schadstoffschwellenwerte und/oder Abfallmengen überschritten werden.

Ob eine Berichtspflicht entsprechend den rechtlichen Grundlagen des PRTR im ersten Berichtsjahr besteht, kann mit Hilfe des folgenden Schemas untersucht werden:

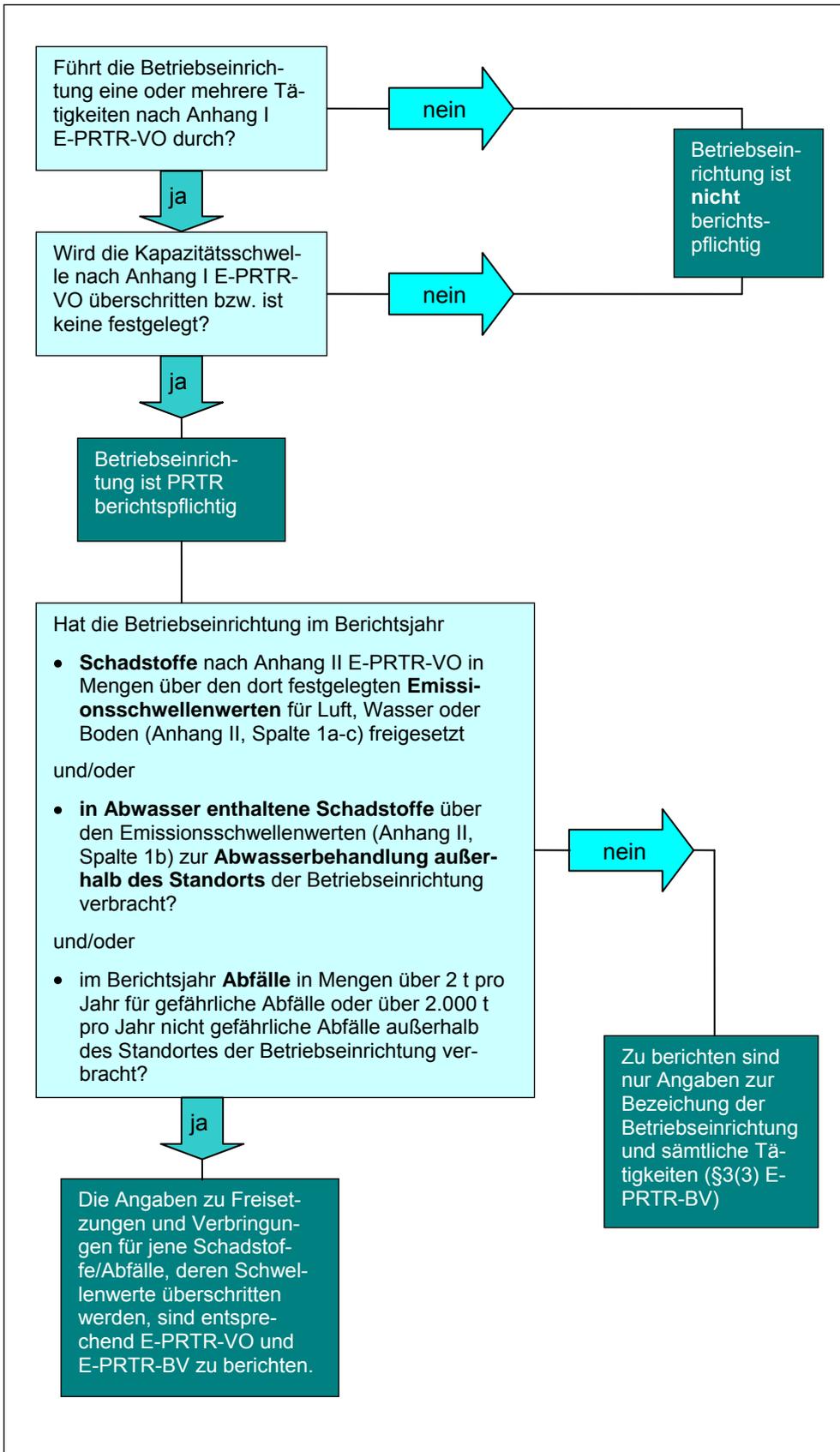


Abbildung 1



Die Betriebseinrichtung und die Anlage werden im Artikel 2 (4) der E-PRTR-Verordnung wie folgt definiert:

*„Betriebseinrichtung ist eine oder mehrere Anlagen am gleichen Standort, die von der gleichen natürlichen oder juristischen Person betrieben werden;“*

*„Anlage ist eine ortsfeste technische Einheit, in der eine oder mehrere der in Anhang I genannten Tätigkeiten sowie andere unmittelbar damit verbundene Tätigkeiten durchgeführt werden, die mit den an diesem Standort durchgeführten Tätigkeiten in einem technischen Zusammenhang stehen und Auswirkungen auf Emissionen und Umweltverschmutzung haben können;“*

Vereinfacht ausgedrückt, sind alle Anlagen zu einem PRTR-Bericht zusammenzufassen, in denen eine oder mehrere PRTR-Tätigkeiten gemäß Anhang I und andere unmittelbar damit verbundene Tätigkeiten durchgeführt werden und die alle von einem Betreiber betrieben werden und sich am gleichen Standort befinden. Anwendungsbeispiele und zusätzliche Erklärungen zur Abgrenzung der Berichtseinheit werden im E-PRTR-Leitfaden der Europäischen Kommission ausgeführt.

Für die Entscheidung, ob die Kapazitätsschwellen einer PRTR-Tätigkeit überschritten werden, ist die Additionsregel zu berücksichtigen: Wenn ein Betreiber mehrere technische Anlagen innerhalb einer Berichtseinheit am Standort betreibt, die alle unter dieselbe Tätigkeit fallen, so sind deren Kapazitäten aufzusummieren. Die **Summe der Kapazitäten** ist dann mit den Kapazitätsschwellenwerten für die betreffende PRTR-Tätigkeit zu vergleichen. Werden die Schwellenwerte überschritten, so ist eine Berichterstattung im Rahmen des PRTR erforderlich. Werden die Schwellenwerte nur erreicht, nicht aber überschritten, ist keine Berichterstattung erforderlich (siehe dazu E-PRTR-Leitfaden; Ek 2006).

## 2.4 Was ist zu berichten?

Neben allgemeinen Informationen zur Berichtseinheit, Betreiber und Standort – den so genannten Stammdaten – sind folgende Daten zu berichten:

- Freisetzungen in Luft und Wasser jedes in Anhang II der E-PRTR-VO aufgeführten Schadstoffs, für die der festgelegte Schwellenwert überschritten wird.
- Freisetzungen in den Boden sind auf die Beseitigungsverfahren „Behandlung im Boden“ oder „Verpressung“ beschränkt. (Abfall, der Gegenstand der in Anhang II A der Abfallrahmenrichtlinie 75/442/EWG aufgeführten Beseitigungsverfahren „Behandlung im Boden“ oder „Verpressung“ ist, wird nur vom Betreiber, von dessen Betriebseinrichtung der Abfall stammt, als Freisetzung in den Boden gemeldet.) Nach Auskunft und Recherchen der WKÖ sind keine Emissionen in den Boden im Sinne des PRTR von österreichischen Anlagen zu erwarten.
- Verbringung außerhalb des Standortes von gefährlichen Abfällen in Mengen von über zwei Tonnen pro Jahr bzw. von nicht gefährlichen Abfällen in Mengen von über 2.000 Tonnen pro Jahr für alle Verwertungs- oder Beseitigungstätigkeiten mit Ausnahme der Beseitigungsverfahren „Behandlung im Boden“ und „Verpressung“. Je nach Bestimmungszweck ist ein „R“ (Verwertung) oder „D“ (Beseitigung) anzugeben. Bei der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle sind zusätzlich auch Name und Anschrift des verwertenden bzw. beseitigenden Unternehmens und der tatsächliche Verwertungs- bzw. Beseitigungsort anzugeben.

- Verbringung außerhalb des Standortes von in Anhang II angeführten Schadstoffen in Abwasser, das für die Abwasserbehandlung bestimmt ist, für die der in Anhang II Spalte 1b angeführte Schwellenwert überschritten wird. Eine solche Verbringung bedeutet die Verlagerung von in Abwasser enthaltenen Schadstoffen über die Grenze einer Betriebseinrichtung hinaus, wobei dieses Abwasser zur Abwasserbehandlung vorgesehen ist (z. B. in einer kommunalen Kläranlage). Ohne externe Abwasserbehandlung handelt es sich hingegen um eine so genannte Freisetzung in das Wasser (siehe erster Aufzählungspunkt).
- Generell sind alle Freisetzungen und Verbringungen außerhalb des Standortes zu berichten, die bei absichtlichen, versehentlichen, routinemäßigen und nicht routinemäßigen durchgeführten Tätigkeiten am Standort der Betriebseinrichtung anfallen. Auch die flüchtigen und diffusen Emissionen von Betriebseinrichtungen sind zu berücksichtigen. Die Ausführungen zu den einzelnen Tätigkeiten im vorliegenden Leitfaden beziehen sich nur auf den routinemäßigen Betrieb.
- Je Schadstoff sind die Ermittlungsmethoden Messung (M), Berechnung (C) oder Schätzung (E) zu melden. Werden Daten auf der Grundlage von Messungen oder Berechnungen berichtet, so ist zusätzlich die Analyse- und/oder Berechnungsmethode anzugeben.

Die Europäische E-PRTR-Verordnung verlangt von den Betreibern die Sicherstellung einer hohen Qualität der zu meldenden Daten (Artikel 9), schreibt aber keine Ermittlungsmethode ausdrücklich vor. Generell ist auf die besten verfügbaren Daten zurückzugreifen (Art. 5 Abs. 4 E-PRTR-VO).

Aufgrund der E-PRTR-BV sind u. a. folgende Daten zu berichten:

- Produktionsvolumen der Haupttätigkeit im Berichtsjahr (Produkt, Maßzahl, Einheit),
- Betriebsstunden der einzelnen Tätigkeiten (h/a; dabei sind die Betriebsstunden für die einzelnen Tätigkeiten auszuweisen),
- Nennung der Tätigkeiten gemäß Anhang I E-PRTR-VO, die zur Überschreitung eines Schadstoffschwellenwertes beitragen,
- Abwasservolumen der Berichtseinheit (Summe der relevanten Teilströme) im Berichtsjahr (m<sup>3</sup>/a). Relevante Teilströme sind jene Teilströme, die zur Überschreitung eines Schwellenwertes gemäß Anhang II E-PRTR-VO beitragen. Diese Angaben sind nur erforderlich, wenn mindestens ein Schwellenwert für die Freisetzung in das Wasser gemäß Anhang II E-PRTR-VO überschritten wird.

## 2.5 Geänderte Definitionen der Tätigkeiten im Vergleich zu EPER

Im Vergleich zu EPER wurden bei manchen Tätigkeiten Änderungen des Wortlaufes vorgenommen und der Geltungsbereich erweitert. Neun Tätigkeiten sind neu hinzugekommen.



### **2.5.1 Im Geltungsbereich erweiterte Tätigkeiten**

- 1b) Vergasungs- und Verflüssigungsanlagen
- 4f) Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von Explosivstoffen und Feuerwerksmaterial
- 6b) Industrieanlagen für die Herstellung von Papier und Pappe und sonstigen primären Holzprodukten (wie Spanplatten, Faserplatten und Sperrholz) mit einer Produktionskapazität von 20 Tonnen pro Tag
- 5a) Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung gefährlicher Abfälle mit einer Aufnahmekapazität von 10 Tonnen pro Tag
- 5b) Anlagen für die Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle, die unter die RL 2000/76/EG fallen mit einer Kapazität von 3 Tonnen pro Stunde
- 5c) Anlagen zur Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle
- 5d) Deponien (außer Deponien für Inertabfälle und Deponien, die vor dem 16.7.01 geschlossen wurden) mit einer Aufnahmekapazität von 10 Tonnen pro Tag oder einer Gesamtkapazität von 25.000 Tonnen.

### **2.5.2 Neue Tätigkeiten**

- 1e) Anlagen zum Mahlen von Kohle mit einer Kapazität von 1 Tonne pro Stunde
- 1f) Anlagen zur Herstellung von Kohleprodukten und festen, rauchfreien Brennstoffen
- 3a) Untertage-Bergbau und damit verbundene Tätigkeiten
- 3b) Tagebau und Steinbruch wenn die Oberfläche des Gebietes, in dem der Abbau tatsächlich betrieben wird, 25 ha entspricht.
- 5f) Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen mit einer Leistung von 100.000 Einwohnergleichwerten
- 5g) Eigenständig betriebene Industrieabwasserbehandlungsanlagen für eine oder mehrere der in diesem Anhang beschriebenen Tätigkeiten mit einer Kapazität von 10.000 m<sup>3</sup> pro Tag
- 6c) Industrieanlagen für den Schutz von Holz und Holzprodukten mit Chemikalien mit einer Produktionskapazität von 50 m<sup>3</sup> pro Tag
- 7b) Intensive Aquakultur mit einer Produktionskapazität von 1.000 Tonnen Fisch oder Muscheln pro Jahr
- 9e) Anlagen für den Bau und zum Lackieren von Schiffen oder zum Entfernen von Lackierungen von Schiffen mit einer Kapazität für 100 m lange Schiffe

## **2.6 Leermeldungen**

Entsprechend der EPER-Verordnung § 4 Abs. 5 musste der Betreiber, wenn in einem Berichtszeitraum kein Schwellenwert überschritten wird, einmalig eine Leermeldung abgeben und in den folgenden Berichtszeiträumen so lange keine Meldung erstatten, wie keine emissionserhöhenden Maßnahmen in der Anlage, die eine Überschreitung eines Schwellenwertes verursachen, vorgenommen werden.

Diese Berichtspflicht wurde auf nationaler Ebene beibehalten und in § 3 Abs. 3 und 4 der E-PRTR-BV wie folgt festgelegt:

§ 3 Abs. 3: Werden weder die Schadstoffschwellenwerte gemäß Anhang II noch die Abfallmengen im Sinne des Art. 5 Abs. 1 Buchstabe b E-PRTR-VO überschritten, so hat der Bericht für jenes Berichtsjahr, für das hinsichtlich einer Betriebseinrichtung erstmalig zu berichten ist, nur aus den Angaben zur Bezeichnung der Betriebseinrichtung und sämtlicher Tätigkeiten gemäß Anhang I E-PRTR-VO der jeweiligen Betriebseinrichtung zu bestehen.

§ 3 Abs. 4: Hat ein Betreiber für ein Berichtsjahr einen Bericht gemäß Art. 5 Abs. 1 E-PRTR-VO erstattet und werden für die betreffende Betriebseinrichtung im darauf folgenden Berichtsjahr weder die Schadstoffschwellenwerte gemäß Anhang II noch die Abfallmengen im Sinne des Art. 5 Abs. 1 Buchstabe b E-PRTR-VO überschritten, hat der Betreiber für dieses Berichtsjahr dies der nach § 5 zuständigen Behörde im Hinblick auf Art. 9 Abs. 2 E-PRTR-VO unter Angabe der Gründe im Wege des elektronischen Registers mitzuteilen; in der Folge muss erst wieder ein Bericht erstattet werden, wenn in einem Berichtszeitraum entweder die Schadstoffschwellenwerte gemäß Anhang II oder die Abfallmengen im Sinne des Art. 5 Abs. 1 Buchstabe b E-PRTR-VO überschritten werden.

## 2.7 Schadstoffe

Insgesamt umfasst die PRTR-Berichtspflicht nun 91 Schadstoffe: 50 davon waren bereits gemäß EPER-VO zu berichten. Bei einigen davon wurden Änderungen vorgenommen:

- Alle in Anhang II der E-PRTR-VO aufgelisteten Schadstoffe müssen als Gesamtmenge gemeldet werden. Bezüglich der Meldung der CO<sub>2</sub>-Freisetzungen in die Luft bedeutet dies, dass nicht mehr wie gemäß EPER-VO nur der biogene CO<sub>2</sub>-Anteil gemeldet werden muss, sondern gemäß E-PRTR-VO sowohl der fossile als auch der biogene CO<sub>2</sub>-Anteil berichtspflichtig ist.
- Der Schwellenwert für Dioxine und Furane (PCDD + PCDF) wurde um den Faktor 10 von 0,001 kg/a auf 0,0001 kg/a herabgesetzt und die Berichtspflicht auf Emissionen ins Wasser ausgeweitet.
- Die Schadstoffgruppe PAK (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) wurde in drei separate Schadstoffe (Benzoapyren, Benzo(b,k)fluoranthren und Indenopyren) unterteilt.
- Die gemäß EPER-VO gemeinsam zu meldende Schadstoffgruppe „Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylol“ ist nun gemäß PRTR-VO (siehe Anhang II der E-PRTR-VO, Fußnote 11) **getrennt** zu berichten. Allerdings nur dann, wenn der Schwellenwert für BTEX (Summenparameter von Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylol) in Summe überschritten wird.
- Einige Schadstoffe (Tetrachlorethen, Tetrachlormethan, Trichlorbenzole, Trichlorethylen, Trichlormethan), die bisher in EPER nur luftseitig zu berichten waren, sind im PRTR nun luft- und wasserseitig zu berichten.

Hinzu kommen weitere zu berichtende Schadstoffe, die bereits durch europäisches Recht – z. B. Wasserrahmenrichtlinie, Verordnung Nr. 2037/2000/EG über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen – geregelt sind, sei es in Form bestehender Berichtserfordernisse oder Verbote.



Gemäß VO Nr. 2037/2000/EG über Stoffe die zum Abbau der Ozonschicht führen, zählen HFCKW, FCKWs und Halone zu den absolut verbotenen Stoffen.

Gemäß Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG bzw. Entscheidung Nr. 2455/2001/EG sind die in Tabelle 1 gelisteten Schadstoffe als prioritäre Substanzen definiert.

Tabelle 1

<b>Liste prioritärer Stoffe im Bereich der Wasserpolitik</b>	
1.	Alachlor
2.	Benzol
3.	Chlorfenvinphos
4.	1,2-Dichlorethan
5.	Dichlormethan
6.	Fluoranthren
7.	Nickel und seine Verbindungen
8.	Trichlormethan
9.	Bromierte Diphenylether
10.	Cadmium und seine Verbindungen
11.	C <sub>10-13</sub> Chloralkane
12.	Hexachlorbenzol
13.	Hexachlorbutadien
14.	Hexachlorcyclohexan (gamma-Isomer, Lindan)
15.	Quecksilber und seine Verbindungen
16.	Nonylphenole (p-Nonylphenol)
17.	Pentachlorbenzol
18.	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzo(a)pyren) (Benzo(b)fluoranthren) (Benzo(g,h,i)perylene) (Benzo(k)fluoranthren) (Indeno(1,2,3-cd)pyren)
19.	Tributylzinnverbindungen
20.	Anthracen
21.	Atrazin
22.	Chlorpyrifos
23.	Di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)
24.	Diuron
25.	Endosulfan (alpha-Endosulfan)
26.	Isoproturon
27.	Blei und seine Verbindungen
28.	Naphthalin
29.	Octylphenole (para-tert-Octylphenol)
30.	Pentachlorphenol
31.	Simazin
32.	Trichlorbenzole (1,2,4-Trichlorbenzol)
33.	Trifluralin

Octylphenole werden u. a. als Ausgangsprodukt für Phenolharze und -lacke, Emulsionspolymerisation und Pflanzenschutzmittel verwendet.



Fluoranthen wird zu den polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen gezählt. Es kommt im Steinkohlenteer vor, dient als Fluoreszenzfarbstoff sowie der Verarbeitung von Kreosot (Holzschutzmittel), und ist ein Zwischenprodukt bei der Herstellung von Drogen und Pharmazeutika.

Benzo(g,h,i)perylen zählt zu den polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK). Es kommt im Steinkohlenteer vor und entsteht bei der unvollständigen Verbrennung von organischen Stoffen. Es ist v. a. in Auto- und Industrieabgasen zu finden.

POPs sind langlebige organische Verbindungen. Dazu zählen u. a. die chlorierten Pflanzenschutzmittel Aldrin, Chlordan, DDT, Dieldrin, Isodrin, Endrin, Heptachlor, Hexachlorbenzol, Mirex, Toxaphen. Diese sind zusammen mit den PCBs und den Dioxinen/Furanen als die „dreckigen Dutzend“ der UNEP (Umweltprogramm der Vereinten Nationen) bekannt.

Weitere problematische Stoffe sind z. B. Insektizide wie Lindan und Endosulfan, das Biozid Tributylzinn (TBT) sowie die Gruppe der bromierten Flammschutzmittel (Polybromierte Diphenylether: PBDE). Hexabromobiphenyl ist ein persistenter organischer Schadstoff, der zur Gruppe der polybromierten Biphenyle gehört und Anwendung findet als flammenhemmende Chemikalie in synthetischen Fasern und Kunststoffen.

Ebenfalls neu berichtspflichtig sind z. B. Polychlorierte Biphenyle (PCB), PCBs, Triphenyltin, Tetrachlorothen oder Asbest gemäß RL 76/769/EEC für Beschränkungen des Inverkehrbringens und der Verwendung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen.

### **Phenolindex – Phenole**

Sowohl in der Allgemeinen Abwasser-Emissionsverordnung (AAEV; BGBl. Nr. 186/1996) als auch in den branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnungen sind die Emissionen von Phenolen über den Summenparameter Phenolindex begrenzt. Das Verfahren zur Bestimmung des Phenolindex (DIN 38409-H 16; ÖNORM M6286) umfasst als Konvention alle Phenole, die mehr oder weniger stark eine Farbstoff-Kupplungsreaktion (verwendete Reagenzien: p-Nitranilin oder 4-Aminoantipyrin) eingehen. Das Ergebnis ist bezogen auf Phenol ( $C_6H_6O$ , Molmasse 94,11 g/mol).

Im Zuge der Berichtspflicht zu PRTR sind Phenole ausgedrückt als Gesamtkohlenstoff (C) zu berichten (ISO 18857-1:2005), wenn der Schwellenwert von 20 kg/a für die Freisetzung in Wasser überschritten wird.

Eine Abschätzung, ob der Schwellenwert der Freisetzung von Phenol bezogen auf den Gesamtkohlenstoff überschritten wird, kann mittels des Phenolindex unter Berücksichtigung des Verhältnisses von Kohlenstoff zu Phenol ( $72/94,11 = 0,765$ ) erfolgen. 77 % der über den Phenolindex bestimmten Emissionen entsprechen demnach etwa dem Gesamtkohlenstoff aus Phenolen.

### **Cyanide**

Mit sehr wenigen Ausnahmen (AEV anorganische Pigmente, AEV Oberflächenbehandlung und Verordnung zur Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Hefe-, Spiritus- und Zitronensäureproduktion) ist der Abwasserinhaltsstoff „Cyanide ge-



samt“ weder in der AAEV noch in branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnungen begrenzt. Sowohl in der AAEV als auch in den meisten AEVs ist der Abwasserinhaltsstoff „Cyanide leicht freisetzbar“ begrenzt. Eine Abschätzung der Freisetzung von Cyaniden (Gesamtcyanid entspricht der Summe der leicht freisetzbaren und der komplexen Cyanide) aus den emittierten Frachten für „Cyanid leicht freisetzbar“ ist nicht möglich.

Bei den verschiedenen Tätigkeiten ist angegeben, ob in der entsprechenden spezifischen Abwasseremissionsverordnung der Parameter „Cyanide leicht freisetzbar“ begrenzt ist. In solchen Fällen wird darauf verwiesen, dass im Zuge der PRTR-Meldung auch die Freisetzung von Cyanide (gesamt) von Relevanz sein kann und zu überprüfen ist.

## 2.8 Überschneidungen mit anderen Berichtspflichten

Im Folgenden werden Berichtspflichten, die entweder in Österreich bereits implementiert sind oder sich derzeit in Planung befinden, hinsichtlich ihrer Überschneidungen mit PRTR dargestellt.

### 2.8.1 Emissionsregister Chemie Oberflächengewässer

Die rechtliche Grundlage für das Emissionsregister Chemie Oberflächengewässer (EmReg Chemie OG) ist auf europäischer Ebene die Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG, Richtlinie zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik), auf nationaler Ebene § 59a Wasserrechtsgesetz 1959 (BGBl. Nr. 215/1959 i.d.g.F.). Eine Verordnung, in der die Details (Signifikanzkriterien, Parameterumfang, Datenfluss etc.) geregelt sind, wird derzeit ausgearbeitet. Ziel des EmReg Chemie OG ist die Sammlung, Aufbewahrung und Aktualisierung von Daten betreffend Belastungen (Emissionen von Stoffen) von Oberflächenwasserkörpern.

Im EmReg Chemie OG ist die Berichtspflicht u. a. für alle Punktquellen, die einer wasserbezogenen EU-Berichtspflicht (z. B. nach den Richtlinien 2000/60/EG, 91/271/EWG, 2006/11/EG oder der Verordnung Nr. 166/2006/EG) unterliegen, vorgesehen. Somit sind alle PRTR-Verpflichteten mit Emissionen in das Wasser auch im Rahmen des EmReg Chemie OG berichtspflichtig.

In Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) werden teilweise sektorspezifische Wasserschadstoffe genannt, die über die Schadstoffliste des EmRegV Chemie OG (Entwurf) hinausgehen. Nach derzeitigem Wissensstand sind diese Schadstoffe in das Wasser fast zu Gänze nicht für die PRTR-Berichtspflicht in Österreich relevant; entsprechende Anmerkungen wurden bei den sektorspezifischen Tabellen für jede PRTR-Tätigkeit in dem vorliegenden Leitfaden gemacht.



## 2.8.2 Emissionsmeldungen gemäß § 8 Emissionszertifikategesetz

Die rechtlichen Grundlagen sind

- das Bundesgesetz über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten (Emissionszertifikategesetz, EZG: BGBl. I Nr. 46/2004 i.d.g.F.) sowie
- die Verordnung gemäß §§ 7, 8 und 9 Emissionszertifikategesetz über die Überwachung, Berichterstattung und Prüfung betreffend Emissionen von Treibhausgasen (Überwachungs-, Berichterstattungs- und Prüfungs- Verordnung, ÜBPV: BGBl. II Nr. 339/2007).

Die jährliche Emissionsmeldung gemäß EZG (Emissionszertifikategesetz) ist elektronisch über das EDM-Portal einzubringen. Die Stammdaten der EZG-Berichtspflicht werden im elektronischen Register für Anlagen- und Personen-Stammdaten (eRAS) verwaltet. Für die Übermittlung der Daten wurde ein Excel-Formular entwickelt, das über gesicherte Webseiten für einen Up- und Download zur Verfügung steht.

Die EZG-Emissionserklärungen sind jährlich über das abgelaufene Kalenderjahr, jeweils bis 31. März, von den betroffenen Betrieben einzubringen und davor von den unabhängigen Prüfeinrichtungen zu prüfen. Die Einbringung der überprüften EZG Meldungen mittels EDM erfolgt beim BMLFUW. Die zuständigen Behörden gemäß § 26 EZG (i.d.R. Bezirksverwaltungsbehörden) sind für die Genehmigungen zur Emission von Treibhausgasen der EZG Anlagen verantwortlich, in die jährliche EZG-Berichtspflicht sind sie allerdings nicht eingebunden.

Die Berichtspflichten nach EZG und PRTR überschneiden sich hinsichtlich Anlagendefinition, Stammdaten, Tätigkeiten und CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Die Definition der Anlage entsprechend Verordnung gemäß §§ 7,8 und 9 Emissionszertifikategesetz lautet wie folgt und deckt sich mit der PRTR-Anlagendefinition: *„Anlage ist eine ortsfeste technische Einheit, in der eine oder mehrere der in Anhang 1 EZG oder in einer Verordnung gemäß § 2 Abs. 2 EZG genannten Tätigkeiten sowie andere unmittelbar damit verbundene Tätigkeiten durchgeführt werden, die mit den an diesem Standort durchgeführten Tätigkeiten in einem technischen Zusammenhang stehen und die Auswirkungen auf die Emissionen und die Umweltverschmutzung haben können.“*

Im Rahmen der EZG-Berichtspflicht sind Tätigkeiten definiert, die sich im Wesentlichen mit jenen des PRTR decken. Allerdings weichen die Kapazitätsschwellen der Feuerungsanlagen (20 MW im EZG bzw. 50 MW im PRTR) und die Gesamtzahl der Tätigkeiten – unter PRTR sind weit mehr Tätigkeiten berichtspflichtig – ab. In einigen Fällen kann es zu Abweichungen in der Abgrenzung der relevanten Anlagen und somit der Gesamtemissionen kommen.

Zu melden sind im Rahmen des EZG außerdem sehr umfassende technische Angaben (Berechnungs- Messmethodik, Brennstoffeinsätze, Emissionsfaktoren etc.) aber hinsichtlich der Schadstoffe sind „nur“ die jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen relevant.

Da beide Berichtspflichten als öffentlich verfügbare Datenquellen in der nationalen Inventur berücksichtigt werden müssen, muss die Konsistenz zwischen EZG und PRTR sichergestellt werden bzw. müssen Abweichungen zwischen den Berichtspflichten nachvollziehbar sein. Um Konsistenz und Nachvollziehbarkeit zu gewährleisten, hat der Verpflichtete im Rahmen der § 8 EZG-Berichtspflicht einerseits die EPER/PRTR ID und andererseits bei Abweichungen der Anlagenabgrenzungen eine kurze Beschreibung der Unterschiede anzugeben.



### 2.8.3 eVerbrennung/Emissionserklärungen nach EG-K/EEV und AVV

Die Berichtspflichten entsprechend EG-K und AVV wurden aufgrund der Synergien gemeinsam im Rahmen der EDM-Online-Anwendung „eVerbrennung“ technisch umgesetzt.

Die rechtlichen Grundlagen bilden

- das Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K, BGBl. I Nr. 150/2004) und die Emissionserklärungsverordnung (EEV, BGBl. II Nr. 292/2007) sowie die
- Abfallverbrennungsverordnung (AVV, BGBl. II Nr. 389/2002 geändert durch BGBl. II Nr. 296/2007).

#### 2.8.3.1 Emissionserklärungen gemäß EG-K/EEV

Gemäß § 17 Abs. 1 EG-K (Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen) haben Betreiber einer in Betrieb befindlichen Anlage, deren Brennstoffwärmeleistung 2 MW überschreitet bzw. 10 MW bei Brennstoffen nach § 10 Z 1 bis 3 EG-K, der Behörde eine jährliche Emissionserklärung über das Emissionsverhalten dieser Anlage vorzulegen. Die näheren Anforderungen bezüglich Inhalt, Umfang, Form etc. werden durch die EEV geregelt.

Berichtseinheiten sind gemäß § 2 EEV Anlagen oder Teile davon, für die im Genehmigungsbescheid Emissionsgrenzwerte vorgeschrieben sind.

Feuerungsanlagen mit einer Gesamtbrennstoffwärmeleistung von > 50 MW müssen entsprechend der Großfeuerungsanlagen-RL eine Jahresaufstellung für SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> als NO<sub>2</sub>, Staub und CO in t/a sowie den Gesamtenergieinput aufgeschlüsselt in Brennstoffkategorien berichten;

Die Emissionserklärungen nach EG-K überschneiden sich mit PRTR-Meldungen zur Tätigkeit „Wärmekraftwerke und Verbrennungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von 50 MW“. Die Emissionserklärungen wurden bisher zur Konsistenzprüfung der ersten beiden EPER-Meldungen herangezogen.

#### 2.8.3.2 Emissionserklärung gemäß AVV

Diese Verordnung gilt für

- Behandlungsanlagen gemäß den §§ 37 oder 52 AWG 2002,
- gewerbliche Betriebsanlagen gemäß § 74 Abs. 1 GewO 1994,
- Dampfkessel und Gasturbinen gemäß § 1 Abs. 1 Z 1 und 2 EG-K,

in denen Abfälle verbrannt oder mitverbrannt werden. Diese haben jährlich im EDM-Register eine Emissionserklärung zu übermitteln, die aus einer Luftemissionserklärung, einer Abfall-Input-Output-Meldung und (wenn Abwasser aus der Reinigung von Verbrennungsgas anfällt) einer Wasseremissionserklärung besteht. Eine Emissionserklärung ist für (Mit-)Verbrennungsanlagen nur erforderlich, wenn die Nennkapazität der gesamten (Mit-)Verbrennungsanlage zwei Tonnen pro Stunde übersteigt.



Überschneidungen zur PRTR-Meldepflicht ergeben sich da (Mit-)Verbrennungsanlagen – bei Überschreitung der Kapazitätsschwellenwerte – unter die folgenden beiden PRTR-Tätigkeiten fallen:

- 5a) Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung gefährlicher Abfälle mit einer Aufnahmekapazität von 10 Tonnen pro Tag
- 5b) Anlagen für die Verbrennung nicht-gefährlicher Abfälle, die unter die Richtlinie 2000/76/EG (Verbrennung von Abfällen) fallen mit einer Kapazität von 3 Tonnen pro Stunde

### **Abweichungen zwischen den Inhalten der Emissionserklärungen gemäß EG-K/EEV und AVV und PRTR können sich aus folgenden Gründen ergeben:**

Da sich die AVV und die EG-K Emissionserklärung auf die technische Anlage, PRTR allerdings auf den Standort bezieht, ist im Regelfall nur eine Teilmenge der PRTR-Berichtseinheit abgedeckt. Abweichungen ergeben sich, wenn am Standort weitere PRTR-berichtspflichtige Tätigkeiten auftreten.

Dampfkesselanlagen und Gasturbinen (inklusive Verdichterstationen) fallen unter die PRTR-Tätigkeit Wärmekraftwerke und andere Verbrennungsanlagen bei Überschreitung des Kapazitätsschwellenwertes von 50 MW. Dabei sind alle am Standort betriebenen Verbrennungsanlagen für die Bewertung, ob ein Kapazitätsschwellenwert überschritten wird, zusammenzufassen.

Die Verbrennungsanlagen, die im Rahmen des PRTR berichtspflichtig sind, müssen nicht notwendigerweise Dampfkesselanlagen oder Gasturbinen sein, die im Rahmen des EG-K/EEV berichtspflichtig sind bzw. können unter dem Schwellenwert der Berichtspflicht des EG-K liegen.

An industriellen Standorten sind Wärmekraftwerke oder andere Verbrennungsanlagen als Nebentätigkeit zu berichten (bei Überschreiten des Kapazitätsschwellenwertes). Allerdings kann die Anzahl der Verbrennungsanlagen am Standort, welche keine Emissionserklärung gemäß EG-K abgeben müssen, weit höher sein.

Unter Umständen kann auch der entgegengesetzte Fall eintreten, dass Dampfkesselanlagen < 50 MW zur Abgabe einer Emissionserklärung verpflichtet sind, im Rahmen von PRTR aber nicht gemeldet werden.

Im Rahmen der Emissionserklärung nach AVV und EG-K werden in der Regel nur jene Schadstoffe gemeldet für die Emissionsgrenzwerte vorgeschrieben sind. Diese variieren je nach Brennstoff und Anlagenalter. Damit sind in den Emissionserklärungen weit weniger Schadstoffe als im PRTR erfasst. Im PRTR sind außerdem noch zusätzlich Abfall- und Abwassertransfers zu berichten.

### **2.8.4 Jahresabfallbilanz von Abfallsammlern und -behndlern**

Eine entsprechende Verordnung (BilanzVO) zur Erstellung der Jahresabfallbilanzen ist derzeit in Begutachtung.

Bei Inkrafttreten einer BilanzVO im Jahr 2008 ist die Jahresabfallbilanz erstmalig für das Jahr 2008 bis zum 15.3.2009 zu melden;



Gemäß dem Entwurf zur BilanzVO (Status 9.11.07) § 5 Abs. 2 ist für die Jahresabfallbilanz gemäß § 21 Abs. 3 AWG 2002 eine Aufstellung

- über die Herkunft der übernommenen Abfallarten,
- die jeweiligen Mengen und
- den jeweiligen Verbleib,
- einschließlich Art und Menge der in den Wirtschaftskreislauf zurückgeführten Stoffe,

vorzunehmen (Jahresabfallbilanz).

Die Jahresabfallbilanzen sind lt. Entwurf BilanzVO (vom 9.11.2007) bis 15. März jeden Jahres dem Landeshauptmann zu melden.

Die entsprechende Verordnung (BilanzVO) zu den Jahresabfallbilanzen gibt es noch nicht. Ein elektronisches Meldesystem im Rahmen des eRAS/EDM zur freiwilligen Verbuchung der Abfallbilanzen gibt es bereits. Dabei steht für kleine Unternehmen eine Excel-Buchungsdatei und für große Unternehmen ein XML-Schnittstellenformat zur Verfügung. Die ersten verpflichtenden Meldungen sind voraussichtlich im Jahr 2009 über das Berichtsjahr 2008 zu erwarten.

Durch diese Meldepflicht werden die PRTR-Abfalltransfers von Abfallbehandlern und Abfallsammlern abgedeckt. Die Zuordnung zu Beseitigungs- oder Verwertungsverfahren ist möglich; die entsprechenden Angaben sind für jede Buchung anzugeben.

Abfallersterzeuger sind von dieser Berichtspflicht ausgenommen. Die Abfalltransfers der Abfallersterzeuger werden allerdings indirekt durch die Bilanzen der Behandler und Sammler erfasst.

## 2.9 Wie muss berichtet werden?

Die jährliche Berichterstattung im Rahmen des PRTR hat gemäß § 3 Abs. 1 und § 4 Abs. 1 der E-PRTR-BV im Rahmen des EDM Registers unter [edm.gv.at](http://edm.gv.at) zu erfolgen. Die technischen Grundlagen wie Informationen zur Registrierung und Erfassung von Stammdaten von Betriebeseinrichtungen sind auf den Webseiten des EDM unter „Informationen zu Anwendungen/Downloads“

[https://secure.umweltbundesamt.at/edm\\_portal/common.do?event=downloadsPrtr](https://secure.umweltbundesamt.at/edm_portal/common.do?event=downloadsPrtr) zu finden.

## 2.10 Weitere Leitfäden und Informationsquellen

Weitere Informationen zur PRTR-Berichtspflicht können insbesondere auch dem Leitfaden der Europäischen Kommission (Ek 2006) entnommen werden. In diesem sind Beispiele zur Abgrenzung der Berichtseinheit sowie Mess-, Berechnungs und Schätzverfahren mit zahlreichen weiterführenden Links angeführt. Dieser Leitfaden steht unter <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=> oder [www.prtr.at](http://www.prtr.at) zum Download bereit.



Es wird sowohl von der Europäischen Kommission als auch allen Staaten, die das PRTR-Protokoll unterzeichnet haben, PRTR-Register geben, die über Internet der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden:

- [www.prtr.net](http://www.prtr.net)

Dies ist eine internationale Homepage der OECD. Hier werden Links zu sämtlichen PRTR-Registern weltweit zur Verfügung gestellt.

- [www.prtr.ec.europa.eu](http://www.prtr.ec.europa.eu)

Diese Seite wird alle Daten der Europäischen Mitgliedstaaten enthalten. Sie ist noch nicht online; die Informationen zu PRTR auf europäischer Ebene werden derzeit noch auf der EPER Seite <http://eper.eea.europa.eu/eper/> zur Verfügung gestellt.

- [www.prtr.at](http://www.prtr.at) ist die österreichische PRTR-Homepage entsprechend E-PRTR-BV; Hier werden ab 2009 alle gemeldeten Daten der österreichischen PRTR-Betriebe der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

- [www.prtr.de](http://www.prtr.de) ist die Deutsche PRTR-Homepage unter der der Leitfaden für deutsche Betriebe heruntergeladen werden kann.

## 2.11 Literaturverzeichnis

Ek – Europäische Kommission (2006): Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR, Generaldirektion Umwelt, 31. Mai 2006.

### Rechtsnormen und Leitlinien

Abfallrahmenrichtlinie (RL 75/442/EWG): Richtlinie des Rates vom 15. Juli 1975 über Abfälle, geändert durch die Richtlinie 91/156/EWG des Rates vom 18. März 1991 zur Änderung der Richtlinie 75/442/EWG über Abfälle. ABI. Nr. L 194.

Abfallverbrennungsrichtlinie (RL 2000/76/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Dezember 2000 über die Verbrennung von Abfällen. ABI. Nr. L 332.

Abfallverbrennungsverordnung (AVV; BGBl. II Nr. 389/2002 – Artikel I, geändert durch BGBl. II Nr. 296/2007): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über die Verbrennung von Abfällen.

Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002; BGBl. I Nr. 102/2002 i.d.g.F.): Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft (Abfallwirtschaftsgesetz 2002 – AWG 2002).

AEV Anorganische Pigmente (BGBl. II Nr. 6/1999): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von anorganischen Pigmenten.

AEV Oberflächenbehandlung (BGBl. II Nr. 44/2002): Verordnung über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Behandlung von metallischen Oberflächen.

Allgemeine Abwasseremissionsverordnung (AAEV; BGBl. Nr. 186/1996): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die allgemeine Begrenzung von Abwasseremissionen in Fließgewässer und öffentliche Kanalisationen.



- Emissionserklärungsverordnung (EEV; BGBl. II Nr. 292/2007): Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über Emissionserklärung, Anlagenbuch und Befunde.
- Emissionsregisterverordnung (EmRegV-OW; BGBl. II Nr. 29/2009): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über ein elektronisches Register zur Erfassung aller wesentlichen Belastungen von Oberflächenwasserkörpern durch Emissionen von Stoffen aus Punktquellen.
- EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.
- Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K; BGBl. I Nr. 150/2004): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über die integrierte Vermeidung und Verminderung von Emissionen aus Dampfkesselanlagen erlassen wird.
- Emissionszertifikatesgesetz (EZG; BGBl. I Nr. 46/2004 i.d.g.F.): Bundesgesetz über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten.
- Entscheidung Nr. 2455/2001/EG: Entscheidung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. November 2001 zur Festlegung der Liste prioritärer Stoffe im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG. ABl. Nr. L 331.
- EPER-Verordnung (EPER-V; BGBl. II Nr. 300/2002): Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit und des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Meldung von Schadstoffemissionsfrachten für die Erstellung eines Europäischen Schadstoffemissionsregisters. Diese Verordnung ist mit der E-PRTR-BV außer Kraft getreten.
- E-PRTR-VO: Verordnung (Nr. 166/2006/EG) des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Januar 2006 über die Schaffung eines Europäischen Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregisters und zur Änderung der Richtlinien 91/689/EWG und 96/61/EG des Rates.
- E-PRTR-Begleitverordnung: (E-PRTR-BV; BGBl. II Nr. 380/2007) Begleitende Regelungen im Zusammenhang mit der Schaffung eines Europäischen Schadstofffreisetzung- und Verbringungsregisters.
- Gewerbeordnung 1994 (GewO; BGBl. Nr. 194/1994 i.d.g.F.): Kundmachung des Bundeskanzlers und des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten, mit der die Gewerbeordnung 1973 wiederverlautbart wird.
- ISO 18857-1:2005: Wasserbeschaffenheit – Bestimmung ausgewählter Alkylphenole – Teil 1: Verfahren für nichtfiltrierte Proben mittels Flüssig-Flüssig-Extraktion und Gaschromatographie mit massenselektiver Detektion.
- ÖNORM M 6286: Wasseruntersuchung; Bestimmung des Phenolindex; spektrophotometrische Methoden mit 4-Aminoantipyrin nach Destillation.
- RL 91/271/EWG: Richtlinie des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser.
- RL 2006/11/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Februar 2006 betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft. ABl. Nr. L 64.



Überwachungs-, Berichterstattungs- und Prüfungs-Verordnung (ÜBPV; BGBl. Nr. 339/2007):  
Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Überwachung, Berichterstattung und Prüfung betreffend Emissionen von Treibhausgasen.

VO BGBl. Nr. 1080/1994: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Hefe-, Spiritus- und Zitronensäureerzeugung.

VO Nr. 2037/2000/EG: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. Juni 2000 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen. ABI. Nr. L 244.

Wasserrahmenrichtlinie (WRRL; RL 2000/60/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. ABI. Nr. L 327. Geändert durch die Entscheidung des Europäischen Parlaments und des Rates 2455/2001/EC. ABI. Nr. L 331. 15/12/2001.

Wasserrechtsgesetz 1959 (BGBl. Nr. 215/1959 i.d.g.F.): Kundmachung der Bundesregierung vom 8. September 1959, mit der das Bundesgesetz, betreffend das Wasserrecht, wiederverlautbart wird.



## 3 ENERGIESEKTOR

### 3.1 Mineralöl- und Gasraffinerien

In Österreich gibt es eine Mineralölraffinerie in Schwechat und zwei Gasraffinerien in Aderklaa. Da im Anhang I der europäischen E-PRTR-Verordnung kein Kapazitätsschwellenwert für diese Tätigkeit genannt ist, unterliegen alle drei Anlagen der Berichtspflicht.

Im Rahmen der EPER-Meldepflicht wurde für die Mineralölraffinerie in Schwechat eine Meldung eingebracht.

#### 3.1.1 PRTR-relevante Schadstoffe

##### 3.1.1.1 Relevante Schadstoffe aus Gasraffinerien

Mögliche Emissionsquellen sind Kompressoren, Kesselanlagen, Feuerungsanlagen und Anlagen zur Entwässerung und Entsäuerung des Erdgases sowie die Anlage zur Schwefelsäurerückgewinnung (SRU).

Als möglicherweise relevant werden folgende Schadstoffe eingestuft (siehe auch BAT-Referenzdokument „Mineraloil- and Gas Refineries“ (EIPPCB 2003)):

- Feuerungsanlagen: NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>.

Dem Umweltbundesamt liegen keine Daten zu Emissionen in Luft und Wasser der beiden Gasraffinerien in Aderklaa vor.

Laut Angaben des Betreibers wird in den Feuerungsanlagen ausschließlich Erdgas eingesetzt. Aufgrund der Höhe des Gaseinsatzes (abgeschätzt anhand der im nationalen Zuteilungsplan zugeteilten CO<sub>2</sub>-Zertifikate) scheint eine Überschreitung der Schwellenwerte für NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> und CO unwahrscheinlich.

- Prozessanlagen und Gasreinigung: CH<sub>4</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NMVOC, SO<sub>2</sub>, Hg, Benzol, Ethylbenzol, Toluol, Xylol.

Über die Emissionen aus der Gasreinigung (CH<sub>4</sub>, NMVOC, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, Hg, Benzol, Ethylbenzol, Toluol, Xylol) liegen keine Informationen vor.

Da diese Emissionen von (dem Umweltbundesamt nicht bekannten) Parametern wie Erdgasqualität, Erdgasdurchsatz und verwendeten Technologien abhängt, können auch keine Abschätzungen der Frachten durch das Umweltbundesamt erbracht werden.

##### 3.1.1.2 Relevante Schadstoffe aus Mineralölraffinerien

Tabelle 1 gibt einen Überblick über relevante Schadstoffe aus Mineralölraffinerien in die Umweltmedien Luft und Wasser (nur für die routinemäßigen und beabsichtigten Tätigkeiten).



Tabelle 1: Überblick über PRTR-relevante Emissionen von Mineralölraffinerien in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
<b>NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub></b>	Prozessanlagen, Schwefelrückgewinnungsanlage (Claus-Anlage), Kraftwerke, Fackelsystem	Im Rahmen von EPER gemeldet
<b>NMVOG</b>	Rohr-, Dicht- und Sicherheitssysteme (diffuse Emissionen), Abwasseranlagen (Öl/Wasser-Trennung), Lager-, Befüll- und Transportsysteme, Fackeln, Prozessanlagen	Im Rahmen von EPER gemeldet
N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub>	Prozessanlagen (FCC-Anlage), Kraftwerke; Abwasserreinigung	Meldung von europäischen Raffinerien im Rahmen von EPER; N <sub>2</sub> O: Überschreitung möglich (FCC-Anlage: durch den Einsatz von Oxidationspromotoren sind Emissionen von N <sub>2</sub> O möglich) NH <sub>3</sub> : Überschreitung nach Inbetriebnahme SNOX möglich
CH <sub>4</sub>	Rohr-, Dicht- und Sicherheitssysteme (diffuse Emissionen), Abwasseranlagen (Öl/Wasser-Trennung), Lager-, Befüll- und Transportsysteme, Fackeln, Prozessanlagen	Meldung von europäischen Raffinerien im Rahmen von EPER; Überschreitung möglich
Benzol	Prozessanlagen	Meldung von europäischen Raffinerien im Rahmen von EPER; Überschreitung möglich
As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Hg	Prozessanlagen (FCC-Anlage), Kraftwerke	Meldung von europäischen Raffinerien im Rahmen von EPER; Überschreitung nach Inbetriebnahme SNOX wenig wahrscheinlich
HCl, HF	Prozessanlagen, Kraftwerke	Meldung von europäischen Raffinerien im Rahmen von EPER; Überschreitung möglich
Tetrachloroethylene (PER), Dichloroethane-1,2 (DCE), Dichloromethane (DCM)	Prozessanlagen, Katalysatorregeneration beim Platformer	Meldung von europäischen Raffinerien im Rahmen von EPER; Überschreitung aufgrund der Mengenströme wenig wahrscheinlich
Zn, PAK, HFKWs		PRTR-Leitfaden (Ek 2006)

PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
Phenol, Cu, Ni, N, P, TOC, Zn, As		<p>Im Rahmen von EPER gemeldet; Zum Vergleich wurden Emissionsfrachten auf Basis publizierter Emissionskonzentrationen (UMWELTBUNDESAMT 2005) berechnet<sup>1</sup> und den EPER-Meldungen gegenübergestellt:</p> <p>Für Phenol, TOC, Ni und P ergab sich eine gute Übereinstimmung</p> <p>Für Zn wurde im Rahmen von EPER ein höherer Wert gemeldet</p> <p>Für Cu, As und N wurden im Rahmen von EPER niedrigere Werte gemeldet</p>
AOX, Cr, Pb, Hg, PAH, Cl, F, CN, BTXE bzw Einzelsubstanzen		<p>Meldung von europäischen Raffinerien im Rahmen von EPER;</p> <p>Für folgende Schadstoffe erscheint anhand publizierter Daten eine Überschreitung der Schwellenwerte möglich<sup>1</sup>: Pb, Hg, Cr, CN, BTXE bzw Einzelsubstanzen (Der Emissionswert von Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylol hängt vom Abbau in der Abwasserbehandlungsanlage ab)</p> <p>Für folgende Schadstoffe erscheint anhand publizierter Daten (UMWELTBUNDESAMT 2005) eine Überschreitung der Schwellenwerte wenig wahrscheinlich: AOX, PAH, F, Cl</p>
Cd		Keine Schwellenwertüberschreitung im EPER genannt; anhand publizierter Daten (UMWELTBUNDESAMT 2005) scheint allerdings eine Überschreitung der Schwellenwerte möglich <sup>1</sup> ;
DCM, PCDD+PCDF, Pentachlorbenzol, Benzol, Ethylbenzol, Toluol, Xylole, Cyanide, Fluoranthen, Benzoperylen		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfaden (Ek 2006)

*Fett gedruckt: Schadstoffe wurden seitens der OMV im Rahmen von EPER gemeldet*

*FCC-Anlage: Fluid Catalytic Cracking Anlage*

*SNOX: neue Rauchgasreinigungsanlage bei den Kraftwerken zur Abscheidung von NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, Staub (inklusive Metalle)*

<sup>1</sup> Falls der Emissionswert unter der Nachweisgrenze lag, wurde für die Berechnung der emittierten Fracht die halbe Nachweisgrenze herangezogen.



## Emissionen in die Luft

Die in der Tabelle 1 fett ausgewiesenen Schadstoffe wurden von der OMV Raffinerie im Rahmen von EPER gemeldet. Bis auf NMVOC werden diese Schadstoffe aus Verbrennungsprozessen in Kraftwerken und Prozessanlagen freigesetzt. Die Frachten wurden seitens der OMV auf Basis des Brennstoffeinsatzes (CO<sub>2</sub>) bzw. von kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Emissionsmessungen ermittelt. Die Emissionen von NMVOC werden mittels Emissionsfaktoren abgeschätzt.

Im europäischen EPER-Register werden von Raffinerien eine Vielzahl weiterer Luftschadstoffe gemeldet (siehe Tabelle 1). Zu diesen Schadstoffen sind dem Umweltbundesamt keine aktuellen Emissionszahlen bekannt, sodass im Rahmen dieser Arbeit nur eine Abschätzung einer möglichen Schwellenwertüberschreitung durchgeführt werden kann.

Die Höhe der Emissionen dieser Schadstoffe hängt vor allem von folgenden Parametern ab:

- Art, Menge und Qualität der Einsatzstoffe,
- Technologie der Prozessanlage,
- Art, Menge und Qualität der Produkte,
- Auslegung und Betrieb von Rauchgasreinigungsanlagen,
- Dichtheit von Rohrleitungen, Flanschen, Ventilen, Tankabdichtungen etc.,
- übergeordnetes Raffineriemanagement.

Die OMV hat in den letzten Jahren umfangreiche Änderungen bei den Prozessanlagen durchgeführt (UMWELTBUNDESAMT 2005; OMV Homepage: [www.omv.com](http://www.omv.com)), wie z. B.:

- Strukturanpassungsprogramm (Stilllegung, Umbau und Erweiterung von Anlagen),
- Neuinstallation der SNOX-Anlage bei den Kraftwerken (effektive Abscheidung der Schadstoffe SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> und Staub),
- Neuerrichtung einer Wasserstoffanlage,
- Umstellung auf Produktion schwefelfreier Kraftstoffe.

Geplant sind weitere Änderungen im Bereich der Kraftstoffherzeugung („biogene Treibstoffe der zweiten Generation“), der Rückstandsumwandlung, der Bitumenherstellung und der Wärmeintegration. Aufgrund der laufenden Änderungen von Technologie- und Einsatz-/Produktparametern scheint es dem Umweltbundesamt nicht sinnvoll, für Schadstoffe Emissionsfaktoren aus der Literatur anzuführen.

## Emissionen ins Wasser

Emissionen in das Wasser fallen bei der Destillation, bei der Schwefelgewinnung und bei der Entschwefelung, bei der Gasnachbearbeitung, im Platformer und bei Crackverfahren (FCC, Visbreaker) an (UMWELTBUNDESAMT 2000, 2005).

*Destillationen:* Das Waschwasser aus dem Entsalzer kann Kohlenwasserstoffe, Phenole, Additive (Emulgatoren und Korrosionsschutz), Sediment sowie Alkali- und Erdalkalisalze enthalten. Abwässer aus Dampfstripper und Vakuumejektor sowie Sauerwässer aus Abscheidebehälter sind mit Kohlenwasserstoffen, Schwefelwasserstoff und NH<sub>3</sub> verunreinigt.

*Hydrierende Entschwefelung:* Kondensat aus Stripper; als Abwasser kann beim Strippen von hydrierten Destillaten ein Kondensat mit  $\text{NH}_3$  anfallen.

*Gasnachverarbeitung:* Beim Strippen und der Aminwäsche fällt Abwasser mit  $\text{H}_2\text{S}$  und  $\text{NH}_3$  an.

*Platformer:* Zur Regenerierung des Katalysators können halogenierte Kohlenwasserstoffe verwendet werden. Bei der oxidativen Regenerierung entstehen Salze, die ins Abwasser gelangen.

*FCC-Anlage:* Schwefelwasserstoff und Mercaptane im FCC-Benzin werden mit Lauge behandelt. Das Abwasser aus FCC-Anlagen kann Kohlenwasserstoffe,  $\text{H}_2\text{S}$ , HCN,  $\text{NH}_3$ , Sulfide und Phenole enthalten.

*Visbreaker:* Im Abwasser können sich Spuren von Kohlenwasserstoffen aus dem Produktstripper wiederfinden.

*Kraftwerk:* Als Abwasser fallen salzbeladene Wässer aus der Wasseraufbereitung an.

Gemäß der AEV Erdölverarbeitung sind für Anlagen der Erdöllagerung und -verarbeitung unter anderem folgende Schadstoffe zu erwarten: Anorganische Parameter wie Pb, Cu, Ni, Hg, CN, N, P und organische Parameter wie AOX, BTXE und Phenol.

In der Raffinerie Schwechat werden die kontaminierten Abwässer vorbehandelt und in der biologischen Abwasserreinigungsanlage des Abwasserverbandes Schwechat gereinigt. Unkontaminierte Oberflächenwässer werden nach einem Absetzbecken in den Vorfluter (Donau) eingeleitet. Insofern die abgeleiteten Frachten die PRTR-Schwellenwerte überschreiten, sind von der Raffinerie Schwechat die direkt eingeleiteten Abwässer nach Vorbehandlung als Freisetzung/Emission in das Wasser zu berichten. Da ein Teil des Abwassers nach Vorbehandlung zur Kläranlage des Abwasserverbandes Schwechat abgeleitet wird, sind die in diesem Teilstrom enthaltenen Schadstoffe als Verbringung von im Abwasser enthaltenen Schadstoffen außerhalb des Standortes zu melden, falls die PRTR Schwellenwerte für einzelne Stoffe überschritten werden. Diese Meldung umfasst die Frachten unbehandelten/vorbehandelten Abwassers, das in die Kläranlage des Abwasserverbandes Schwechat eingeleitet wird.

In den Vorfluter werden jährlich ca. 7,3 Mio.  $\text{m}^3$  Abwasser direkt eingeleitet. Zur Abwasserreinigungsanlage Schwechat werden jährlich etwa 3,4 Mio.  $\text{m}^3$  geleitet (UMWELTBUNDESAMT 2001).

Eine Beschreibung der Abwasseremissionen und der Abwasserbehandlungsanlagen findet sich in einer Studie des Umweltbundesamt (UMWELTBUNDESAMT 2005).



### 3.1.1.3 Zusammenfassung – Mineralöl- und Gasraffinerien

Tabelle 2: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Mineralöl- und Gasraffinerien (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , NMVOC, CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , Benzol, HCl, HF
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	As, Hg, Ni, PAH, Cu, Zn, Cr, Cd, Pb, PER, DCE, DCM
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	Zn, PAK, HFKWs

Tabelle 3: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Mineralöl- und Gasraffinerien (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , TOC, Phenol, As, Cu, Ni, Zn, Chlorid, Cr, Benzol, Pb, Hg, Cr, CN, BTXE, Cd
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	Ethylbenzol, Toluol, Xylole, PAH, AOX, PAH, F, Cl
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	DCM, PCDD+PCDF, Pentachlorbenzol, Cyanide, Fluoranthen, Benzo(g,h,i)perylen

### 3.1.2 Literaturverzeichnis

- EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2003): Reference Document on Best Available Techniques for Mineral Oil and Gas Refineries. Seville. <http://eippcb.jrc.es>.
- EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.
- OMV – OMV Aktiengesellschaft: Homepage [www.omv.com](http://www.omv.com).
- UMWELTBUNDESAMT (2000): Winter, B. & Ecker, A.: Stand der Technik bei Raffinerien im Hinblick auf die IPPC-Richtlinie. Monographien, Bd. M-0119. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht – Eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197, Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2005): Böhmer, S.: Evaluierung EU BAT Dokument „Mineral Oil and Gas Refineries“. Umweltbundesamt, Reports, Bd. REP-0002. Umweltbundesamt, Wien.

### Rechtsnormen und Leitlinien

- AEV Erdölverarbeitung (BGBl. II Nr. 344/1997): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Erdölverarbeitung.



## 3.2 Vergasungs- und Verflüssigungsanlagen

Durch das Angebot von Erdöl am Weltmarkt haben die Verfahren der Kohlenverflüssigung und der Kohlenvergasung derzeit keine wirtschaftliche Bedeutung in Österreich. In Österreich wurden im Rahmen der EPER-Berichtspflicht keine Anlagen zur Vergasung/Verflüssigung von Kohlen aufgenommen. Diese Tätigkeit wurde auch im zugehörigen Leitfaden (UMWELTBUNDESAMT 2001) nicht berücksichtigt. Durch die Erweiterung der Tätigkeitsbeschreibung fallen jetzt jedoch auch Biomassevergasungsanlagen unter diese Berichtstätigkeit.

Nach Kenntnisstand des Umweltbundesamt werden in Österreich derzeit zwei Anlagen zur Vergasung von Biomasse betrieben. In einer (Güssing) wird zum Teil Synthesegas produziert, der Rest des anfallenden Gases wird zur Strom- und Wärmergewinnung benutzt. In der anderen (Pilotanlage in Wiener Neustadt mit einer Brennstoffwärmeleistung von 2 MW) wird Strom und Wärme erzeugt.

Die weiteren Ausführungen beziehen sich hauptsächlich auf die Biomassevergasungsanlagen. Hauptquelle ist eine Publikation des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie zu Biomassevergasungsanlagen (TIMMERER & LETTNER 2005).

### 3.2.1 PRTR-relevante Schadstoffe

Die PRTR-Verordnung erweitert die Begriffsbestimmung im Vergleich zur EPER-Berichtspflicht. Während im EPER nur Kohlevergasungs- und -verflüssigungsanlagen enthalten waren, umfasst die Tätigkeit im PRTR beliebige Vergasungs- und Verflüssigungsprozesse, also auch Prozesse, die nicht auf Kohle beschränkt sind. Berichtspflichtig gemäß PRTR-VO sind somit Anlagen zur Vergasung/Verflüssigung von Kohle, Schiefergestein, Petrolkoks, Heizöl oder anderen Rohmaterialien wie auch z. B. Biomasse.

Tabelle 4 gibt einen Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Vergasungs- und Verflüssigungsanlagen in die Umweltmedien Luft und Wasser.



Tabelle 4: Überblick über PRTR-relevante Emissionen von Vergasungs- und Verflüssigungsanlagen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
CH <sub>4</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , HFKWs, N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , NMVOC, NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , HFCKW, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Benzol, PAK, HCl, PM10		Anhang 4 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
AOX, As, Pb, BTXE (Benzol, Toluol, Xylol und Ethylbenzol), Cd, Cr, Fluorid, Cu, Ni, Phenolindex (Phenole), N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , Hg, TOC, Zn, PAK, Cyanid leicht freisetzbar***	Abwasser/Kondensate aus der Gaskühlung, der Gasreinigung, der Gasnachbehandlung und dem Gasmotor	AEV Abluftreinigung AEV Kohlenverarbeitung
Anthracen*, Fluoranthen, Naphthalin*, Nonylphenol*		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
Dichlormethan**, Dioxine und Furane (als TE)**, Pentachlorbenzol**, Chloride**, Benzo(g,h,i)perylen**		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

\*\*\* Es ist zu überprüfen ob der PRTR-Schwellenwert für Cyanid gesamt überschritten wird.

### 3.2.1.1 Emissionen in die Luft

Emissionen in die Luft entstehen bei der Vergasung sowie bei der nachfolgenden Verbrennung bzw. bei der Nutzung und Verarbeitung des Synthesegases sowie der Notfackeln.

### 3.2.1.2 Emissionen in das Wasser

Gemäß den branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnungen (AEV Abluftreinigung, AEV Kohleverarbeitung) sind für Abwasser aus Vergasungs- und Verflüssigungsanlagen Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt: anorganische Parameter wie As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Fluorid, Cyanide leicht freisetzbar, N<sub>ges</sub> und P<sub>ges</sub> sowie organische Parameter wie CSB/TOC, AOX, BTXE, PAK und der Phenolindex (Phenole).

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Anthracen, Fluoranthen, Naphthalin und Nonylphenol als branchenrelevant angeführt.

Bei Vergasungsreaktionen wird Wasserdampf als Reaktionspartner genutzt. Der überschüssig eingetragene Wasserdampf (aus dem Brennstoff bzw. dem Vergasungsmittel) wird naturgemäß mit dem Produktgas ausgetragen und stellt je nach Partialdruck und Temperatur in den nachfolgenden Prozessstufen der Gaskühlung und -reinigung die Basis für Kondensatanfall dar. Je nach Konzept der Gaskühlung, -reinigung und Gemischkonditionierung und deren Druck- und Temperaturführung, muss in diesen Prozessstufen mit Kondensatanfall gerechnet werden (TIMMERER & LETTNER 2005).

Je nach gewählter Vergasungs- und Gasreinigungstechnologiekombination und den eingestellten Betriebsparametern beinhalten die wässrigen Kondensate von Biomassevergasungsanlagen eine unterschiedlich hohe anorganische und organische Fracht. Bei gestuften Vergasungsverfahren enthält das Produktgas nahezu keine organischen Verbindungen. Bei Wirbelschichtverfahren oder Festbettvergasungsverfahren enthält das Produktgas neben höheren Kohlenwasserstoffen (Teere) auch noch erhebliche Mengen an Phenol, Benzol, Toluol, Xylol und anderen aromatischen Kohlenwasserstoffen, die sich u. U. im anfallenden Kondensat wieder finden. Von den anorganischen Parametern ist vor allem Ammoniak als abwasserrelevant zu nennen (TIMMERER & LETTNER 2005).

### 3.2.2 Wahrscheinlichkeit einer Schwellenwertüberschreitung

#### 3.2.2.1 Emissionen in die Luft

Anhand der vorliegenden Daten kann keine Abschätzung über mögliche Schwellenwertüberschreitung vorgenommen werden. Allerdings ist durch die Größe der Anlagen eine Überschreitung eher unwahrscheinlich.

#### 3.2.2.2 Emissionen in das Wasser

Im Bereich der Biomassevergasung gibt es derzeit nur wenige Anlagen, welche in kontinuierlichem Betrieb sind.

In Tabelle 5 sind gemessene Konzentrationen in den Kondensaten/Abwässern verschiedener Anlagen zusammengefasst.

Tabelle 5: *Inhaltstoffe [mg/l] der Kondensat/Abwasser/Rückstandsfrachten unterschiedlicher ausgewählter Anlagen (Quelle: TIMMERER & LETTNER 2005).*

Parameter	A <sup>1)</sup>	B <sup>2)</sup>	C <sup>3)</sup>	D <sup>4)</sup>	E <sup>5)</sup>	PRTR-SW	Abwassermenge
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[kg/a]	[m <sup>3</sup> /a]
Pb				0,06		20	333.333
Cd				< 0,002		5	2.500.000
Cr				0,009		50	5.555.556
Cu				0,08		50	625.000
Ni				0,16		20	125.000
Zn				1,84		100	54.348
NH <sub>4</sub> -N	950– 1.050	2.000	1.000		< 8		
P <sub>ges</sub>	2,8	6,1				5.000	819.672



Parameter	A <sup>1)</sup>	B <sup>2)</sup>	C <sup>3)</sup>	D <sup>4)</sup>	E <sup>5)</sup>	PRTR-SW	Abwassermenge
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[kg/a]	[m <sup>3</sup> /a]
TOC	96	1.800– 2.500		6		50.000	20.000
Summe KW	< 0,05						
Phenole	1–6	80–700		1.530	4	20	13
BTX	40					200	5.000

- 1) Wirbelschicht-Dampf Vergasung  
 2) Doppelfeuerfestbett Luftvergasung  
 3) 2-stufige Festbettluftvergasung  
 4) Open Top Festbettvergasung  
 5) Doppelfeuerfestbett Luftvergasung

Die Abwassermengen in der letzten Spalte wurden jeweils mit den Maximalwerten der verschiedenen Parameter und den PRTR-Mengenschwellen gerechnet. Die Spalte beschreibt den erforderlichen Abwasseranfall, um die angeführten Mengenschwellen zu überschreiten.

Die Anlage in Güssing wird abwasserfrei betrieben. Im Güssing wird das anfallende Kondensat verdampft und im Verbrennungsteil des Vergasers verbrannt. Über die Versuchsanlage liegen keine weiteren Detaildaten vor. Ein zusätzliches Beispiel ist jenes der Anlage Harboøre in Dänemark. Dort wird das anfallende Abwasser in einem eigens dafür errichtetem Anlagenteil ebenfalls zuerst eingedampft und dann die organischen Bestandteile bei hoher Temperatur verbrannt (TIMMERER & LETTNER 2005).

Derzeit sind keine kommerziellen Anlagen bekannt, wo das Abwasser soweit aufbereitet wird, dass es in die öffentliche Kanalisation bzw. in Oberflächengewässer eingeleitet wird (TIMMERER & LETTNER 2005).

### 3.2.2.3 Zusammenfassung – Vergasungs- und Verflüssigungsanlagen

Tabelle 6: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Vergasungs- und Verflüssigungsanlagen (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	CH <sub>4</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , HFKWs, N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , NMVOC, NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , HFCKW, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Benzol, PAK, HCl, PM10



Tabelle 7: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Vergasungs- und Verflüssigungsanlagen (Wasser).*

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	N <sub>ges</sub> , TOC, Phenole, Benzol, Ethylbenzol, Toluol, Xylole (BTXE)
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	Pb, Cd, Cr, Cu, P <sub>ges</sub> , Dichlormethan, Dioxine und Furane (als TE), Pentachlorbenzol, Chloride, Benzo(g,h,i)perylen
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	Ni, Zn, As, Hg, AOX, Fluoranthen, CN, Fluorid, PAK, Anthracen, Naphthalin und Nonylphenol

### 3.2.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

Aufgrund der sehr eingeschränkten Zahl an großtechnischen Anlagen sind keine Informationen zu Emissionsfaktoren verfügbar.

#### 3.2.3.1 Emissionen in das Wasser

Bei Emissionen in das Wasser sind diese bewilligungspflichtig. Im wasserrechtlichen Bescheid werden maßgebliche Abwasserinhaltsstoffe begrenzt.

Eine erste Abschätzung, ob die PRTR-Schwellenwerte überschritten werden, kann mittels dieser Bescheidaten durchgeführt werden, indem mit der Jahresabwassermenge Frachten hochgerechnet werden. Diese Frachten stellen Maximalwerte dar, können aber mit den PRTR-Schwellenwerten verglichen und somit eine allfällige Berichtspflicht abgegrenzt werden.

Bei Vorliegen eines wasserrechtlichen Bescheides sind die begrenzten Parameter jedoch per Eigen- und Fremdüberwachung zu bestimmen, um eine Einhaltung des Bescheides zu gewährleisten. Somit ist davon auszugehen, dass für diese Parameter Daten aus Messungen vorliegen, mit denen die Emissionen abgeschätzt werden können. Für die PRTR-Meldung sind solche Daten aus Messungen vorrangig heranzuziehen.

Aufgrund der sehr eingeschränkten Zahl an großtechnischen Anlagen, sind keine Informationen zu Emissionsfaktoren verfügbar.

#### 3.2.4 Literaturverzeichnis

EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.

TIMMERER, H. & LETTNER, F. (2005): Anlagensicherheit und Genehmigung von Biomassevergasanlagen – Leitfaden für Betreiber, Hersteller und Behörden. Berichte aus Energie- und Umweltforschung 45/2005. Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie <http://www.nachhaltigwirtschaften.at>.

UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht – Eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197, Umweltbundesamt, Wien.



### **Rechtsnormen und Leitlinien**

AEV Abluftreinigung (BGBl. II Nr. 218/2000): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Reinigung von Abluft und wässrigen Kondensaten.

AEV Kohleverarbeitung (BGBl. II Nr. 346/1997): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Kohlen.

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

### 3.3 Wärmekraftwerke und andere Verbrennungsanlagen

Wärmekraftwerke und andere Verbrennungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von 50 MW werden von Energieversorgungsunternehmen und von Industrieunternehmen betrieben. In den Geltungsbereich der PRTR-Verordnung fallen die rund 70 Großfeuerungsanlagen in Österreich, welche für sich eine höhere Brennstoffwärmeleistung als 50 MW aufweisen.

Werden an einem Standort mehrere Verbrennungsanlagen betrieben, die in Summe den Schwellenwert von 50 MW überschreiten, liegt ebenfalls eine Berichtspflicht vor (Additionsregel – siehe Kapitel 2.3). Dieser Fall kann z. B. bei Fernwärmever sorgern und an vielen industriellen Standorten auftreten, wenn zur Abdeckung der Spitzenlast, zur Reservehaltung oder zur Sicherstellung der Energieversorgung zusätzliche Kessel bereitstehen.

An Verdichterstationen für den Gastransport werden in der Regel mehrere Gasturbinen für den Antrieb der Kompressoren betrieben, wodurch alle den Schwellenwert von 50 MW überschreiten. Verdichterstationen für die Gasspeicherung sind in der Regel kleiner, können aber eventuell ebenfalls den Schwellenwert von 50 MW überschreiten.

Abfallverbrennungsanlagen fallen unter die PRTR-Tätigkeit 5a-Anlagen zur Verwertung oder Beseitigung gefährlicher Abfälle oder 5b-Anlagen für die Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle und sind im Rahmen der PRTR-Meldung unter dieser zu berichten.

Im Rahmen der PRTR-Berichtspflicht sind generell sämtliche am Standort durchgeführte Tätigkeiten auszuweisen und die Haupttätigkeit anzugeben. Feuerungsanlagen in Raffinerien oder sonstigen industriellen Standorten sind zum Beispiel als Nebentätigkeit zu berichten, wenn sie in Summe am Standort mehr als 50 MW Feuerungsleistung haben.

Generell sind für die Berechnung der emittierten Frachten alle Betriebszustände der Verbrennungsanlagen zu berücksichtigen. Das heißt, auch Zeiten, in denen es durch eine Störung bei Anlagenteilen zu Grenzwertüberschreitungen kommt, sowie An- und Abfahrvorgänge sind in die Frachtberechnung einzubeziehen. Bei Ausfall von Messeinrichtungen, bzw. Überschreitungen des Messbereiches sind die während dieser Zeiten emittierten Frachten abzuschätzen.

#### 3.3.1 PRTR-relevante Schadstoffe

Tabelle 8 gibt einen Überblick über PRTR-relevante Schadstoffe aus Feuerungsanlagen in die Umweltmedien Luft und Wasser.



Tabelle 8: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Feuerungsanlagen (Feuerungswärmeleistung > 50 MW) in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
SO <sub>2</sub>	Verbrennungsprozess, Schwefelgehalt des Brennstoffes	Literaturdaten, bzw. EPER-Meldungen
NO <sub>x</sub>	Verbrennungsprozess: Stickstoffgehalt des Brennstoffes, „thermisches-NO <sub>x</sub> “, „promptes-NO <sub>x</sub> “	
CO <sub>2</sub>	Verbrennungsprozess: Kohlenstoffgehalt in fossilen und biogenen Brennstoffen	
NH <sub>3</sub>	Verbrennungsprozess und Entstickungsprozess: Schlupf von NH <sub>3</sub>	
CO, NMVOC, CH <sub>4</sub>	Verbrennungsprozess: unvollständige Verbrennung bzw. nicht reagierte Brennstoffkomponenten	
PAH, N <sub>2</sub> O, PM10	Verbrennungsprozess	
As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Verbrennungsprozess: Schwermetalle in den Brennstoffen	
HCl, HF	Verbrennungsprozess: Halogene in den Brennstoffen	
PCDD/F	Verbrennungsprozess, de-novo Synthese	
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
Cu, Zn, P <sub>ges</sub> , TOC, AOX, As, Pb, Cd, Cr, Ni, Hg, N <sub>ges</sub> , Chlorid, Fluorid, Dioxine und Furane (als TE), Phenolindex (Phenole)	Kühlwasser, Rauchgasreinigung	AEV Kühlsysteme und Dampferzeuger AEV Verbrennungsgas
Nonylphenole*, Tributylzinnverbindungen*, Trichlormethan*, Benzo(g,h,i)perylen		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
Fluoranthen**, PAK**		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

### 3.3.1.1 Emissionen in die Luft

Maßgeblich für die Festlegung von Emissionsbegrenzungen aus Feuerungsanlagen sind in Österreich die

- Feuerungsanlagen-Verordnung (BGBl. II Nr. 331/1997),
- das Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (BGBl. I Nr. 150/2004) und
- die Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen (BGBl. Nr. 19/1989 i.d.g.F.).
- Im Fall der Abfallmitverbrennung in Kraftwerken ist die Abfallverbrennungsverordnung (AVV, BGBl. II Nr. 389/2002 i.d.g.F.) relevant.

Die Emissionen der Luftschadstoffe SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, Staub müssen (mit Ausnahme einiger Altanlagen) kontinuierlich, bzw. diskontinuierlich gemessen werden. (Im Fall von SO<sub>2</sub> ist in Einzelfällen die Ermittlung der SO<sub>2</sub>-Emissionen auch über den Schwefelgehalt des Brennstoffes zulässig, bei Erdgas sind die Emissionen von NO<sub>x</sub> und CO relevant, während die Emission von Staub in der Regel über einen Rechenwert ermittelt wird.) Falls in sekundären Entstickungseinrichtungen (SNCR, SCR) Ammoniak oder ammoniakbildende Substanzen eingesetzt werden, müssen die Emissionen von NH<sub>3</sub> wiederkehrend gemessen werden. Für die genannten Luftschadstoffe ist daher eine Abschätzung der emittierten Frachten für den Betreiber ohne weiteres möglich (bei der Emissionsmessung ist auch das Rauchgasvolumen und der Sauerstoffgehalt zu bestimmen, so dass damit alle Parameter für die Frachtberechnung vorliegen), bzw. müssen Dampfkesselanlagen und Gasturbinen jährlich über ihre Emissionen berichten (mittels Emissionserklärungen).

Da zu erwarten ist, dass nahezu sämtliche für PRTR-relevanten Verbrennungsanlagen unter das Regime des europäischen Emissionshandels fallen, sind auch die fossilen und biogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen in den überwiegenden Fällen dem Betreiber bekannt. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Abfall(mit)verbrennungsanlagen können anhand von Emissionsfaktoren (allenfalls unter Berücksichtigung des biogenen Anteils von gemischt fossil-biogenen Abfallfraktionen) abgeschätzt werden. Auch für die Verbrennung von Biomasse sind Emissionsfaktoren in der Literatur verfügbar. Diffuse Emissionen und Emissionen aus der Lagerung können beim Einsatz von Kohle und Biomasse auftreten (relevante Schadstoffe sind Staub und NMVOC).

Emissionen von NMVOC (z. B. Olefine, Ketone, Aldehyde) werden durch unvollständige Verbrennung verursacht. Nicht reagierte Brennstoffkomponenten wie CH<sub>4</sub> können emittiert werden. Die Relevanz von NMVOC/CH<sub>4</sub>-Emissionen (VOC-Emissionen) ist eher gering für große Verbrennungsanlagen.

Die Bildungsmechanismen von N<sub>2</sub>O sind noch nicht vollständig geklärt. Ein möglicher Mechanismus der Bildung von N<sub>2</sub>O basiert auf der Bildung von Zwischenprodukten (HCN, NH<sub>3</sub>). Niedrigere Temperaturen (z. B. bei Wirbelschichtkessel) begünstigen die Bildung von N<sub>2</sub>O. In der Literatur werden folgende Emissionsfaktoren angegeben (UMWELTBUNDESAMT 2003):

Steinkohle ..... 2–5 kg N<sub>2</sub>O/TJ Brennstoffeinsatz (Steinkohlestaubfeuerung), bzw.  
20–45 kg N<sub>2</sub>O/TJ (Wirbelschichtfeuerungen)

Braunkohle..... 0,5–3 kg N<sub>2</sub>O/TJ Brennstoffeinsatz (Staubfeuerung)

Heizöl schwer .... 0,04–2 kg N<sub>2</sub>O/TJ Brennstoffeinsatz

Erdgas ..... 0,06–1 kg N<sub>2</sub>O/TJ Brennstoffeinsatz.

Die meisten Schwermetalle (mit Ausnahme von Hg und zu einem geringeren Teil Cd) kondensieren bei Temperaturen unter 300 °C und werden an den Stäuben abgeschieden. Quecksilber passiert als elementares Hg die Rauchgasreinigung ungehindert, wird in der ionischen Form (Hg<sup>2+</sup>) aber fast vollständig abgeschieden. Der Gehalt an Schwermetallen in Kohle ist wesentlich höher als in Öl und in Gas, so dass Überschreitungen der relevanten Schwellenwerte möglich sind. In der folgenden Tabelle sind Emissionsfaktoren für bestimmte Luftschadstoffe angeführt (UMWELTBUNDESAMT 2003; FTU 2001, 2003).



Tabelle 9: Brennstoffspezifische Emissionsfaktoren für bestimmte Luftschadstoffe (UMWELTBUNDESAMT 2003; FTU 2001, 2003).

Brennstoff	Cd [g/TJ]	Hg [g/TJ]	Pb [g/TJ]	PAH [g/TJ]	PCDD/F [mg/TJ]
Steinkohle	0,07	1,80	9,10	n. v.	0,0017
Braunkohle	0,41	4,60	0,96	n. v.	n. v.
Heizöl leicht	0,05	0,02	0,05	0,16	n. v.
Heizöl mittel	0,50	0,04	0,12	0,16	n. v.
Heizöl schwer	0,50	0,08	0,13	0,16	n. v.
Hackschnitzel (einschließlich Rinde und Holzabfälle)	2,5	1,9	12,5	0,50	0,03

Vor allem in Stein- und Braunkohle können nennenswerte Konzentrationen an HCl und HF auftreten. Diese Schadstoffe binden jedoch zwischen 10 und 20 % an die Flugasche, bzw. kommt es in der nassen Rauchgaswäsche zu einer weiteren Abscheidung von 90 bis 99 % (UMWELTBUNDESAMT 2003). Seit der Stilllegung des Kraftwerks Voitsberg sollte daher keine Überschreitung des Schwellenwertes auftreten (der Braun- und Steinkohleeinsatz in industriellen Verbrennungsanlagen ist zu gering, um eine Schwellenwertüberschreitung zu verursachen). Falls in Zukunft große Anlagen zur Strohverbrennung errichtet werden sollten, ist allerdings mit einer Überschreitung der Schwellenwerte zu rechnen.

Anhand der bekannten Emissionsdaten zu PCDD/F und des Brennstoffeinsatzes in die österreichischen Verbrennungsanlagen ist nicht zu erwarten, dass es zu einer Überschreitung des Schwellenwertes kommt. Falls in Zukunft große Anlagen zur Strohverbrennung errichtet werden sollten, ist allerdings mit einer Überschreitung der Schwellenwerte zu rechnen.

Im Fall von PAH ist eine Schwellenwertüberschreitung bei großen Kohlekraftwerken prinzipiell denkbar, bei gutem Ausbrand (niedrige Emissionen von CO und C<sub>org</sub>) aber wenig wahrscheinlich.

### 3.3.1.2 Emissionen in das Wasser

Die meisten in Feuerungsanlagen anfallenden Abwässer sind die Folgenden (aus EIPPCB 2006):

*Abwasser aus Kühlkreislaufsystemen:* Dazu gehört hauptsächlich Abwasser von ausgeblasenen Nass-Kühltürmen und Abwasser von gelegentlich entleerten Kühlturmbecken. Bei Zwangsdurchlauf-Kühlsystemen müssen die Filtersiebspülungen, die Ausgangstemperaturen des Kühlwassers und die Konzentration von Bioziden oder anderen Zusatzstoffen berücksichtigt werden.

*Abwasser aus Wasseraufbereitungsanlagen:* Gewöhnlich wird Wasser vorbehandelt, ehe es in verschiedenen Bereichen der Großfeuerungsanlagen (GFA) verwendet wird. Die durchgeführte Vorbehandlung besteht im Enthärten und Demineralisieren. Das aus verschiedenen Teilen der Enthärtungsanlage stammende Abwasser wird i.d.R. in das Verfahren zurückgeführt.

*Abwasser aus anderen Quellen im Dampferzeugungsprozess:* dazu zählt Abwasser vom Ausblasen von Trommel-Dampferzeugern, Laborabwasser und Proben, Abwasser aus Wasser-Dampf-Kreislauf, Regenerationsabwässer aus Kondensataufbereitung, Abwässer aus Asche- und Schlackebehandlungs- und Beseitigungssystemen, Abwässer aus chemischer Kesselreinigung, usw.

*Abwasser aus Abgasreinigungssystemen:* Alle Abgas-Nass-Reinigungssysteme erzeugen Abwasser, das aufgrund des benutzten Brennstoffs und der benutzten Materialien neben anderen Komponenten auch Schwermetalle enthalten. Eine der Hauptquellen von Abwasser in diesem Zusammenhang ist der Kalkstein-Nasswäscher. In verschiedenen Anlagen werden die Abwässer von Rauchgasentschwefelungsanlagen (REA) unterschiedlich behandelt. Daher verwenden einige Unternehmen beispielsweise Flockungsmittel und Flockungszusätze, andere wiederum setzen nur Flockungshilfsmittel und organische Sulfide ein. Es gibt jedoch auch Betreiber, die Flockungsmittel, Flockungshilfsmittel und organische Sulfide einsetzen.

*Sanitäre Abwässer:* Dazu gehört jegliches Abwasser aus Toiletten und Kantinen. Der gegenwärtige Anfall dieses Abwassers wird gewöhnlich auf ungefähr 75 l/Person/Tag veranschlagt. Diese Emissionen sind durch einen hohen organischen Anteil gekennzeichnet.

### **Relevante Parameter für Emissionen in das Wasser**

Gemäß den branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnungen (AEV Kühlsysteme und Dampferzeuger, AEV Verbrennungsgas) sind für Abwasser aus Wärmekraftwerken und anderen Verbrennungsanlagen Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt: anorganische Parameter wie As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Fluorid, Chlorid,  $N_{ges}$  und  $P_{ges}$  sowie organische Parameter wie CSB/TOC, AOX, Dioxine und Furane und der Phenolindex (Phenole).

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Nonylphenole, Benzo(g,h,i)perylen, Tributylzinnverbindungen und Trichlormethan als relevant angeführt.

## **3.3.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung**

### **3.3.2.1 Emissionen in die Luft**

Siehe oben.

### **3.3.2.2 Emissionen in das Wasser**

Abwasseremissionen aus Fernheiz- und Kraftwerken können entweder Kühlwässer, Abwässer aus der Kesselwasser- und Rohwasseraufbereitung, Abwässer aus der Rauchgasreinigung oder Oberflächenwässer sein.

Mengenmäßig am relevantesten sind Kühlwässer. Eine Belastung der Gewässer erfolgt in erster Linie durch den Wärmeeintrag. Weitere Emissionen stellen die Salz- und  $NH_4$ -Frachten aus prozessbedingten Abwässern und Schwermetalle von Abwässern aus der Rauchgasreinigung dar.



## **Kühlwässer**

Das zur Kühlung benötigte Wasser wird nahegelegenen Flüssen entnommen und diesen auch wieder zurückgeführt. Abhängig von den eingesetzten Kühlwassersystemen sind Kühlwässer entweder nur thermisch belastet (z. B. bei Durchlaufkühlung oder Ablaufkühlung ohne chemische Behandlung) oder z. B. bei Naßkühltürmen auch chemisch behandelt (Flockungsmittel). Auch eine Aufsalzung des Kühlwassers ist möglich. Bei Kühltürmen wird nur das durch Verdunstung entstehende Massedefizit durch Wasser aus Fließgewässern ausgeglichen.

Generell ist zu sagen, dass bei Kühlwasser, solange es nicht aufbereitet wird und nicht durch Chemikalienzusätze, Ölleckagen oder Eindickung in seiner Beschaffenheit verändert wird, wahrscheinlich kein PRTR-Schwellenwert erreicht bzw. überschritten werden wird. Nicht auszuschließen sind jedoch Lösungen aus dem Leitungssystem, wie z. B. von Kupfer aus Kupferrohren usw. Dies ist jedoch im Einzelfall zu prüfen.

Kühlwasserzusätze werden verwendet für Durchlaufsysteme, offene Nasskühlsysteme, Kreislauf-Nasskühlung und Hybridsysteme. Wo Wasser als ein direktes Kühlmittel im Trockenteil von Trockensystemen verwendet wird, können sehr geringe Mengen von Zusätzen verwendet werden, um das Wasser im geschlossenen Kreislauf aufzubereiten. Bei diesen Zusätzen sind vor allem Zink, Molybdate, Silikate, Phosphonate, Polyphosphate, Polymere und oxidierende und nicht oxidierende Biozide zu nennen (EIPPCB 2001).

Beim Einsatz von halogenhaltigen Mitteln als oxidierend wirkende Mikrobiozide können sich organische Halogenverbindungen bilden. In der Verordnung über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus Kühlsystemen und Dampferzeugern (AEV Kühlsysteme und Dampferzeuger) wird daher bei der Einleitung von Kühlwasser in ein Fließgewässer für AOX ein Grenzwert von 0,15 mg/l angegeben.

## **Abwasser aus der Rauchgasreinigung**

Aufgrund der verschiedenen Brennstoffe und Verfahrenstechnologien ist die Abwasserzusammensetzung standortspezifisch und nicht einheitlich. Die Auswahl der geeigneten Aufbereitungs- und/oder Managementtechnik hängt daher von den wichtigsten Qualitätsmerkmalen und der Menge des Abwasser sowie den erforderlichen Qualitätsnormen des Wassers ab, in das die aufbereiteten Abwässer eingeleitet werden. Dem Problem des Wasser- und Abwassermanagements wird in einer Großfeuerungsanlage große Bedeutung beigemessen (EIPPCB 2006).

Durch optimiertes Rückführen der verschiedenen zwischenzeitlichen Wasserausstragungen in der Anlage kann eine wesentliche Reduzierung des allgemeinen Wasserverbrauchs erreicht werden sowie Minimierung der Endabwässer, die weiterhin aufbereitet werden müssen. So ist es beispielsweise in mehreren Fällen möglich, das gesamte Abwasser von verschiedenen Abflussspunkten der GFA aufzufangen und wiederum in das Verfahren (Wäscher) zurückzuführen, wobei praktisch alle REA-Abwässer vermieden werden. Zudem können verschiedene Abwasserströme zum Befeuchten von Flugasche anstelle von Brauch- oder Rohwasser verwendet werden (EIPPCB 2006).

Für die anfallenden Abwässer ist grundsätzlich eine Abwasseraufbereitungsanlage zum Eliminieren von Schwermetallen, zur Verminderung der Metallanteile und zur Reduzierung des Feststoffanteils im Wasser nach Stand der Technik vorzusehen.

Die Aufbereitungsanlage dient zur Regulierung des pH Werts, zur Abscheidung von Schwermetallen und Entfernen von Feststoffen und Abscheiden aus dem Abwasser. Die Qualität des Abwassers nach den Abwasseraufbereitungsanlagen variiert stark, gemäß der Brennstoffqualität, dem Entschwefelungsprozess und der Ableitung von Abwasser. Mit einer Abwasseraufbereitungsanlage entsprechend BAT können folgende Emissionswerte erreicht werden.

Tabelle 10: Emissionswerte einer BAT Nass-REA-Abwasseraufbereitungsanlage auf der Basis einer repräsentativen kombinierten 24-Stunden-Mischprobe (EIPPCB 2006).

Parameter	Emission [mg/l]	PRTR-SW [kg/a]	Jahresabwassermenge [m <sup>3</sup> /a]
CSB	< 150		
TOC (CSB/3)	< 50	50.000	> 1.000.000
Fluorid	1–30	2.000	66.667–2.000.000
Nges	< 50	50.000	> 1.000.000
Cd	< 0,05	5	> 10.000
Cr	< 0,5	50	> 100.000
Cu	< 0,5	50	> 100.000
Hg	0,01–0,02	1	50.000–100.000
Ni	< 0,5	20	> 40.000
Pb	< 0,1	20	> 200.000
Zn	< 1	100	> 100.000

Die Jahresabwassermenge gibt die Abwassermenge an, ab der das Erreichen bzw. Überschreiten eines PRTR-Schwellenwertes wahrscheinlich ist.

Im Kraftwerk Voitsberg werden durch die zur Wasseraufbereitung von Brunnenwasser (Erzeugung von Kesselspeisewasser, Wasser-Dampf-Kreislauf) sowie zur Stabilisierung von Flusswasser (Zusatzwasser für den Kühlkreislauf) notwendigen Betriebsstoffe, pro Jahr ca. 16 Tonnen NaCl (Wert aus 1995, Umwelterklärung 1996) emittiert. Im größten Kraftwerk – Dürnröhr – betrug die Salzfracht in den letzten fünf Jahren durchschnittlich 26 Tonnen pro Jahr. Der PRTR-Schwellenwert für Chloride liegt bei 2.000 Tonnen pro Jahr und wird somit nicht erreicht (UMWELTBUNDESAMT 2001).

In Tabelle 11 wurde die Abwassersituation von zwei österreichischen Kraftwerken für das Jahr 1999 dargestellt. Mit den bekannten Abwasser- bzw. Kühlwassermengen aus den Kraftwerken wurde mit den jeweils gültigen Grenzwerten (nur von EPER-relevanten Schadstoffen) aus den Abwasseremissionsverordnungen auf Jahresfrachten hochgerechnet und diese wurden mit den PRTR-Schwellenwerten verglichen. Abwässer entstehen bei den genannten Kraftwerken nur bei der Wasseraufbereitung. Bei der Rauchgasreinigung entstehen keine Abwässer (trockene Verfahren zur Rauchgasentschwefelung) (UMWELTBUNDESAMT 2001).



Der hohe AOX-Emissionswert, verursacht durch die Kühlwasseremissionen aus dem Kraftwerk Dürnrohr stellt die maximale AOX-Emission dar. Da, laut Auskunft des KW Dürnrohr, keine organischen Halogenverbindungen zur Reinigung der Kühlwässer eingesetzt werden, wird der AOX-Wert wahrscheinlich nicht den PRTR-Schwellenwert erreichen (UMWELTBUNDESAMT 2001).

Bei Annahme von 50%iger Ausnutzung der Kühlwassergrenzwerte erreicht das Kraftwerk Voitsberg mit den Parametern P, Cu, Cr und Zn die PRTR-Schwellenwerte. Die Abwasseremissionen aus der Wasseraufbereitung im Kraftwerk Voitsberg erreichen die PRTR-Schwellenwerte nicht (UMWELTBUNDESAMT 2001).

Die Salzfrachten erreichen bei beiden Kraftwerken nicht den PRTR-Schwellenwert.

Generelle Aussagen über die Erreichung von PRTR-Schwellenwerten von Abwasseremissionen aus Kraft- bzw. Fernheizwerken sind nur bedingt möglich, da über tatsächliche Schadstoffkonzentrationen in Kühl- und Abwässern zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichts keine Informationen verfügbar waren.

*Tabelle 11: Beispiele von Abwasseremissionen zweier österreichischer Kraftwerke (Schätzungen) und Vergleich mit den PRTR-Schwellenwerten (UMWELTBUNDESAMT 2001).*

		<b>KW Voitsberg</b>	<b>KW Dürnrohr</b>	
Prozessabwasserbehandlung		Neutralisation	Neutralisation	
Abwassermenge [m <sup>3</sup> /a]		1.426	9.695	
Kühlwasser [m <sup>3</sup> /a]		3.422.880	90.745.200	
Salzfracht [kg/a]		14.737	23.268	2.000.000 <sup>6)</sup>
<b>Verordnung</b>	<b>Grenzwert [mg/l]<sup>5)</sup></b>	<b>max. zulässige Jahresfracht [kg/a]</b>		<b>PRTR-SW [kg/a]</b>
<b>AEV<sup>1)</sup> Kühlsysteme und Dampferzeuger</b>				
AOX <sup>2)</sup>	0,15		13.612	1.000
Cr <sup>3)</sup>	0,2	685		50
Cu <sup>3)</sup>	0,5	1.711		50
Zn <sup>3)</sup>	3	10.269		100
P <sup>3)</sup>	3	10.269		5.000
TOC <sup>3)</sup>	15	51.343		50.000
AOX <sup>3)</sup>	0,15	513		1.000
<b>AEV Abwasseraufbereitung<sup>4)</sup></b>				
As	0,1	0,1	1,0	5
Pb	0,5	0,7	4,8	20
Cd	0,1	0,1	1,0	5
Cu	0,5	0,7	4,8	50
Hg	0,01	0,01	0,1	1
Zn	2	2,9	19	100
N	20	28	194	50.000
P	2	2,9	19	5.000
TOC	30	43	291	50.000
AOX	0,2	0,3	1,9	1.000

- 1) Abwasseremissionsverordnung
- 2) KW Dürnrohr: Durchlaufkühlsystem (Frischwasserkühlsystem); es gelten die Grenzwerte der Anlage A der AEV Kühlsysteme und Dampferzeuger
- 3) KW Voitsberg: Umlaufkühlsystem; es gelten die Grenzwerte der Anlage B der AEV Kühlsysteme und Dampferzeuger
- 4) Für die Abwasseraufbereitung gelten die Grenzwerte der Verordnung über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Wasseraufbereitung, BGBl. Nr. 892/1995
- 5) Begrenzung der Abwasseremission für Einleitung in ein Fließgewässer
- 6) PRTR-Schwellenwert

### Auswertung der Meldungen im Rahmen der EPER-Berichtspflicht

Im Rahmen der EPER-Berichtspflicht haben elf Betriebseinheiten Emissionsdaten für diese Tätigkeit und die zwei Berichtszeiträume 2001/2002 und 2004 gemeldet. Die Meldungen einiger Betriebe beruhen laut Angaben auf Messungen. Diese Meldungen wurden ausgewertet und die Ergebnisse sind in Tabelle 12 zusammengestellt. Aus diesen gemessenen Berichtsfrachten geht hervor, dass für die Parameter As, Chlorid, Cu, Fluorid, AOX, Ni, TOC und Zn Schwellenwertüberschreitungen bei den Emissionen ins Wasser auftreten.

Tabelle 12: Zusammenfassung der EPER-Meldungen [kg/a] der Berichtszeiträume <sup>a)</sup> 2001/2002 und <sup>b)</sup> 2004 von elf Betrieben (nur auf Messungen beruhende Meldungen berücksichtigt).

	As [kg/a]	Chlorid [kg/a]	Cu [kg/a]	Fluorid [kg/a]	AOX [kg/a]	Ni [kg/a]	TOC [kg/a]	Zn [kg/a]
PRTR-SW	5	2Mio.	50	2.000	1.000	20	50.000	100
Energie AG Oberösterreich, Kraftwerk Riedersbach 2			171 <sup>a)</sup> 188 <sup>b)</sup>					
EVN AG, Kraftwerk Korneu- burg			62,8 <sup>b)</sup>					
EVN AG, Kraftwerk Dürnrohr			1.201 <sup>b)</sup>					667 <sup>b)</sup>
EVN AG, Kraftwerk Theiss			283 <sup>b)</sup>					115 <sup>b)</sup>
Lenzing AG, Wasserreinhalteverband Len- zing		3,4 Mio. <sup>a)</sup> 3,6 Mio. <sup>b)</sup>		8.210 <sup>a)</sup> 7.290 <sup>b)</sup>	3.420 <sup>a)</sup> 3.070 <sup>b)</sup>	85,1 <sup>a)</sup> 112 <sup>b)</sup>	474.000 <sup>a)</sup> 539.700 <sup>b)</sup>	3.210 <sup>a)</sup> 3.050 <sup>b)</sup>
Verbund-Austrian Thermal Power GmbH & Co KG, Dampfkraftwerk Dürnrohr, Block 1			543 <sup>a)</sup>					
Verbund-Austrian Thermal Power GmbH & Co KG, Dampfkraftwerk Voitsberg	14 <sup>a)</sup> 9 <sup>b)</sup>		68 <sup>a)</sup>					
Verbund-Austrian Thermal Power GmbH & Co KG, Fern- heizkraftwerk Mellach			110 <sup>a)</sup>					



### 3.3.2.3 Zusammenfassung – Wärmekraftwerke und andere Verbrennungsanlagen

Tabelle 13: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Wärmekraftwerke und andere Verbrennungsanlagen (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , HF, Hg, As, Cu, Ni, Zn
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	CO, NMVOC, CH <sub>4</sub> , PCDD/F, PAH, HCl, Pb, Cr, Cd
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	–

Tabelle 14: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Wärmekraftwerke und andere Verbrennungsanlagen (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	As, Chlorid, Cu, Cd, Fluorid, AOX, Ni, N <sub>ges</sub> , TOC und Zn
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	Cr, Pb, Hg, P <sub>ges</sub> , Fluoranthren, PAK
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	Dioxine und Furane (als TE), Phenole, Benzo(g,h,i)perylen, Nonylphenole, Tributylzinnverbindungen, Trichlormethan

### 3.3.3 Branchenbezogene Methoden zur Abschätzung von Emissionen

#### 3.3.3.1 Emissionen in die Luft

Das australische NPI-Manual „Combustion in Boilers“ gibt eine sehr gute Übersicht über alle relevanten Emissionen bzw. Emissionsfaktoren aus Verbrennungsprozessen mit unterschiedlichem Brennstoffeinsatz. Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/fboilers.html](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/fboilers.html)

Im NPI-Manual folgt nach einer kurzen Beschreibung der Vorgänge während der Verbrennung ein Überblick über die relevanten Emissionen sowie der eingesetzten Minderungstechnologien.

Bei Ermittlung der jährlichen Schadstofffrachten durch Einzelmessungen bzw. durch kontinuierliche Messmethoden oder durch Berechnung der Emissionen mittels Brennstoffanalysen wird die Umrechnung der vorhandenen Daten in jährliche Emissionsfrachten durch nachvollziehbare Rechenbeispiele ausführlich erklärt (z. B. Berechnung SO<sub>2</sub>-Emission über Schwefelgehalt des Brennstoffes). Für sämtliche relevante Schadstoffe sind brennstoffbezogene Emissionsfaktoren (Quelle: USEPA) angegeben.

### 3.3.3.2 Emissionen in das Wasser

Sowohl für Direkteinleitungen als auch für Indirekteinleitungen gilt für Emissionen in das Wasser die AEV Verbrennungsgas und für Kohlevergasungs- bzw. -verflüssigungsanlagen die AEV Kohleverarbeitung. Mittels der gegebenen Grenzwerte bzw. der im jeweiligen Wasserrechtsbescheid vorgegebenen Begrenzungen und den anfallenden Abwassermengen ist eine erste Abschätzung möglich, ob die PRTR Schwellenwerte erreicht werden. Die mittels der zulässigen Grenzwerte berechneten Ablauffrachten stellen Maximalwerte dar (vergleiche Tabelle 11). Die im Wasserrechtsbescheid begrenzten Parameter sind im Zuge der Eigen- und der Fremdüberwachung zu überprüfen. Somit liegen für diese Parameter Messwerte vor, mit denen Jahresfrachten berechnet und mit den PRTR-Schwellenwerten verglichen werden können.

Das NPI-Manual „Combustion in Boilers“ gibt eine sehr gute Übersicht über alle relevanten Emissionen bzw. Emissionsfaktoren aus Verbrennungsprozessen mit unterschiedlichem Brennstoffeinsatz. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die aufgelisteten Emissionsfaktoren nur eingeschränkt übertragbar sind. Soweit möglich, sollten für jeden Standort spezifische Emissionsfaktoren bestimmt werden. Die angegebenen Werte dienen als Richtwerte.

### 3.3.4 Literaturverzeichnis

- EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2001): Reference Document on Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems. Seville.  
<http://eippcb.jrc.es>.
- EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2006): Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants. Seville.  
<http://eippcb.jrc.es>.
- EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.
- FTU – Forschungsgesellschaft Technischer Umweltschutz (2001): Österreichische Emissionsinventur für die Schwermetalle Cd, Hg und Pb 1995–2000. Studie im Auftrag des Umweltbundesamt Wien. FTU, Wien.
- FTU – Forschungsgesellschaft Technischer Umweltschutz (2003): Österreichische Emissionsinventur für POPs 1985–1999. Studie im Auftrag des Umweltbundesamt Wien. FTU, Wien.
- NPI – National Pollution Inventory (2008): Emission Estimation Technique Manual for Combustion in Boilers, Version 3.0.  
[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/boilers.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/boilers.pdf).
- UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich, Berichte, Bd. BE-0197. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2003): Böhmer, S.; Schindler, I. & Szednyj, I.: Stand der Technik bei kalorischen Kraftwerken und Referenzanlagen in Österreich. Monographien, Bd. M-0162. Umweltbundesamt, Wien.



## Rechtsnormen und Leitlinien

- Abfallverbrennungsverordnung (AVV; BGBl. II Nr. 389/2002 – Artikel I, geändert durch BGBl. II Nr. 296/2007): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über die Verbrennung von Abfällen.
- AEV Verbrennungsgas (BGBl. II Nr. 271/2003): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Reinigung von Verbrennungsgas (AEV Verbrennungsgas).
- AEV Kohleverarbeitung (BGBl. II Nr. 346/1997): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Kohlen.
- AEV Kühlsysteme und Dampferzeuger (BGBl. II Nr. 266/2003): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus Kühlsystemen und Dampferzeugern (AEV Kühlsysteme und Dampferzeuger).
- Emissionsregisterverordnung (EmRegV-OW; BGBl. II Nr. 29/2009): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über ein elektronisches Register zur Erfassung aller wesentlichen Belastungen von Oberflächenwasserkörpern durch Emissionen von Stoffen aus Punktquellen.
- EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.
- Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K; BGBl. I Nr. 150/2004): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über die integrierte Vermeidung und Verminderung von Emissionen aus Dampfkesselanlagen erlassen wird.
- Feuerungsanlagenverordnung (FAV; BGBl. II Nr. 331/1997): Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Bauart, die Betriebsweise, die Ausstattung und das zulässige Ausmaß der Emission von Anlagen zur Verfeuerung fester, flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe in gewerblichen Betriebsanlagen.
- Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen (LRV-K; BGBl. Nr. 19/1989 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Begrenzung der von Dampfkesselanlagen ausgehenden Luftverunreinigungen.

### 3.4 Kokereien

Hauptprodukt der Verkokung ist der für die Roheisenherstellung benötigte metallurgische Koks (Hüttenkoks). In Österreich wird Koks in einer einzigen Kokerei am Standort der voestalpine Linz aus einer schwefelarmen Steinkohle gewonnen. Im Anschluss an den Verkokungsvorgang wird der glühende Koks schockartig abgekühlt (Kokslöschen). Das Löschen erfolgt in der Regel durch gezielte Wasserzugabe über Löschtürme. Dabei werden 1 bis 1,5 m<sup>3</sup> Wasser pro Tonne Koks aufgegeben wovon etwa die Hälfte verdampft. Das verbleibende Wasser wird nach Zwischenreinigung erneut im Löschvorgang eingesetzt (Erläuterungen zur AEV Kohlenverarbeitung).

#### 3.4.1 PRTR-relevante Schadstoffe

Kokereien haben eine relativ große Anzahl von Emissionsquellen. Durch die Produktion von Koks werden SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NMVOC, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, PM10 und Schwermetalle in die Luft emittiert. Kokereien sind auch eine wichtige Quelle von PAH-Emissionen. Tabelle 15 gibt einen Überblick über PRTR-relevante Emissionen von Kokereien in die Umweltmedien Luft und Wasser.

Tabelle 15: Überblick über PRTR-relevante Emissionen von Kokereien in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
SO <sub>2</sub>	Befüllung der Koksöfen, Verkokung, Ausstoß vom Koks, Verbrennung von Koksofengas	UMWELTBUNDESAMT (2001)
NO <sub>x</sub>	Verkokung, Verbrennung von Koksofengas	
NMVOC, CH <sub>4</sub>	Verkokung	
PAH	Befüllung der Koksöfen, Verkokung, Kokslöschung, Koksofengasbehandlung und -reinigung	
CO <sub>2</sub>	Verbrennung von Koksofengas	
CO	Befüllung der Koksöfen, Verkokung, Ausstoß vom Koks, Verbrennung von Koksofengas	
NH <sub>3</sub>	Befüllung der Koksöfen, Kokslöschung	
HCN	Koksofengasbehandlung und -reinigung	
HF	Verbrennung von Koksofengas	
Benzol	Befüllung der Koksöfen, Verkokung, Ausstoß vom Koks, Kokslöschung, Koksofengasbehandlung und -reinigung	
As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Schwermetallgehalt in den Rohstoffen	
PM10	Kohlematerialtransport und -lagerung, Befüllung der Koksöfen, Verkokung, Ausstoß vom Koks, Kokslöschung	



PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , CO, NH <sub>3</sub> , NMVOC, NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, PCDD + PCDF, Anthracen, Benzol, Naphthalin, PAK, HCN, PM10		Anhang 4 des E-PRTR-Leit- faden (Ek 2006)
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
TOC, Phenolindex (Phenole), PAK, BTXE (Benzol, To- luol, Xylol und Ethylbenzol), N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , Cyanid leicht freisetzbar***	Koksproduktion (Kondensate, Löschwasser, Kühl- wasser), Koksofengasbehandlung (Waschwasser, Entstaubung)	AEV Kohlever- arbeitung
Anthracen*, Fluoranthen, Naph- thalin*, Nonylphenole*, Benzo(g,h,i)perylen, Dioxine und Furane (als TE)		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
As**, Hg**, Pb**, AOX**, Pentachlor- phenol**, DEHP**, Chloride, Fluoride**		Anhang 5 des E-PRTR- Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

\*\*\* Es ist zu überprüfen ob der PRTR-Schwellenwert für Cyanid gesamt überschritten wird.

Die Koksproduktion generell kann in folgende Schritte unterteilt werden: Kohlematerialtransport und -lagerung, Befüllung der Koksöfen, Verkokung der Kohle, Ausstoß des Koks aus den Koksöfen, Löschen von Koks und Koksofengasreinigung.

Koks und Koksnebenprodukte (inklusive Koksofengas) werden durch Pyrolyse (Heizen in Abwesenheit von Luft) von entsprechenden Kohlequalitäten produziert.

#### 3.4.1.1 Emissionen in die Luft

- Kohlematerialtransport und -lagerung: PM10,
- Befüllung der Koksöfen: PM10, CH<sub>4</sub>, Benzol, PAH, CO, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>,
- Verkokung: PM10, CH<sub>4</sub>, Benzol, PAH, CO, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, NMVOC,
- Ausstoß vom Koks: PM10, CH<sub>4</sub>, Benzol, CO, SO<sub>2</sub>,

- Kokslöschung: PM10, Benzol, PAH, CO, NH<sub>3</sub>,
- Koksofengasbehandlung und -reinigung: Benzol, PAH, HCN, NH<sub>3</sub>,
- Verbrennung von Koksofengas: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, HF.

Weitere Emissionen aus der Koksproduktion können die Schwermetalle As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb und Zn sein.

### 3.4.1.2 Emissionen in das Wasser

Abwasser entsteht bei der Verkokung von Steinkohle aus dem Wassergehalt des Rohstoffes, aus Reaktionswasser bei der teilweisen Oxidation des im Rohstoff enthaltenen Wasserstoffes, aus Gaskondensaten und als überschüssiges Waschwasser aus der nassen Kokereigas- und Abluftreinigung. Das Kokslöschwasser sollte im geschlossenen Kreislauf geführt werden und somit nicht zur Ableitung gelangen.

Gemäß der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung (AEV Kohleverarbeitung, Anlage B) sind für Abwasser aus Kokereien Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt: anorganische Parameter wie N<sub>ges</sub> und P<sub>ges</sub> sowie organische Parameter wie CSB/TOC, PAK, BTXE und der Phenolindex.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Anthracen, Benzol, Fluoranthen, Naphthalin, Nonylphenole, Benzo(g,h,i)perylen sowie Dioxine und Furane (als TE) als relevant angeführt.

## 3.4.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

### 3.4.2.1 Emissionen in die Luft

Eine Abschätzung der Emissionen anhand der EPER-Meldung ist nicht möglich, da die Kokerei als eine Nebentätigkeit der voestalpine Standort Linz gemeldet wurde und sich die gemeldeten Emissionen daher auf den gesamten Standort beziehen.

### 3.4.2.2 Emissionen in das Wasser

Die Inhaltsstoffe des Abwassers aus der Kohleverarbeitung sind dominiert von den ins Abwasser gelangenden Kohlebestandteilen. Je nachdem ob bei der Verarbeitung eine lediglich mechanische Einwirkung auf die Kohlen erfolgt oder auch eine thermische bzw. chemische Einwirkung, können neben den durch die absetz- oder abfiltrierbaren Stoffe und CSB erfassten Inhaltsstoffen auch weitere Parameter wesentlich für die Überwachung der Abwasserbeschaffenheit sein.

In einer Kokerei entsteht Abwasser hauptsächlich im Zuge der Behandlung des Kokereigases und während der Wiedergewinnung der Kokereigasprodukte. Die Wasserströme in der Kokerei resultieren aus dem Verkokungsprozess durch das Kohleablaufwasser (0,1–0,13 m<sup>3</sup>/t Koks) und chemischen Wassers (0,004–0,006 m<sup>3</sup>/t Koks) während der Pyrolyse der Kohle, der Behandlung des Koksofengases (0,3–0,4 m<sup>3</sup>/t Koks) einschließlich der Teer-Abscheidung und der Ammoniak-Strippping, dem Quenchen des Koks und der Entschwefelungsanlage.



Am Standort Linz werden die Abwässer aus der Kokerei und der Rohteerdestillation nach Vorreinigung der kommunalen Regionalkläranlage Linz-Asten zugeleitet und dort biologisch aufbereitet. Für jene PRTR-Schadstoffe, für die eine Schwellenwertüberschreitung auftritt, sind diese Frachten als Verbringung von in Abwasser enthaltenen Schadstoffen außerhalb des Standorts zu melden. Für die Frachtbestimmung sind die Konzentrationen im vorbehandelten Abwasser heranzuziehen.

Die Meldungen der voestalpine AG im Zuge der EPER-Berichtspflicht umfasste für das Berichtsjahr 2004 Emissionsdaten für die Parameter Chloride, Cyanide, Organischer Kohlenstoff insgesamt (TOC), Phenole und Gesamtstickstoff.

### 3.4.2.3 Zusammenfassung – Kokereien

Tabelle 16: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Kokereien (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	–
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	–
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	CO <sub>2</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , Benzol, PAH, CH <sub>4</sub> , NH <sub>3</sub> , PM10, NMVOC, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, HF, HCN

Tabelle 17: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Kokereien (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	Chloride, N <sub>ges</sub> , Cyanide, PAK, Phenole, TOC, Fluoranthen, Benzo(g,h,i)perylen
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	As, Hg, Pb, AOX, Pentachlorphenol, DEHP, Fluoride
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	P <sub>ges</sub> , BTXE, Anthracen, Naphthalin, Nonylphenol, Dioxine und Furane

### 3.4.3 Branchenbezogene Methoden zur Abschätzung von Emissionen

#### 3.4.3.1 Emissionen in die Luft

Das australische NPI-Manual „Emission Estimation Technique Manual for Iron and Steel Production“ gibt eine sehr gute Übersicht über alle relevanten Emissionen bzw. Emissionsfaktoren aus Kokereien. Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fironste.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fironste.pdf)



### Kurzbeschreibung des NPI-Manuals

Einige Abschnitte des Manuals behandeln die Koksproduktion und geben einen Überblick über die relevanten Emissionen sowie der eingesetzten Minderungs-technologien. Der Schwerpunkt liegt jedoch auf Emissionen in die Luft, wohingegen Emissionen in das Wasser nur marginal behandelt werden.

#### 3.4.3.2 Emissionen in das Wasser

Die Inhaltsstoffe des Abwassers aus der Kohleverarbeitung sind dominiert von den ins Abwasser gelangenden Kohlebestandteilen und damit auch von den Eigenschaften der Kohlen, die verarbeitet werden. In Anbetracht der Tatsache, dass in Österreich eine Betriebseinheit eine Kohleverkokung betreibt, erscheint es sinnvoll, spezifische Emissionsfaktoren für diesen Standort für die im Wasserrechtsbescheid geregelten Stoffe zu bestimmen. Dazu sind Messungen über einen längeren Zeitraum erforderlich. Da davon auszugehen ist, dass sich die Zusammensetzung des Abwassers bei gleicher Verfahrensführung und gleichem Rohmaterial nicht wesentlich ändert, kann sich die Anzahl der Messungen auf eine Zahl beschränken, die eine statistische Absicherung der ermittelten Emissionsfaktoren erlaubt.

#### 3.4.4 Literaturverzeichnis

- EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2001): Reference Document on Best Available Techniques in the Iron and Steel Production. Seville.  
<http://eippcb.jrc.es>.
- EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.
- NPI – National Pollution Inventory (2003): Emission Estimation Technique Manual for Iron and Steel production. Australia.  
[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fironste.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fironste.pdf).
- UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich, Berichte, Bd. BE-0197. Umweltbundesamt, Wien.

#### Rechtsnormen und Leitlinien

- AEV Kohleverarbeitung (BGBl. II Nr. 346/1997): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Kohlen (AEV Kohleverarbeitung).
- EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.



### 3.5 Anlagen zum Mahlen von Kohle

Diese Tätigkeit wurde im Vergleich zu EPER neu in die PRTR-Verordnung aufgenommen und bezieht sich auf Anlagen zum Mahlen von Kohle ab einer Kapazität von 1 Tonne pro Stunde.

Diese Anlagen werden bei Kohlekraftwerken oder anderen Kohle einsetzenden Feuerungsanlagen, bei der Zementherstellung, der Herstellung von Kohlenstoff oder Elektrographit sowie bei der Herstellung von organischen Grundstoffen und Chemikalien eingesetzt ([www.prtr.de](http://www.prtr.de)).

Es ist zu erwarten, dass in Österreich Anlagen zum Mahlen von Kohle nur als Nebentätigkeit durchgeführt werden – als Anlagenteil einer gemeinsamen Anlage.

#### 3.5.1 PRTR-relevante Schadstoffe aus Anlagen zum Mahlen von Kohle

Tabelle 18: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Anlagen zum Mahlen von Kohle in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
CH <sub>4</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , HFKWs, N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , NMVOC, NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , PFKWs, SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Benzol, PAK, HCl, PM10		Anhang 4 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
CSB (TOC)	Kohlenmühle	AEV Kohleverarbeitung
Anthracen*, Benzol*, Fluoranthen*, Naphthalin*, Nonylphenole*, PAK*		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
–		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

##### 3.5.1.1 Emissionen in die Luft

Es sind keine Informationen bezüglich der Emissionen in die Luft verfügbar.

##### 3.5.1.2 Emissionen in das Wasser

Bei der lediglich mechanischen Bearbeitung von Kohlen wie dem Mahlen entsteht die Hauptbelastung des Abwassers durch Feststoffe. Die organische Belastung des Abwassers stammt ebenso wie der Kohlenstoff aus den eingesetzten Kohlen und wird durch den Parameter CSB bzw. TOC erfasst.

Gemäß der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung (AEV Kohleverarbeitung, Anlage A) sind für Anlagen zum Mahlen von Kohlen Abwasseremissionen für den organischen Parameter CSB (TOC) zu erwarten.



Zusätzlich zum genannten Parameter CSB (TOC) sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für diese Tätigkeit die PRTR-Stoffe Anthracen, Benzol, Fluoranthen, Naphthalin, Nonylphenole und PAK als relevant angeführt.

### 3.5.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

#### 3.5.2.1 Emissionen in die Luft

Es sind keine Daten zu Anlagen zum Mahlen von Kohlen verfügbar. Da sich die Berichtspflicht auf Anlagen mit Kapazitäten von mehr als 1 Tonne pro Stunde bezieht, umfasst diese PRTR-Tätigkeit hauptsächlich große Anlagen.

#### 3.5.2.2 Emissionen in das Wasser

Es sind keine Informationen zu Abwasseranfall und Emissionen aus Anlagen zum Mahlen von Kohlen verfügbar.

Es wird davon ausgegangen, dass in solchen Anlagen TOC-Emissionen die Schwellenwerte erreichen bzw. überschreiten können.

Die AEV Kohleverarbeitung gibt in der Anlage A eine Emissionsbegrenzung von 100 mg/l CSB für Kohlen mit einem Kohlenstoffgehalt von größer als 40 % in der Trockenmasse. Ansonsten beträgt der Grenzwert für Direkteinleitungen 50 mg/l. Wird mit einem TOC von rund CSB/3 gerechnet und von einem PRTR-Schwellenwert von 50.000 kg/Jahr ausgegangen, so wird bei maximaler Ausnutzung der Grenzwerte der Schwellenwert bei einem Abwasseranfall von mehr als 1.500.000 m<sup>3</sup>/a bzw. 3.000.000 m<sup>3</sup>/a erreicht bzw. überschritten.

#### 3.5.2.3 Zusammenfassung – Anlagen zum Mahlen von Kohle

Tabelle 19: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zum Mahlen von Kohle (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	nicht abschätzbar



Tabelle 20: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zum Mahlen von Kohle (Wasser).*

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	TOC
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	–
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	Anthracen, Benzol, Fluoranthen, Naphthalin, Nonylphenole, PAK

### 3.5.3 Literaturverzeichnis

Ek – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.

Startseite des Pollutant Release and Transfer Register (PRTR) und des Europäischen Schadstoffemissionsregisters (EPER) [www.prtr.de](http://www.prtr.de).

#### Rechtsnormen und Leitlinien

AEV Kohleverarbeitung (BGBl. II Nr. 346/1997): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Kohlen.

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.



### 3.6 Anlagen zur Herstellung von Kohleprodukten und festen, rauchfreien Brennstoffen

„Feste, rauchfreie Brennstoffe“ ist die deutsche Übersetzung des englischen Begriffs "solid smokeless fuel" der E-PRTR-Tätigkeit Nr. 1f) der E-PRTR-VO. Der englische Begriff "solid smokeless fuel" wird im Dictionary of Mining, Mineral and Related Terms (INFOMINE o.J.) wie folgt übersetzt: "ist ein fester Brennstoff wie Koks, der vergleichsweise keinen Rauch bei der Verbrennung in einem offenen Rost hervorbringt. Siehe auch Anthrazit/Steinkohle, Brikett, Koks."

Da die Herstellung von Koks unter die Tätigkeit 1d) "Kokereien" fällt, müssten mit "festen, rauchfreien Brennstoffen" in diesem Zusammenhang hauptsächlich die Brikettieranlagen (Anlagen zum Brikettieren von Braun- oder Steinkohle) gemeint sein.“ [www.prtr.de](http://www.prtr.de), FAQ zu PRTR.

Laut Energiebilanz werden in Österreich keine Briketts hergestellt. Daher ist keine Meldung zu dieser Tätigkeit zu erwarten. Möglicherweise wird diese Tätigkeit aber als Nebentätigkeit – als Teil einer gemeinsamen Anlage betrieben.

#### 3.6.1 PRTR-relevante Schadstoffe aus Anlagen zur Herstellung von Kohleprodukten

Tabelle 21: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Anlagen zur Herstellung von Kohleprodukten und festen, rauchfreien Brennstoffen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
CH <sub>4</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , HFKWs, N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , NMVOC, NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , PFKWs, SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Benzol, PAK, HCl, PM10		Anhang 4 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
CSB (TOC) Anthracen*, Benzol*, Fluoranthen, Naphthalin*, Nonylphenole*, PAK, Benzo(g,h,i)perylen, Ethylbenzol, Toluol, Xylol	Anlagen zur Herstellung von Kohlen, Kohlebriketts, Biomassebriketts, -presslingen und -pellets	AEV Kohleverarbeitung EmRegV Chemie OG (Entwurf)
N <sub>ges</sub> ** , P <sub>ges</sub> ** , As** , Cd** , Cr** , Cu** , Hg** , Ni** , Pb** , Zn** , C <sub>10-13</sub> Chloralkane** , Dichlormethan** , AOX** , Phenole** , Chloride** , Cyanide** , Fluoride**		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant



### **3.6.1.1 Emissionen in das Wasser**

Bei der Aufbereitung von Kohlen dient Wasser als Transport- und Trennmittel, wird aber auch in der Anlagenreinigung und als Waschwasser bei der Nassentstaubung eingesetzt.

Bei der Brikettierung von Kohlen fällt Abwasser bei der Klassierung und Sortierung, als Kondensat aus der Trocknung und Heißbehandlung, als Waschwasser aus der nassen Abluftreinigung sowie bei der Anlagenreinigung an (HEFLER 1997). Die AEV Kohleverarbeitung gilt sowohl für Anlagen zum Brikettieren von Kohlen als auch für die Reinigung von Abluft und wässrigen Kondensaten aus der Aufbereitung und Brikettierung von Kohlen.

Gemäß der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung (AEV Kohleverarbeitung, Anlage A) sind für Abwasser aus Anlagen zum Brikettieren von Kohlen die Emissionen für den organische Summenparameter CSB (TOC) begrenzt.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Anthracen, Benzol, Fluoranthen, Naphthalin, Nonylphenole, PAK, Benzo(g,h,i)perylen, Ethylbenzol, Toluol sowie Xylole als relevant angeführt.

### **3.6.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung**

#### **3.6.2.1 Emissionen in die Luft**

Es sind keine Informationen zu Emissionen in die Luft verfügbar.

#### **3.6.2.2 Emissionen in das Wasser**

Die im Kohleabbau anfallenden nicht zusammenbackenden Feinkohlen werden vor der Verwendung (z. B. als Hausbrand) einem Brikettierungsprozess unterworfen. Dabei wird die gemahlene Rohkohle zunächst gesichtet und nass sortiert. Die gewaschene Feinkohle wird in Trocknern auf einen niederen Wassergehalt gebracht und bildet mit dem bei der Sichtung anfallenden Staub das Brikettierrohgut (HEFLER 1997).

Das Rohgut wird mit 5–8 % Bindemittel vermischt und unter Zufuhr von erhitztem Dampf in Knetwerken zu einer plastischen Masse verarbeitet. Diese Masse wird in Walzenpressen auf die gewünschte Form gebracht (Eierbriketts, Nussbriketts u. Ä.). Die aus den Pressen ausgetragenen Briketts erhärten und sind dann verladbar. Als Bindemittel werden Steinkohlenteerpech, Sulfitablauge, Wachse oder Metallseifen verwendet; Kunststoffe oder Spezialbitumen werden im Einzelfall eingesetzt. Mitunter erfolgt auch eine Heißbrikettierung mit zusammenbackenden Kohlen oder eine thermische Nachbehandlung pechgebundener Kohlen. Braunkohlen können auch nach Teilentwässerung bei hohen Drücken (1.000 bis 1.500 bar) bindemittelfrei brikettiert werden (HEFLER 1997).



Bei der Brikettierung entsteht durch die Trocknungs- und Pressvorgänge eine thermische Abwasserbelastung. Der pH-Wert des Abwassers kann durch den Bindemittelsatz beeinflusst werden. Die organischen Inhaltsstoffe des Wassers stammen ebenso wie der Kohlenstoff aus den eingesetzten Kohlen. Sie werden durch den Parameter TOC (CSB/3) erfasst. Die organische Belastung des Abwassers aus der Brikettierung kann auch aus dem Einsatz von organischen Bindemitteln stammen. Bei Kohlen mit einem Kohlenstoffgehalt von mehr als 40 % in der Trockenmasse weist das Abwasser eine signifikant höhere CSB-Belastung auf.

### 3.6.2.3 Zusammenfassung – Anlagen zur Herstellung von Kohleprodukten und festen, rauchfreien Brennstoffen

Tabelle 22: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Kohleprodukten und festen, rauchfreien Brennstoffen (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	–
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	–
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	CH <sub>4</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , HFKWs, N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , NMVOC, NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , PFKWs, SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Benzol, PAK, HCl, PM10

Tabelle 23: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Kohleprodukten und festen, rauchfreien Brennstoffen (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	TOC
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, C <sub>10-13</sub> Chloralkane, Dichlormethan, AOX, Phenole, Chloride, Cyanide, Fluoride
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	Anthracen, Benzol, Fluoranthren, Naphthalin, Nonylphenole, PAK, Benzo(g,h,i)perylen, Ethylbenzol, Toluol, Xylol



### 3.6.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

#### 3.6.3.1 Emissionen in das Wasser

Zur Abschätzung der Emissionen in das Wasser aus Anlagen zur Herstellung von Kohleprodukten und festen, rauchfreien Brennstoffen wird im Falle des Anfallens relevanter Abwassermengen die Durchführung von Messungen angeregt.

Da in der AEV Kohleverarbeitung für das Aufbereitung und Veredeln von Kohlen nur die TOC-Emission (indirekt über den CSB) begrenzt ist, kann damit auch nur dieser Parameter abgeschätzt werden. Enthält der wasserrechtliche Bescheid darüber hinaus Begrenzungen für weitere maßgebliche Abwasserinhaltsstoffe, so ist die emittierte Jahresfracht aus den Eigen- bzw. Fremdüberwachungsdaten abzuleiten.

#### 3.6.4 Literaturverzeichnis

EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>

HEFLER (1997): Gesetzliche Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Kohlen (BGBl. II Nr. 346/1997). Erläuterungen zur AEV Kohleverarbeitung.

<http://www.wassernet.at/article/articleview/40915/1/5697/>.

INFOMINE – InfoMine Inc. (o.J.): Dictionary of Mining, Mineral and Related Terms (compiled and edited by the Staff of the U.S. Bureau of Mines, Second Edition, U.S. Department of the Interior 1996. <http://www.infomine.com/dictionary/>.

Startseite des Pollutant Release and Transfer Register (PRTR) und des Europäischen Schadstoffemissionsregisters (EPER). [www.prtr.de](http://www.prtr.de).

#### Rechtsnormen und Leitlinien

AEV Kohleverarbeitung (BGBl. II Nr. 346/1997): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Kohlen.

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

## 4 HERSTELLUNG UND VERARBEITUNG VON METALLEN

### 4.1 Röst- oder Sinteranlagen für Metallerz, einschließlich sulfidischer Erze

Beim Sintern werden die Feinerze für den späteren Hüttenprozess im Hochofen durch Agglomeration zu porösen leicht reduzierbaren Erzen vorbereitet. Eine Sinteranlage besteht aus dem Sinterband (ein kontinuierlich umlaufender Rost), den Erz- und Zuschlagsbunkern, der Mischtrommel, den Primär- und Sekundärentstaubungsanlagen, verschiedenen Siebeinrichtungen und dem Sinterkühler. Sinter wird fast ausschließlich in Hüttenwerken aus Gemischen mehrerer Erzsorten, Zuschlagstoffen, Reststoffen und Abfällen (eisenhaltige Stäube, Schlacken und Walzzunder) hergestellt. Koks ist der am häufigsten eingesetzte Brennstoff für den Sinterprozess.

Im Rahmen von EPER wurde die Tätigkeit von voestalpine Stahl GmbH an den Standorten Linz und Standort Donawitz als Nebentätigkeit gemeldet. Gemäß PRTR-V gilt für die betreffende Tätigkeit kein Kapazitätsschwellenwert.

#### 4.1.1 PRTR-relevante Schadstoffe

Wie in jedem Verbrennungsprozess ist eine große Anzahl und Vielfalt von Schadstoffen im Abgas einer Sinteranlage vorhanden. Tabelle 24 gibt einen Überblick über die PRTR-relevanten Emissionen.

Tabelle 24: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Röst- oder Sinteranlagen für Metallerz, einschließlich sulfidischer Erze in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Bemerkungen, Datenquellen
NO <sub>x</sub>	Verbrennungsprozess: Stickstoffanteil des Brennstoffes, des Rohmaterials und der Verbrennungsluft (thermisches NO <sub>x</sub> )	EEA (2007), EIPPCB (2001)
SO <sub>2</sub>	Verbrennungsprozess: Schwefelgehalt der Brennstoffe und der Einsatzstoffe	
CO <sub>2</sub>	Verbrennungsprozess, Kohlenstoff im Brennstoff	
CO	unvollständige Verbrennung	
NMVOC, CH <sub>4</sub>	Pyrolyse und unvollständige Verbrennung von C-haltigen Rohmaterialien; Einsatz von ölhaltigen Abfällen aus Hüttenwerken	
HCl	Chloridgehalt im Rohmaterial	
HF	Fluoridgehalt des eingesetzten Erzes und Basizität des Sinterinputmaterials	
PCDD/F, PAH	Chlor und ölige Zusätze im Sinterinputmaterial; unvollständige Verbrennung	
PM <sub>10</sub>	Beförderung, Siebung, Zerkleinerung von Rohmaterial und/oder Sinter; Sinterprozess	
As, Cr, Cu, Pb, Cd, Hg, Ni, Zn	Schwermetalle in den Rohmaterialien	



PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Bemerkungen, Datenquellen
CH <sub>4</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , NMVOC, NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, PCDD+PCDF, Pentachlorbenzol, PCP, PCBs, 1,1,2,2- Tetrachlorethan, Benzol, PAK, Chlor u. anorg. Verb./ HCl, Fluor u. anorg. Verb./HF, HCN, PM10		Anhang 4 des E-PRTR- Leitfadens (Ek 2006)
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Bemerkungen, Datenquellen
Pb, Cd, Cr, Cu, Hg, Zn, Fluoride, CSB (TOC)	Spülwasser, Kühlwasser, Abwasser aus nassen Abluftreinigungs- verfahren	AEV Eisen – Metallindustrie
Anthracen*, Dichlor- methan*, Fluoranthen, Nonylphenole*, PAK		EmRegV Che- mie OG (Entwurf)
N <sub>ges</sub> ** , P <sub>ges</sub> ** As**, Ni** AOX**, Phenole** Chloride**, CN** Benzo(g,h,i)perylen**		Anhang 5 des E-PRTR- Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* Nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

#### 4.1.1.1 Emissionen in die Luft

Das Abgas aus Sinteranlagen enthält insbesondere PM10 (inkl. an PM10 gebundene Schwermetalle, hauptsächlich Eisen, aber auch andere, speziell Pb-Verbindungen), SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, HCl, HF, VOC, CO, CO<sub>2</sub> und signifikante Mengen von PAH und PCDD/F.

Staubemissionen treten durch die Beförderung, Siebung oder Zerkleinerung von Rohmaterialien oder dem Sinter auf. Der PM10 wird in der Sinterzone gebildet, nachdem das im Aufgabematerial enthaltene Wasser verdampft ist.

SO<sub>2</sub>-Emissionen werden vor allem durch den Schwefelgehalt des Brennstoffs (Koks) verursacht. Stickoxide werden hauptsächlich als NO emittiert, das durch das rasche Abkühlen des Abgases entsteht. NO<sub>x</sub>-Emissionen entstehen als „Brennstoff-NO<sub>x</sub>“, „promptes NO<sub>x</sub>“ und „thermisches NO<sub>x</sub>“.

Die Rohmaterialien enthalten Schwermetalle. Während des Sinterprozesses können einige der Schwermetalle verdampfen oder sie können in flüchtige Verbindungen (z. B. Chloride) umgewandelt werden. Dies betrifft hauptsächlich Zn, Pb und Cd. As wird in gasförmiger Form als As<sub>2</sub>O<sub>3</sub> emittiert.

VOC-Emissionen entstehen hauptsächlich durch die Pyrolyse und durch unvollständige Verbrennung von kohlenstoffhaltigen Einsatzmaterialien. Im Sinterprozess werden VOC-Emissionen vor allem durch den Einsatz ölhaltiger Reststoffe und Abfälle aus Hüttenwerken (z. B. Walzzunder) verursacht.

Sinteranlagen sind eine signifikante Quelle von PCDD/F- und PAH-Emissionen. PAH und PCDD/F können durch Chlor und Vorläuferverbindungen beim Einsatz von öligen Zusätzen gebildet werden.

Die Höhe der HF-Emissionen hängt in erster Linie vom Fluoridgehalt des eingesetzten Erzes und von der Basizität des Einsatzmaterials ab.

#### **4.1.1.2 Emissionen in das Wasser**

Emissionen in das Wasser werden entweder durch Spül-, Kühl- oder Abwässer aus Rauchgasreinigungsanlagen verursacht.

Wird in den Anlagen zur Entfernung des auf den Anlagenteilen niedergeschlagenen Staubes Wasser verwendet, fallen Spülwasser mit gelösten Feststoffen (auch Schwermetalle) an. Abwasser von Rauchgasreinigungsanlagen fällt nur bei nassen Rauchgasreinigungsanlagen an. Das Abwasser enthält u. a. gelöste Feststoffe (inklusive Schwermetalle), PAH, Schwefelverbindungen, Fluoride und Chloride.

Gemäß der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung (AEV Eisen – Metallindustrie, BGBl. II Nr. 345/1997; § 1(2)) wird festgelegt, dass aus Sinteranlagen grundsätzlich kein Abwasser anfallen darf. Wenn aufgrund besonderer Anforderungen an die Abluftreinigung der Einsatz eines nassen Abluftreinigungsverfahrens erforderlich ist, sind gemäß AEV Eisen – Metallindustrie Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe vorgeschrieben: anorganische Parameter wie Pb, Cd, Cr, Cu, Hg, Zn, F<sup>-</sup> und NH<sub>4</sub>-Stickstoff sowie der organische Summenparameter CSB (TOC).

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Anthracen, Dichlormethan, Fluoranthren, Nonylphenole sowie PAK als relevant angeführt.

#### **4.1.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung**

Die voestalpine Stahl GmbH betreibt in Österreich zwei Sinteranlagen (Linz und Donawitz). Die Kapazität der Sinteranlage in Linz wurde in den letzten Jahren auf ca. 2,8 Mio. Tonnen Sinter ausgebaut, in der Sinteranlage am Standort Donawitz werden pro Jahr ca. 1,3 Mio. Tonnen Sinter produziert. Die Tätigkeit wurde im Rahmen von EPER von der voestalpine Standort Linz und Standort Donawitz als Nebentätigkeit gemeldet.

##### **4.1.2.1 Emissionen in die Luft**

Dem BAT-Referenzdokument „Iron and Steel Production“ (EIPPCB 2001) wurden Informationen über Emissionskonzentrationen in der gereinigten Abluft der Sinteranlage der voestalpine Stahl Linz entnommen. Mit dem Wäscher (AIRFINE-System) werden 600.000 Nm<sup>3</sup>/h Abluft behandelt. In Tabelle 25 sind die auf das Jahr hochgerechneten Schadstofffrachten und der Vergleich mit den PRTR-Schwellenwerten angeführt.



Der bestehende Wäscher wurde im Jahr 2007 gegen eine Anlage, die im Trocken-Additiv-Verfahren arbeitet, ausgetauscht. Mit der neuen Anlage soll eine erhebliche Reduzierung der Emissionen von Staub, Schwefeldioxid und anderen Luftschadstoffen erreicht werden.

Tabelle 25: *Hochgerechnete Schadstofffrachten aus der Sinteranlage der voestalpine Stahl Linz und Vergleich mit den PRTR-Schwellenwerten (EIPPCB 2001).*

Parameter	Konzentration [mg/Nm <sup>3</sup> ]	jährliche Schadstofffracht [kg/a]	PRTR-Schwellenwert [kg/a]
PM10	48	248.832	50.000
As	0,001	5	20
Cd	0,003	15	10
Cr	0,002	10	100
Cu	0,02	104	100
Hg	0,01	52	10
Ni	0,001	5	50
Pb	0,05	259	200
Zn	0,001	5	200
HCl	26,5	137.376	10.000
HF	0,6	3.110	5.000
SO <sub>2</sub>	370	1.918.080	150.000
VOC	11	57.024	200.000 (NMVOC + CH <sub>4</sub> )
PAK	50	259	50
PCDD/F	0,4	0,002	0,0001

Laut Tabelle 25, überschreiten die Parameter PM10, SO<sub>2</sub>, HCl, Cd, Cu, Hg, Pb, PAK und PCDD/F die PRTR-Schwellenwerte. Die Menge jährlicher Emissionen von As, Cr, Ni, Zn, HF und VOC in die Luft erreichen die entsprechenden Schwellenwerte nicht.

Die voestalpine Stahl betreibt an ihren Standorten Linz und Donawitz jeweils Betriebseinrichtungen, in denen mehrere der in Anhang I zur E-PRTR-VO beschriebenen Tätigkeiten durchgeführt werden. Die aggregierten EPER-Berichtsdaten wurden jeweils auf die Haupttätigkeit (2.b Anlagen zur Herstellung von Roheisen oder Stahl einschließlich Stranggießen) bezogen. Eine Differenzierung der berichteten Jahresfrachten nach einzelnen EPER-Tätigkeiten ist daher nicht möglich.

Im Rahmen von EPER hat die voestalpine Stahl Donawitz Schwellenwert überschreitende Jahresfrachten für folgende Luftschadstoffe berichtet: CO<sub>2</sub>, CO, HCl, NO<sub>x</sub> und SO<sub>x</sub>. Die voestalpine Stahl Linz hat darüber hinaus Schwellenwert überschreitende Emissionen der Luftschadstoffe PM10, NMVOC, Cd, Cr, Pb, Hg, Ni, Zn, Benzol, PCDD/F, PAK und HCN berichtet.

Die voestalpine Stahl Linz GmbH hat in den letzten Jahren zwei Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP) eingereicht. Gegenstand der ersten UVP (Linz 2010) ist u. a. die Ausweitung der Kapazität der Sinteranlage. Dazu wurde im Jahr 2005 als Umweltmaßnahme u. a. eine Abgasrückführung eingebaut.

Am Standort Donawitz werden mit einem Gewebefilter (Baujahr 2002) nach der Sinteranlage Konzentrationen von 10 mg Staub/Nm<sup>3</sup> erreicht (HMW).

Im Zuge der zweiten UVP (L 6) ist hinsichtlich einer NO<sub>x</sub>-Reduktion der Bau einer SCR-Anlage nach der Sinteranlage vorgesehen.

#### 4.1.2.2 Emissionen in das Wasser

Am Betriebsstandort Linz wurde das im Sinterprozess entstehende Abgas bis 2007 mittels Elektrofilter und einer Wäscheranlage gereinigt. Die daraus resultierende jährliche Abwassermenge belief sich dabei auf etwa 130.000 m<sup>3</sup>. Das Abwasser wurde innerbetrieblich vorgereinigt und danach zur außerbetrieblichen Kläranlage geleitet.

Im BAT-Referenzdokument „Iron and Steel Production“ (EIPPCB 2001) sind die Konzentrationen des vorbehandelten Abwassers aus der Abluftreinigung der Sinteranlage der voestalpine Stahl Linz angeführt. In Tabelle 26 wurden die Konzentrationen mit oben angegebener Abwassermenge auf jährliche Schadstofffrachten hochgerechnet und mit den PRTR-Schwellenwerten verglichen. Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass kein Schwellenwert durch Abwasseremissionen aus der Sinteranlage überschritten wird.

*Tabelle 26: Konzentrationen des vorbehandelten Abwassers aus der nassen Abluftreinigung der Sinteranlage am Standort Linz, daraus hochgerechnete Schadstofffrachten und Vergleich mit den PRTR-Schwellenwerten.*

Parameter	Konzentration [mg/l]	Schadstofffrachten [kg/a]	PRTR-SW [kg/a]
As	0,001	0,1	5
Cd	0,002	0,2	5
Cr	0,009	1	50
Cu	0,062	8	50
Hg	0,001	0,1	1
Ni	0,048	6	20
Pb	0,006	0,7	20
Zn	0,026	3	100
Chloride	4.770	585.222	2.000.000
Fluoride	6,7	822	2.000
CN-	0,02	2	50
Nges	127,6	15.660	50.000
TOC	17	2.086	50.000

In der Sinteranlage in Donawitz wird kein nasses Abluftreinigungsverfahren angewandt. Somit sind keine Abwasseremissionen aus dem Bereich der Abluftreinigung zu erwarten. Über sonstige Abwässer aus dem Bereich Kühl- oder Spülwässer sind keine Informationen verfügbar.



#### 4.1.2.3 Zusammenfassung Röst- oder Sinteranlagen für Metallerz

Tabelle 27: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Röst- oder Sinteranlagen für Metallerz (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	PM10, CO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , Cd, Pb, Hg, PCDD/F, PAK, HCl
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	NM VOC, CH <sub>4</sub> , As, Cr, Cu, Ni, Zn, HF
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , Pentachlorbenzol, PCP, PCBs, 1,1,2,2-Tetrachlorethan, Benzol, HCN

Tabelle 28: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Röst- oder Sinteranlagen für Metallerz (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	–
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Chloride, Fluoride, Cyanide, TOC, AOX, Phenole, Benzo(g,h,i)perylen
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	PAK, Fluoranthren, Anthracen, Dichlormethan, Nonylphenole

#### 4.1.3 Literaturverzeichnis

EEA – European Environment Agency (2007): Joint EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook 2007, Copenhagen.

[http://reports.eea.europa.eu/EMEP\\_CORINAIR5/en/page002.html](http://reports.eea.europa.eu/EMEP_CORINAIR5/en/page002.html).

EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2001): Reference Document on Best Available Techniques on the Production of Iron and Steel. Seville.

<http://eippcb.jrc.es>.

EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>

#### Rechtsnormen und Leitlinien

AEV Eisen – Metallindustrie (BGBl. II Nr. 345/1997): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Eisenerzen sowie aus der Eisen- und Stahlherstellung und -verarbeitung.

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

## 4.2 Anlagen für die Herstellung von Roheisen oder Stahl (Primär- oder Sekundärschmelzung) einschließlich Stranggießen

Darunter fallen Anlagen mit einer Produktionskapazität von mehr als 2,5 Tonnen Roheisen oder Stahl pro Stunde.

### 4.2.1 Anlagen für die Herstellung von Roheisen – Hochöfen<sup>2</sup>

#### 4.2.1.1 PRTR-relevante Schadstoffe

Der Hochofen bildet mit der Erzeugung von flüssigem Roheisen die Basis für die Herstellung und Weiterverarbeitung von Stahl. In Österreich werden an zwei Standorten (Linz und Donawitz) Hochöfen zur Herstellung von Roheisen betrieben. Der Hochofen wird kontinuierlich betrieben, mit dem Ziel Eisenoxide aus dem Erz unter Zugabe von Koks zu Eisen zu reduzieren.

Die bei der Roheisenherstellung anfallenden Reststoffe des Erzes werden in Form von Schlacke gebunden, das als Nebenprodukt anfällt. Im oberen Bereich des Hochofens, der so genannten Gicht, fällt Gichtgas an, das nach einer Reinigung als Brenngas, hauptsächlich zum Aufheizen der den Hochofen durchströmenden Heißluft, dem Wind, wiederverwendet wird. Die Gichtgasschlämme weisen einen hohen Anteil an Zink, Blei und Alkalien auf, weshalb diese Schlämme i.d.R. deponiert werden. Weiters entstehen Emissionen beim Abstich des Roheisens. Tabelle 29 gibt einen Überblick über PRTR-relevante Emissionen von Anlagen für die Herstellung von Roheisen.

Tabelle 29: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Anlagen für die Herstellung von Roheisen – Hochöfen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Bemerkungen, Datenquellen
CO, CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NMVOC, CH <sub>4</sub>	Erzeugung von Heißwind im Winderhitzer	
SO <sub>2</sub>	Gichtgasverbrennung im Winderhitzer, Schlackengranulation	
NH <sub>3</sub> , HCl, HCN, PAH	Beschickung des Hochofens	EEA (2007), EIPPCB (2001)
As, Cr, Cu, Pb, Cd, Hg, Ni, Zn	Winderhitzer, Beschickung des Hochofens: Schwermetalle in den Rohmaterialien	
PM <sub>10</sub>	Winderhitzer, Beschickung des Hochofens, Abstich des Roheisens	

<sup>2</sup> Tätigkeit „2b Anlagen für die Herstellung von Roheisen oder Stahl einschl. Stranggießen“ wird auf zwei Unterkapitel aufgeteilt.



PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Bemerkungen, Datenquellen
CH <sub>4</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , HFKWs, N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , NMVOC, NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, PCDD+PCDF, Pentachlorbenzol, PCP, PCBs, 1,1,2,2-Tetrachlorethan, Anthracen, Benzol, Naphthalin, PAK, Chlor u. anorg. Verb./HCl, Fluor u. anorg. Verb./HF, HCN, PM10		Anhang 4 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Bemerkungen, Datenquellen
Pb, Cu, Ni, Hg, Zn, Fluorid, CSB (TOC), Phenolindex (Phenole), Cyanid leicht freisetzbar***	Abwasser aus nassen Abluftreinigungsverfahren, Überlaufwasser aus der Schlackengranulierung	AEV Eisen – Metallindustrie
Anthracen*, Cd, Dichlormethan*, Fluoranthen, Nonylphenole*, PAK		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
N <sub>ges</sub> ** , P <sub>ges</sub> ** , As** , Cr** , AOX** , Chloride** , Benzo(g,h,i)perylen**		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

\*\*\* Es ist zu überprüfen ob der PRTR-Schwellenwert für Cyanid gesamt überschritten wird.

### Emissionen in die Luft

Bei der Erzeugung von Heißwind im Winderhitzer ist die Freisetzung von CO, CO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> in die Luft relevant für PRTR. SO<sub>2</sub> und flüchtige organische Verbindungen (NMVOC und CH<sub>4</sub>) sind von geringerer Bedeutung.

CO<sub>2</sub> entsteht durch die Oxidation des im Brennstoff enthaltenen Kohlenstoffs, CO durch die unvollständige Verbrennung von Gichtgaskomponenten. SO<sub>2</sub>-Emissionen treten insbesondere dann auf, wenn als Brennstoff für den Winderhitzer Koksofengas (enthält Schwefelverbindungen) verwendet wird.

Bei der Beschickung des Hochofens werden für eine kurze Zeit große Mengen an PM10 emittiert. Die Beschickung ist auch eine potenzielle Quelle von Schwermetallemissionen (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn). Gichtgas enthält die Hauptkomponenten PM10 (inkl. Schwermetalle und Kohlenstoff) und CO sowie CO<sub>2</sub>, Schwefelverbindungen, NH<sub>3</sub>, Cyanidverbindungen, Kohlenwasserstoffe und PAK als weitere relevante Luftschadstoffe.

Durch den Abstich des Roheisens wird beim Aufbohren der Abstichöffnung PM10 emittiert. Die Weiterbehandlung der Schlacke (Abkühlen mit Wasser) verursacht SO<sub>2</sub>-Emissionen.



## Emissionen in das Wasser

Für die Reinigung des Gichtgases wird normalerweise eine nasse Rauchgaswäsche eingesetzt. Die Rauchgaswäsche erzeugt einen Abwasserstrom, der gelöste Feststoffe (z. B. Kohlenstoff und Schwermetalle), Cyanidverbindungen, Stickstoffverbindungen, etc. enthalten kann. Ein weiterer Abwasserstrom ist das Überlaufwasser aus der Schlackengranulierung, in dem PRTR-relevante Schwermetalle (Pb, Cr, Cu, Zn, Ni) und TOC vorliegen können.

Gemäß der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung (AEV Eisen – Metallindustrie, BGBl. II Nr. 345/1997; Anlage C) sind für Abwasser aus der Roheisenherstellung Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt: anorganische Parameter wie Pb, Cu, Ni, Hg, Zn, Cyanid leicht freisetzbar, Fluorid, Nitrit sowie organische Parameter wie CSB und der Phenolindex.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Anthracen, Cadmium, Dichlormethan, Fluoranthen, Nonylphenole sowie PAK als relevant angeführt.

Eine der Auflagen im Zuge der UVP Linz 2010 ist die Reinigung des Abwassers, das bei der Gichtgaswäsche entsteht.

### 4.2.1.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

#### Emissionen in die Luft

Die voestalpine Stahl betreibt an ihren Standorten Linz und Donawitz jeweils Betriebseinrichtungen, in denen mehrere der in Anhang I zur E-PRTR-VO beschriebenen Tätigkeiten durchgeführt werden. Die aggregierten EPER-Berichtsdaten wurden jeweils auf die Haupttätigkeit (2.2 Anlagen zur Herstellung von Roheisen oder Stahl einschließlich Stranggießen) bezogen. Eine Differenzierung der berichteten Jahresfrachten nach einzelnen Tätigkeiten ist daher nicht möglich.

Im Rahmen von EPER hat die voestalpine Stahl Donawitz Schwellenwert überschreitende Jahresfrachten für folgende Luftschadstoffe berichtet: CO<sub>2</sub>, CO, HCl, NO<sub>x</sub> und SO<sub>x</sub>. Die voestalpine Stahl Linz hat darüber hinaus Schwellenwert überschreitende Emissionen der Luftschadstoffe PM<sub>10</sub>, NMVOC, Cd, Cr, Pb, Hg, Ni, Zn, Benzol, PCDD/F, PAK und HCN berichtet.

Die voestalpine Stahl Linz GmbH hat in den letzten Jahren zwei Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP) eingereicht. Hintergrund der ersten UVP (Linz 2010) ist das Ziel, die Rohstahlproduktion auf 5 Mio. t/a zu erhöhen. Bei den kleineren Hochöfen (HO 5 und 6) wurde Ende 2005 eine Gießhallenentstaubung mit einem Absaugvolumen von 700.000 m<sup>3</sup>/h errichtet. Ende 2006 wurde auch in Donawitz eine derartige Anlage gebaut.

Im Zuge der zweiten UVP (L 6) ist für das Jahr 2012 u. a. der Neubau der Kokerei geplant. Die Produktionskapazität für Rohstahl soll auf 6 Mio. t/a erweitert werden. Ein neuer Kraftwerksblock (150 MW<sub>th</sub>) ist geplant, um die Verwertung von Hüttengasen sicherzustellen und einen anderen Block zu ersetzen.



## Emissionen in das Wasser

Abwässer fallen hauptsächlich bei der Reinigung des Hochofengases, der Schlackengranulation und als Kühlwässer an. Im EPER-Leitfaden (UMWELTBUNDESAMT 2001) wurden die Abwässer wie in Tabelle 30 abgeschätzt. Die angeführten Emissionswerte, sind Werte für die jeweiligen Abwässer nach einer physikalisch-chemischen Abwasserbehandlung.

Tabelle 30: Abwasseremissionen aus dem Hochofenprozess (UMWELTBUNDESAMT 2001).

Abwasser	m <sup>3</sup> /t Roheisen	
	Mittel	Bereich <sup>1)</sup>
Prozesswasser Überlauf – Hochofengasreinigung	1,8	1,7
Prozessabwasser – Schlackengranulation	5,1	4,9
Kühlwasser	1,3	0

<sup>1)</sup> Bereich bedeutet: Mittel  $\pm$  Bereich/2

In Tabelle 31 wurde mit den für die Roheisenherstellung gültigen Emissionsbegrenzungen für die Einleitungen in eine öffentliche Kanalisation aus der AEV Eisen – Metallindustrie (AEV Eisen – Metallindustrie, BGBl. II Nr. 345/1997; Anlage C) und den PRTR-Schwellenwerten die Abwassermengen hochgerechnet, ab denen die Schwellenwerte erreicht werden könnten. Für die PRTR-Schadstoffe Gesamtstickstoff und Phenol können die Abwassermengenschwellen aufgrund der unterschiedlichen Bestimmungsmethoden bzw. Angabeweisen in der AEV und E-PRTR-Verordnung nicht angegeben werden.

Tabelle 31: Anforderungen an Abwasser aus Anlagen zur Roheisenherstellung bei Indirekteinleitung (AEV Eisen – Metallindustrie, BGBl. II Nr. 345/1997; Anlage C und hochgerechnete jährliche Abwassermengen, ab denen die PRTR-Schwellenwerte erreicht werden könnten.

Parameter	Grenzwert [mg/l]	PRTR-SW [kg/a]	Abwassermengen [m <sup>3</sup> /a], ab denen Emissionen > PRTR-SW
Pb	0,5	20	40.000
Cu	0,5	50	100.000
Ni	0,5	20	40.000
Hg	0,005	1	200.000
Zn	2	100	50.000
CN <sup>-</sup>	0,5	50	100.000
F <sup>-</sup>	30	2.000	66.667
Nitrit (berechnet als N)	10	50.000 (N <sub>ges</sub> )	–
Phenol	10 <sup>a)</sup>	20 <sup>b)</sup>	–

<sup>a)</sup> Phenolindex berechnet als Phenol

<sup>b)</sup> Gesamtmenge der Phenole und der substituierten einfachen Phenole, ausgedrückt als Gesamtkohlenstoff.

Werden die unteren Bereiche der Prozessabwassermengen aus Tabelle 30 für eine Abschätzung angesetzt, dann fallen durch die Roheisenherstellung am Standort Linz ca. 11,4 Mio. m<sup>3</sup> Prozessabwasser pro Jahr an. Selbst unter der Annahme, dass die auf Basis der AEV Eisen – Metallindustrie ableitbaren Jahresfrachten emissionsbegrenzter Schadstoffe laut Tabelle 32 nur zu 50 % erreicht werden, so könnten dennoch alle betrachteten Parameter die PRTR-Schwellenwerte erreichen.

#### 4.2.1.3 Zusammenfassung Roheisenherstellung – Hochöfen

Tabelle 32: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Anlagen zur Roheisenherstellung – Hochöfen (Luft).*

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	PM10, CO <sub>2</sub> , CO, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Zn, CH <sub>4</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	NMVOC, Pb, PCDD/F
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	HFKWs, N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , Ni, Pentachlorbenzol, PCP, PCBs, 1,1,2,2-Tetrachlorethan, Anthracen, Benzol, Naphthalin, PAK, Chlor u. anorg. Verb./HCl, Fluor u. anorg. Verb./HF, HCN

Tabelle 33: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Anlagen zur Roheisenherstellung – Hochöfen (Wasser).*

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	Pb, Cu, Ni, Hg, Zn, CN <sup>-</sup> , F <sup>-</sup>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	TOC, N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , As, Cr, AOX, Chloride, Benzo(g,h,i)perylen
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	Phenole, Cd, PAK, Fluoranthren, Anthracen, Dichlormethan, Nonylphenole



## 4.2.2 Anlagen für die Herstellung von Stahl (einschließlich Stranggießen)<sup>3</sup>

### 4.2.2.1 PRTR-relevante Schadstoffe

In Österreich gibt es fünf IPPC-Anlagen zur Herstellung von Stahl:

- voestalpine Stahl, Linz: BOF-Stahlwerk, Strangguss,
- voestalpine Stahl, Donawitz: BOF-Stahlwerk, Strangguss,
- Stahl- und Walzwerk Marienhütte, Graz: EAF-Stahlwerk, Pfannenmetallurgie, Strangguss,
- Böhler Edelstahl, Kapfenberg: Sonderstahlwerk (EAF, Pfannenmetallurgie, Strangguss und Blockguss),
- Breitenfeld Edelstahl, Mitterdorf/Mürztal: EAF-Stahlwerk, Pfannenmetallurgie, Strangguss.

Ausgangsstoffe für die Stahlerzeugung sind je nach Verfahrensvariante im wesentlichen Roheisen unter Zusatz von Schrott, Eisenschwamm und Zuschlagsstoffen. Stahl kann durch das Sauerstoffblasverfahren im Sauerstoffkonverter (BOF) und durch das Schmelzverfahren im Elektrolichtbogenofen (EAF) hergestellt werden. Beim BOF-Verfahren wird Roheisen mit Hilfe von Sauerstoff zum Rohstahl gefrischt. Beim Frischen handelt es sich um einen Oxidations- bzw. Verbrennungsprozess, bei dem unerwünschte Begleitelemente durch den eingebrachten Sauerstoff verbrannt werden. Im Elektrolichtbogenofen wird Rohstahl auf Basis von Schrott hergestellt und dann im Stranggussverfahren weiterverarbeitet.

Einen Überblick über PRTR-relevante Schadstoffe aus Anlagen zur Herstellung von Stahl einschließlich Stranggießen gibt Tabelle 34.

---

<sup>3</sup> Tätigkeit „2b Anlagen für die Herstellung von Roheisen oder Stahl einschl. Stranggießen“ wird auf zwei Unterkapitel aufgeteilt.

Tabelle 34: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Anlagen für die Herstellung von Stahl einschließlich Stranggießen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Bemerkungen, Datenquellen
CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub>	Konvertergas	EEA (2007), EIPPCB (2001)
HF	Entschwefeln des Roheisen, Einsatz von Flussspat	
PCDD/F, PAH	Konvertergas bei BOF, Vorwärmung von Schrott bei EAF	
As, Cr, Cu, Pb, Cd, Hg, Ni, Zn	Konvertergas (BOF), Schwermetalle im Schrott (EAF)	
PM10	Roheisenvorbehandlung, Sauerstoffeinblasen, Beschickung, Abstich des flüssigen Stahls, Entschlacken des flüssigen Roheisens und der Schlacke vom BOF (Konverter), von den Gießpfannen, Stranggießen	
NMVOG	Entgasung der Kohle (EAF), Lagerung von Schrott (EAF)	
HCl	Verunreinigungen in den Einsatzstoffen	nur EAF, EEA (2007), EIPPCB (2001)
Benzol, HCB	Vorwärmung von Schrott – Verunreinigungen im Schrott	
CH <sub>4</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , HFKWs, N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , NMVOG, NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, PCDD+PCDF, Pentachlorbenzol, PCP, PCBs, 1,1,2,2-Tetrachloräthan, Anthracen, Benzol, Naphthalin, PAK, Chlor u. anorg. Verb./HCl, Fluor u. anorg. Verb./HF, HCN, PM10		Anhang 4 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006)
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Bemerkungen, Datenquellen
Pb, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Fluorid, P <sub>ges</sub> , CSB (TOC)	Abwasser aus nassen Abluftreinigungsverfahren, Kühlwasser aus der Stranggussanlage	AEV Eisen – Metallindustrie
Anthracen*, Cd, Dichlormethan*, Fluoranthren, Nonylphenole*, PAK		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
N <sub>ges</sub> ** As** AOX**, Phenole** Chloride**, Cyanide** Benzo(g,h,i)perylen**		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006) nicht als sektorrelevant angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

## BOF-Verfahren und Stranggießen

### Emissionen in die Luft

Primäre Emissionen kommen aus der Roheisenvorbehandlung, dem Sauerstoffeinblasen und dem BOF-Gas (Konvertergas) sowie aus den Gießpfannen, dem Konverter und anderen Anlagenteilen.



Roheisenvorbehandlung: Die Abluft aus dem Entschwefelungsprozess, der nachfolgenden Schlackenauffrennung und dem Abwägen ist vor allem mit PM10 beladen. Wenn beim Entschwefeln der Schlacken Fluorapat ( $\text{CaF}_2$ ) als Fluxmittel verwendet wird, kann HF emittiert werden.

Sauerstoffeinblasen und BOF-Gas: Während des Einblasens von Sauerstoff entweicht Konvertergas aus dem Konverter. Dieses Gas enthält CO, große Mengen an PM10 (hauptsächlich bestehend aus Metalloxiden inklusive Schwermetalle), kleine Mengen an  $\text{SO}_2$  und  $\text{NO}_x$ . Zusätzlich können noch sehr kleine Mengen an PCDD/F und PAH emittiert werden.

Gießpfannen, Konverter und andere Anlagenteile: Hauptsächlich treten Emissionen von PM10 auf.

Sekundäre Emissionen sind vor allem PM10 und stammen vom Entschlacken des flüssigen Roheisens, der BOF-Beschickung, dem Anstich des flüssigen Stahls und der Schlacke vom BOF (Konverter) sowie von den Gießpfannen, vom Umschlag der Additive und vom Stranggießen.

### **Emissionen in das Wasser**

Die relevanten Quellen für Abwasser sind Waschwasser aus der Abluftreinigung und Kühlwasser aus der Stranggussanlage. Das Kühlwasser aus der Stranggussanlage ist i.d.R. verunreinigt mit Metalloxiden und mit Kohlenwasserstoffen (Ölen).

### **EAF-Verfahren und Stranggießen**

#### **Emissionen in die Luft**

Neben CO und  $\text{CO}_2$  wird beim EAF-Verfahren hauptsächlich PM10 freigesetzt. Schwermetalle werden durch den beim EAF-Verfahren eingesetzten, oft verunreinigten Schrott in die Luft freigesetzt.

Bei den Schwermetallemissionen ist Zink das Metall mit den höchsten Emissionen. Die Höhe der Quecksilberemissionen kann von Charge zu Charge stark variieren und hängt primär von der Schrottzusammensetzung ab.

Die  $\text{SO}_2$ -Emissionen entstehen durch die Oxidation des Schwefels im Brennstoff, sind aber von geringerer Bedeutung, ebenso die  $\text{NO}_x$ -Emissionen.

VOC-Emissionen, vor allem auch Emissionen von Benzol, können sehr hoch sein und entstehen durch die Entgasung der eingesetzten Kohle. Flüchtige organische Kohlenwasserstoffe (NMVOC) können auch aus dem Rohmateriallager (Schrottlager) – abhängig von den Witterungsbedingungen – emittiert werden.

Bei der Vorwärmung von Schrott können PCDD/F, PAH sowie auch HCB emittiert werden, da der Schrott mit Kunststoffen, Farben, Schmiermittel und anderen organischen Komponenten verunreinigt ist.

### **Emissionen in das Wasser**

Der Haupteinsatzstoff beim EAF-Verfahren – verschiedene Sorten von Schrott – wird meist auf einem unbefestigten Schrottplatz gelagert. Bei öl- oder emulsionshaltigem Schrott kann das abfließende Oberflächenwasser verunreinigt sein. Bei Vorhandensein einer nassen Abluftreinigungsanlage fällt Abwasser aus der Rauchgaswäsche an. In der Stranggussanlage entsteht vom direkten Kühlen mit Walzender und Ölen/Fetten verunreinigtes Abwasser.

Gemäß der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung (AEV Eisen – Metallindustrie, BGBl. II Nr. 345/1997; Anlage D) sind für Abwasser aus der Stahlherstellung Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt: anorganische Parameter wie Pb, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, F<sup>-</sup>, Gesamtphosphor und der organische Summenparameter CSB (TOC).

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Anthracen, Cadmium, Dichlormethan, Fluoranthen, Nonylphenole sowie PAK als relevant angeführt.

#### 4.2.2.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

##### BOF-Verfahren

##### Emissionen in die Luft

In Tabelle 35 sind die jährlichen Emissionen des größten Stahlwerkes in Österreich angegeben (UVE 2006). Obwohl durch die Umsetzung der umwelttechnischen Maßnahmen am Standort Linz die Höhe der Emissionen zahlreicher Parameter gemindert werden kann, überschreiten die Freisetzen von PM10, CO, SO<sub>2</sub>, Cd, Pb, Zn und PCDD/F voraussichtlich die PRTR-Schwellenwerte.

Tabelle 35: Emissionen in die Luft (JMW) des Stahlwerkes der voestalpine Stahl Linz im Kalenderjahr 2005 (Stand 2006) und Prognose nach Umsetzung der Variante 0, UVP Linz 2010 sowie Vergleich mit den PRTR-Schwellenwerten.

Parameter	Emissionen in die Luft, Stahlwerk voestalpine Linz, 2005 [kg/a]	Prognose der Emissionen in die Luft nach Umsetzung Variante 0, UVP Linz 2010, Stahlwerk voestalpine Linz [kg/a]	PRTR-Schwellenwert [kg/a]
Staub	590.000	239.000	–
PM10	473.000	<b>191.000</b>	50.000
CO	3,08*10 <sup>6</sup>	<b>576.000</b>	500.000
NO <sub>x</sub>	97.000	94.000	100.000
SO <sub>2</sub>	209.000	<b>203.000</b>	150.000
Cd	202	<b>40,8</b>	10
Cr	354	27	100
Hg	16	3,54	10
Ni	146	14,3	50
Pb	7.910	<b>1.424</b>	200
Zn	78.647	<b>14.139</b>	200
PCDD/F	0,0009	<b>0,00165</b>	0,0001

##### Emissionen in das Wasser

Abwässer können durch nasse Abluftreinigung des BOF-Gases und direkte Kühlungstechniken beim Stranggießen entstehen. Im EPER-Leitfaden (UMWELTBUNDESAMT 2001) werden für Prozessabwässer Mengen von ca. 0,02 m<sup>3</sup>/t flüssigen Rohstahl und für Kühlwässer 0,08 m<sup>3</sup>/t flüssigen Rohstahl genannt.



In den Anlagen zur Rohstahlherstellung der voestalpine Stahl wird die Abluft trocken entstaubt, (womit aus Abluftreinigungsanlagen in diesem Bereich kein Abwasser anfällt). Über Mengen und Inhaltsstoffen von Kühlwässern aus dem Stranggussprozess sind keine Informationen verfügbar (UMWELTBUNDESAMT 2001).

## EAF-Verfahren und Stranggießen

### Emissionen in die Luft

Zu erwartende Emissionen aus der Herstellung von Rohstahl mit dem EAF-Verfahren wurden im EPER-Leitfaden (UMWELTBUNDESAMT 2001) abgeschätzt. Diese Zahlen stellen aggregierte Daten des BAT-Referenzdokuments „Iron and Steel Production“ (EIPPCB 2001) sowie von Daten des Öko-Instituts Freiburg und der holländischen TNO (Netherlands Organization for Applied Scientific Research) dar.

Die Mengen an produzierten Rohstahl mit dem EAF-Verfahren, ab denen die PRTR-Schwellenwerte erreicht werden könnten, zeigt Tabelle 36.

Tabelle 36: Mittels Emissionswerten berechnete Produktionsmengen Rohstahl (EAF-Verfahren) ab denen die PRTR-Schwellenwerte wahrscheinlich erreicht werden (UMWELTBUNDESAMT 2001).

Parameter	Emissionen <sup>a)</sup> in t pro t flüssigem Stahl		PRTR-SW [t/a]	Menge Stahl [t/a] für Emissionen ≥ Schwellenwert	
	Mittel	Bereich <sup>b)</sup>		Mittel	Minimum <sup>c)</sup>
Staub (PM10)	4,52E-04	3,28E-04	50	110.619	81.168
CO <sub>2</sub>	3,97E-02	0,00E+00	100.000	2.518.892	-
CO	1,67E-03	1,14E-03	500	299.401	223.214
SO <sub>2</sub>	5,35E-05	3,65E-05	150	2.803.738	2.090.592
NO <sub>x</sub>	1,28E-04	4,25E-05	100	781.250	390.625
PCDD/F	5,79E-12	5,72E-12	1*10 <sup>-7</sup>	172.712	115.607
As	5,86E-08	0,00E+00	0,02	341.297	-
Cd	2,75E-08	2,65E-08	0,01	363.636	181.819
Cr	9,53E-07	9,47E-07	0,1	104.932	70.102
Cu	1,72E-07	1,71E-07	0,1	581.395	388.350
Hg	1,68E-06	1,67E-06	0,01	5.952	3.976
Ni	5,51E-07	5,50E-07	0,05	90.744	60.533
Pb	4,86E-06	4,84E-06	0,2	41.152	27.472
Zn	1,71E-05	1,69E-05	0,2	11.696	7.828
HCl	3,80E-06	3,20E-06	10	2.631.579	1.851.851
HF	1,57E-06	1,34E-06	5	3.184.713	2.232.143

<sup>a)</sup> Minderungstechnologie: nasse und trockene Wäscher, Elektrofilter

Bereich bedeutet: Mittel ± Bereich/2

= PRTR-SW/Maximumwert Emission (Maximumwert Emission = Mittel + Bereich/2)



Bei Produktionsmengen von etwa 75.000 bis 252.000 Tonnen pro Jahr Rohstahl können gemäß den in Tabelle 36 getroffenen Berechnungen die Schwellenwerte von PM10, CO, PCDD/F, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb und Zn erreicht bzw. überschritten werden. Die Schwellenwerte von CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, As, Cu, HCl und HF werden nicht erreicht.

Außer den beiden Stahlwerken der voestalpine Stahl berichteten im Rahmen von EPER zwei IPPC-Betriebe, die der PRTR-Tätigkeit 2b zugeordnet werden können und das EAF-Verfahren anwenden, Schadstoffemissionen in die Luft über den Schwellenwerten. Von diesen beiden Standorten wurden 2004 hauptsächlich Zinkemissionen gemeldet, ein Betrieb berichtete zusätzlich PAK-Emissionen in die Luft.

Das Stahl- und Walzwerk Marienhütte betreibt zusätzlich zur Stahlherstellung auch eine Anlage zum Warmwalzen mit einer Verarbeitungskapazität an Rohstahl von mehr als 20 t/h (IPPC-Code 2.3) mit dem Produkt Betonstahl. Böhler Edelstahl meldete im ersten EPER-Berichtsjahr noch über 110.000.000 kg CO<sub>2</sub>- und 200 kg Chromemissionen. 2004 erfolgten für diese zwei Schadstoffe keine Meldungen mehr.

### **Emissionen in das Wasser**

Wasser wird vor allem für Kühlzwecke eingesetzt. Nach Angaben im EPER-Leitfaden (UMWELTBUNDESAMT 2001) beträgt die typische Abwassermenge, die zum Kühlen der Elektroden verwendet wird, zwischen 10 und 30 l/min pro Elektrode. Weiters kann Abwasser auch durch nasse Abluftreinigung (Ausnahmen), durch Dränwasser am Schrottlagerplatz und durch direkte Kühlung beim kontinuierlichen Stranggießen entstehen.

Im Hinblick auf Dränwasser ist über Mengen und Schadstofffrachten nichts bekannt. In einigen Anlagen in der EU wird die Abluft in Wäschern behandelt; jedoch liegen auch hier keine Informationen über Mengen und/oder Schadstofffrachten vor. Kühlwasser vom kontinuierlichen Stranggießen enthält i.d.R. Walzzunder (1–3 g/l) sowie Öle/Fette. Normalerweise werden diese Abwässer zusammen mit anderen Abwässern aus Walzwerken behandelt (EIPPCB 2001).

Böhler Edelstahl hat eine bescheidmässig genehmigte Abwassermenge aus dem Stahlwerk von 160 m<sup>3</sup> pro Jahr und eine Kühlwassermenge von 1,7 Mio. m<sup>3</sup> pro Jahr. Für Prozessabwässer gelten die Emissionsbegrenzungen gemäß der AEV Eisen – Metallindustrie. Durch die im Bescheid angeführte Abwassermenge wird z. B. Böhler Edelstahl die PRTR-Schwellenwerte voraussichtlich nicht erreichen.

Über jährliche Schadstofffrachten, die über die Kühlwassermenge emittiert werden, sind keine Informationen verfügbar. Üblicherweise wird das Kühlwasser in geschlossenen Kühlkreisläufen geführt. Eine Abschätzung, ob PRTR-Schwellenwerte durch Kühlwasserableitungen erreicht werden, ist aus diesem Grund nicht möglich.



## Zusammenfassung – Stahlherstellung im BOF-Verfahren

Tabelle 37: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Anlagen zur Stahlherstellung im BOF-Verfahren (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> CO <sub>2</sub> , CO, PM <sub>10</sub> , Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Zn, PAK
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , PCDD/F, As, HF
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> CH <sub>4</sub> , HFKW, N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , NMVOC, Ni, Pentachlorbenzol, PCP, PCBs, 1,1,2,2-Tetrachlorethan, Anthracen, Benzol, Naphthalin, Chlor u. anorg. Verb./HCl, HCN

Tabelle 38: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Anlagen zur Stahlherstellung im BOF-Verfahren (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> N <sub>ges</sub> , As, AOX, Phenole, Cl <sup>-</sup> , CN <sup>-</sup> , Benzo(g,h,i)perylen
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> P <sub>ges</sub> , Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, PAK, TOC, F <sup>-</sup> , Fluoranthen, Anthracen, Dichlormethan, Nonylphenole

## Zusammenfassung – Stahlherstellung im EAF-Verfahren

Tabelle 39: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Anlagen zur Stahlherstellung im EAF-Verfahren (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> CO, NO <sub>x</sub> , Cd, Cr, Ni, Pb, Hg, Zn, PM <sub>10</sub> , PCDD/F
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , As, Cu, HCl, HF, TCB, HCB
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> CH <sub>4</sub> , HFKW, N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , NMVOC, Pentachlorbenzol, PCP, PCBs, 1,1,2,2-Tetrachlorethan, Anthracen, Benzol, Naphthalin, PAK, HCN

Tabelle 40: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Anlagen zur Stahlherstellung im EAF-Verfahren (Wasser).*

Wasser	<p><b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b></p> <p>nicht abschätzbar</p>
	<p><b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b></p> <p>N<sub>ges</sub>, As, AOX, Cl<sup>-</sup>, CN<sup>-</sup>, Phenole, Benzo(g,h,i)perylen</p>
	<p><b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b></p> <p>P<sub>ges</sub>, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, PAK, TOC, F<sup>-</sup>, Fluoranthen, Anthracen, Dichlormethan, Nonylphenole</p>

### 4.2.3 Literaturverzeichnis

EEA – European Environment Agency (2007): Joint EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook 2007. Copenhagen.

[http://reports.eea.europa.eu/EMEP\\_CORINAIR5/en/page002.html](http://reports.eea.europa.eu/EMEP_CORINAIR5/en/page002.html)

EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2001): Reference Document on Best Available Techniques in the Iron and Steel Production. Seville.

<http://eippcb.jrc.es>.

EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.

UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich, Berichte, Bd. BE-0197. Umweltbundesamt, Wien.

### Rechtsnormen und Leitlinien

AEV Eisen – Metallindustrie (BGBl. II Nr. 345/1997): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Eisenerzen sowie aus der Eisen- und Stahlherstellung und -verarbeitung.

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

IPPC-Richtlinie (IPPC-RL; RL 96/61/EG i.d.g.F.): Richtlinie des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (Integrated Pollution Prevention and Control). ABl. Nr. L 257.



### 4.3 Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen

Diese PRTR-Tätigkeit betrifft Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch

- Warmwalzen mit einem Kapazitätsschwellenwert von 20 Tonnen Rohstahl pro Stunde,
- Schmieden mit Hämmern mit einer Schlagenergie von 50 KJ pro Hammer bei einer Wärmeleistung von über 20 MW,
- Aufbringen von schmelzflüssigen metallischen Schutzschichten mit einer Verarbeitungskapazität von 2 Tonnen Rohstahl pro Stunde.

Im Rahmen von EPER wurde diese Tätigkeit von keiner österreichischen Berichtseinheit als Haupttätigkeit mit Emissionen in die Luft und Gewässer über den EPER-Schwellenwerten gemeldet. Sie wurde von den voestalpine Stahl-Standorten Linz und Donawitz sowie dem Stahl- und Walzwerk Marienhütte GmbH als Nebentätigkeit angegeben.

#### 4.3.1 Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Warmwalzen

##### 4.3.1.1 PRTR-relevante Schadstoffe

Tabelle 41 gibt einen Überblick über die PRTR-relevanten Emissionen aus diesem Bereich.

Tabelle 41: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Warmwalzen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Bemerkungen, Datenquellen
CO, NO <sub>x</sub>	Verbrennungsprozess; stufenweises Heizen und Kühlen	
SO <sub>2</sub>	Verbrennungsprozess – bei Koks-Ofengas als Brennstoff	
CO <sub>2</sub>	Verbrennungsprozess	EEA (2007), EIPPCB (2001)
NM VOC	Verdampfen von Schmiermittel und Hydraulikölen	
HCl	Beizen	
Cr, Ni, Pb, Cu	Schwermetalle in den Rohmaterialien	
PM10	Walzen und Flammstrahlen	EIPPCB (2001)
CH <sub>4</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , HFKWs, N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , NM VOC, NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , PFKWs, SF <sub>6</sub> , SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , HFCKW, FCKWs, Halone, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, DCM, HCB, PCDD+PCDF, Pentachlorbenzol, PCP, PCBs, PER, Trichlorethylen, Benzol, PAK, Chlor u. anorg. Verb./HCl, Fluor u. anorg. Verb./HF, HCN, PM10		Anhang 4 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006)

PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Bemerkungen, Datenquellen
Cr, Ni, Zn, P <sub>ges</sub> , CSB (TOC)	Abwasser aus nassen Abluftreinigungsverfahren, Kühlwasser, Druckwasserentzunderung	AEV Eisen – Metallindustrie
C <sub>10-13</sub> Chloralkane*, 1,2-Dichlor-ethan*, Dichlormethan*, Nonylphenol*		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
N <sub>ges</sub> ** As**, Cd, Cu, Hg, Pb AOX**, Phenole**, PAK** Chloride**, Cyanide**, Fluoride**, Fluoranthen**, Benzo(g,h,i)perylene**		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

### Emissionen in die Luft

Durch Verdampfen von Schmiermitteln und Hydraulikölen auf der heißen Stahloberfläche während des Walzvorganges entstehen Kohlenwasserstoffe, die in die Umgebungsluft entweichen. Durch die Verbrennungsprozesse in den Wärmeöfen entstehen – abhängig von den verwendeten Brennstoffen (Erdgas, Koksofengas, Öl) – SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO und CO<sub>2</sub>. Beizen vor dem Kaltwalzen verursacht HCl-Emissionen. Durch stufenweises Heizen und Kühlen treten NO<sub>x</sub>- und CO-Emissionen auf.

### Emissionen in das Wasser

Quellen von Emissionen in das Wasser aus Warmwalzwerken sind vor allem das Kühlwasser, Abwasser aus der Druckwasserentzunderung und Abwasser aus der Rauchgaswäsche.

Gemäß der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung (AEV Eisen – Metallindustrie, BGBl. II Nr. 345/1997; Anlage E) sind für Abwasser aus der Warmumformung Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt: anorganische Parameter wie Cr, Ni, Zn, NH<sub>4</sub>-Stickstoff, Gesamtphosphor und der organische Summenparameter CSB (TOC).

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe C<sub>10-13</sub> Chloralkane, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan sowie Nonylphenol als relevant angeführt.

#### 4.3.1.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

##### Emissionen in die Luft

Über die im BAT-Referenzdokument „Ferrous Metals Processing Industry“ (EIPPCB 2001) angeführten Emissionsfaktoren wird abgeschätzt, inwieweit die Emissionen aus Warmwalzwerken die PRTR-Schwellenwerte erreichen bzw. überschreiten können. Für folgende Parameter sind Daten verfügbar: Staub, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, VOC sowie die Schwermetalle Cr, Ni, Pb und Cu.



Bei Vergleich der hochgerechneten Emissionen mit den PRTR-Schwellenwerten, ergeben sich für die einzelnen Parameter die in Tabelle 42 angegebenen Produktionsmengen an gewalztem Rohstahl in Tonnen pro Jahr, ab denen eine Überschreitung der Schwellenwerte erfolgen kann. Aufgrund der großen Spanne der BAT-assoziierten Emissionsfaktoren im BAT-Referenzdokument, ist es jedoch schwierig abzuschätzen, ob Schwellenwerte einzelner PRTR-Luftschadstoffe bei Österreichs Warmwalzwerken überschritten werden können.

*Tabelle 42: BAT-Emissionsfaktoren und hochgerechnete Produktionsmengen an gewalztem Rohstahl [t/a], ab denen die PRTR-Schwellenwerte überschritten werden können.*

Parameter	spez. Emissionen [g/t] (BAT)	Mittlere Emissions-Level [g/t]	Menge gewalzter Rohstahl [t/a], ab der Emissionen $\geq$ Schwellenwerte		mittlere Menge gewalzter Rohstahl [t/a], ab der Emissionen $\geq$ Schwellenwerte
			bei Minimumwert spezif. Emission	bei Maximumwert spezif. Emission	
Staub	4–130	67	12.500.000	384.615	6.442.308
NO <sub>x</sub>	80–360	220	1.250.000	278.888	764.444
NO <sub>x</sub> : konventionelle Brenner	2–600	301	50.000.000	166.667	25.083.333
NO <sub>x</sub> : Low-NO <sub>x</sub> -Brenner	150–500	325	666.667	20.000	343.333
NO <sub>x</sub> : regenerative Brenner	1.000–4.000	2.500	100.000	25.000	62.500
SO <sub>2</sub>	0,3–600	300	500.000.000	250.000	250.125.000
CO	5–850	427	100.000.000	588.235	50.294.117
VOC	0–5	2,5	0	40.000.000	80.000.000
<b>Schwermetalle, bezogen auf kg Staub (BAT)</b>		<b>Menge an Schwermetallen, bei 50.000 kg Staub pro Jahr<sup>a</sup></b>			
Cr	0,5–10 g/kg	262 kg/a			
Ni	1–5 g/kg	150 kg/a			
Pb	1,7–2,3 g/kg	100 kg/a			
Cu	7,5–8,6 g/kg	402 kg/a			

<sup>a)</sup> Mittelwert der Schwermetallmengen (bezogen auf kg Staub) x 50.000 kg Staub (Gesamt-Staub, nicht PM10!) pro Jahr (PRTR-Schwellenwert)

Die größten Warmwalzwerke Österreichs betreiben die voestalpine Stahl Linz und die voestalpine Austria Draht. Bei den Produktionsmengen dieser Betriebe kann – bei Annahme von mittleren spezifischen Emissionen – nur die Freisetzung von NO<sub>x</sub> den PRTR-Schwellenwert überschreiten. Auch bei den übrigen Warmwalzanlagen in Österreich, die in den Anwendungsbereich der IPPC-Richtlinie fallen, wird bei Annahme von mittleren spezifischen Emissionen und den mittleren Produktionsmengen nur der Schwellenwert für den Parameter NO<sub>x</sub> überschritten.

### Schwermetalle

Die in Tabelle 42 angeführten Jahresfrachten an Cr, Ni, Pb und Cu sind die Mengen, die aufgrund der angegebenen Schwermetallkonzentration im Staub zu erwarten wären, wenn 50.000 kg Staub pro Jahr (PRTR-Schwellenwert für PM10)

emittiert werden. Die Werte von Cr, Ni und Cu erreichen bzw. überschreiten die Schwellenwerte. Bei dieser Abschätzung ist allerdings zu berücksichtigen, dass sich die angeführten Schwermetallkonzentrationen auf Staub und nicht auf PM10 beziehen.

Im Vergleich zu den hochgerechneten Emissionen in Tabelle 42 sind in Tabelle 43 die jährlichen Emissionen aus dem größten Warmwalzwerk in Österreich angegeben (Quelle: UVE 2006). Die Werte für CO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> überschreiten die PRTR-Schwellenwerte deutlich, der Wert für Zn geringfügig.

*Tabelle 43: Zu erwartende Emissionen aus dem Warmwalzwerk der voestalpine Stahl Linz GmbH (Prognose nach Umsetzung der Variante 0, UVP Linz 2010) und Vergleich mit den PRTR-Schwellenwerten.*

Parameter	voraussichtliche Emissionen [t/a]	PRTR-SW [t/a]
Staub	32,5	–
PM10	26	50
CO <sub>2</sub>	<b>275.994</b>	100.000
CO	12,1	500
SO <sub>2</sub>	82,7	150
NO <sub>x</sub>	<b>748</b>	100
Cd	0,00004	0,01
Cr	0,00181	0,1
Hg	0,00582	0,01
Ni	0,00338	0,05
Pb	0,0343	0,2
Zn	<b>0,222</b>	0,2
HCl	0,00015	10
HF	0,00842	5

### Emissionen in das Wasser

Aus dem BAT-Referenzdokument „Ferrous Metals Processing Industry“ (EIPPCB 2001) wurden nachstehend angeführte Informationen entnommen.

Der Wasserverbrauch beim Warmwalzen sowie die Abwassermenge sind abhängig vom Wassermanagementsystem, z. B. fällt bei geschlossenen Kreisläufen überhaupt kein Abwasser an. Halbgeschlossene Kreisläufe haben maximale Abwasserraten von 11 m<sup>3</sup>/t, wobei in offenen Systemen von 11 bis 22 m<sup>3</sup> Abwasser pro Tonne gewalztem Stahl anfallen kann. Somit kann die Abwassermenge aus Warmwalzwerken zwischen 0 und 22 m<sup>3</sup>/t variieren.

Im BAT-Referenzdokument (EIPPCB 2001) sind Schwermetallemissionswerte von Abwässern aus Warmwalzwerken angegeben, jedoch sind dies Werte von gereinigtem Abwasser des Ablaufs einer Abwasserbehandlungsanlage. In Tabelle 44 wurden diese Werte für eine Abschätzung der Jahresmengen an gewalztem Rohstahl, ab denen eine Erreichung bzw. Überschreitung der PRTR-Schwellenwerte erfolgen könnte, herangezogen. Für die Berechnung der spezifischen Emissionen in mg/t wurde eine Abwassermenge von 11 m<sup>3</sup>/t angenommen.



Tabelle 44: Emissionswerte von behandelten Abwässern aus Warmwalzwerken und abgeschätzte Menge an gewalztem Rohstahl, ab denen die PRTR-Schwellenwerte etwa erreicht werden können.

Parameter	Konzentration [mg/l]	Spezifische Emission [mg/t]	PRTR-SW [kg/a]	Menge gewalzter Rohstahl [t/a], ab der Emissionen $\geq$ PRTR-SW		
				bei Minimumwert spezif. Emission	bei Maximumwert spezif. Emission	bei Mittelwert spezif. Emission
Cu	0,009–0,26	99–2.680	50	505.050	17.482	261.266
Zn	0,004–0,35	44–3.850	100	2.272.727	25.974	1.149.350
Cd	< 0,05	< 550	5			9.090
Pb	< 0,1	< 1.100	20			18.182
Cr	< 0,18	< 1.980	50			25.252
Ni	0,001–2,0	11–22.000	20	1.818.182	909	909.545
Hg	< 0,01	< 110	1			9.090

Österreichische Warmwalzwerke haben Kapazitäten von 148.000 bis 2.900.000 Tonnen pro Jahr. Nach den getroffenen Abschätzungen könnten alle in Tabelle 44 betrachteten Parameter bereits von den Walzwerken erreicht werden.

#### 4.3.1.3 Zusammenfassung – Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Warmwalzen

Tabelle 45: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Warmwalzen (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , Zn
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> PM <sub>10</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , NMVOC, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, HCl, HF
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> CH <sub>4</sub> , HFKWs, N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , PFKWs, SF <sub>6</sub> , HFCKW, FCKWs, Halone, As, Cu, DCM, HCB, PCDD+PCDF, Pentachlorbenzol, PCP, PCBs, PER, Trichlorethylen, Benzol, PAK, HCN

Tabelle 46: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Warmwalzen (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> N <sub>ges</sub> , As, AOX, Phenole, PAK, Cl <sup>-</sup> , CN <sup>-</sup> , F <sup>-</sup> , Fluoranthren, Benzo(g,h,i)perylen
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> Pges, TOC, C <sub>10-13</sub> Chloralkane, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Nonylphenol

### 4.3.2 Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Schmieden mit Hämmern

In Europa – resp. Österreich – gibt es keine Anlage, die über dem Kapazitätsschwellenwert einer Schlagenergie > 50 kJ pro Hammer liegt, bei einer Wärmeleistung von über 20 MW (daher auch im BAT-Referenzdokument „Smitheries and Foundries Industry“ (SF) (EIPPCB 2005) nicht beinhaltet).

### 4.3.3 Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Aufbringen von schmelzflüssigen metallischen Schutzschichten

#### 4.3.3.1 PRTR-relevante Schadstoffe

Darunter fallen Anlagen mit einer Verarbeitungskapazität von mehr als 2 Tonnen Rohstahl pro Stunde. Bei angenommenen 8.000 Betriebsstunden pro Jahr ergibt das eine Verarbeitungskapazität von 16.000 Tonnen pro Jahr.

Die voestalpine Stahl betreibt in Linz eine Anlage zur Feuerverzinkung mit einer Produktionskapazität von ca. 1,18 Mio. t/a (UVE 2006). Eine weitere IPPC-Anlage wird von der voestalpine Krems Finaltechnik betrieben. Beim Feuerverzinken wird Stahl mit Zink oder einer Zinklegierung als Korrosionsschutz überzogen. Tabelle 46 gibt einen Überblick über PRTR-relevante Emissionen.

Tabelle 47: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Aufbringen von metallischen Schutzschichten in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Bemerkungen, Datenquellen
CO	Verbrennungsprozess: Beheizen der Oberfläche, Beheizen des geschmolzenen Zinkbades, Wiederaufheizen (Galvannealing)	EIPPCB (2001)
NO <sub>x</sub>		
SO <sub>2</sub>	Verbrennungsprozess: Beheizen der Oberfläche, Beheizen des geschmolzenen Zinkbades	
CO <sub>2</sub>		
NMVOC	Verdampfen von Schmiermittel, Hydraulikölen	
HCl	Pickeln mit HCl	
CH <sub>4</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , HFKWs, N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , NMVOC, NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , PFKWs, SF <sub>6</sub> , SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , HFCKW, FCKWs, Halone, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, DCM, HCB, PCDD+PCDF, Pentachlorbenzol, PCP, PCBs, PER, Trichlorethylen, Benzol, PAK, Chlor u. anorg. Verb./HCl, Fluor u. anorg. Verb./HF, HCN, PM10		Anhang 4 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)



PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Bemerkungen, Datenquellen
Pb, Cr, Cu, Ni, Zn, Fluorid, P <sub>ges</sub> , AOX, CSB (TOC), Cyanid leicht freisetzbar***	Pickeln, Abwasser aus nassen Abluftreinigungsverfahren	AEV Eisen – Metallindustrie
Anthracen*, Dichlormethan*, Fluoranthen, Nonylphenole*, PAK		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
N <sub>ges</sub> ** As**, Cd**, Hg** Phenole** Chloride** Benzo(g,h,i)perylen**		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

\*\*\* Es ist zu überprüfen ob der PRTR-Schwellenwert für Cyanid gesamt überschritten wird

### Emissionen in die Luft

Beim Pickeln wird der Stahl mit verdünnter HCl vom Walzzunder gereinigt. Das HCl Bad wird mit Dampf oder Heißwasserrohren geheizt (bis zu 60 °C), dabei wird HCl emittiert.

Beim Entfetten entstehen keine PRTR-relevanten Schadstoffe. Beim Beheizen wird die zu behandelnde Oberfläche mit einer Flamme aufgeheizt. Als Emissionen sind CO<sub>2</sub>, CO und NO<sub>x</sub> zu erwarten. Wenn Kokereigas als Brennstoff verwendet wird, wird SO<sub>2</sub> emittiert.

Beim Galvanisieren (Hot Dipping) wird das geschmolzene Bad (coating metal bad) mit elektrischen Induktionssystemen geheizt. Ältere Anlagen benutzen Heizöl oder Gas mit den typischen Emissionen CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> und CO. Wenn Heizöl oder Kokereigas verbrannt wird, wird auch SO<sub>2</sub> emittiert. Weitere Emission beim Galvanisieren sind Kohlenwasserstoffe (NMVOC).

In modernen Anlagen wird der zu behandelnde Stahl nochmals in einem Reduktionsofen aufgeheizt. Wenn das Wiederaufheizen (Galvannealing) mit einem konventionellen, gasbefeuernden Ofen geschieht, werden CO und NO<sub>x</sub> emittiert. Die Nachbehandlungen und die Zurichtung (Post Treatments + Finishing) erzeugen keine gasförmigen Emissionen.

### Emissionen in das Wasser

Gemäß der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung (AEV Eisen – Metallindustrie, BGBl. II Nr. 345/1997; Anlage G) sind für Abwasser aus der kontinuierlichen Oberflächenveredelung Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt: anorganische Parameter wie Pb, Cr, Cu, Ni, Zn, Fluoride, Cyanid leicht freisetzbar und P<sub>ges</sub> sowie die organischen Summenparameter AOX und CSB (TOC).

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Anthracen, Dichlormethan, Fluoranthen, Nonylphenole und PAK als relevant angeführt.

### 4.3.3.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

#### Emissionen in die Luft

In Tabelle 48 werden die Produktionsmengen an verzinktem Rohstahl bzw. die Einsatzmenge Zink in Tonnen pro Jahr hochgerechnet, ab denen die PRTR-Schwellenwerte der relevanten Luftschadstoffe wahrscheinlich erreicht werden.

Die Zahlen wurden anhand der Angaben im BAT-Referenzdokument "Ferrous Metals Processing Industry" (EIPPCB 2001) für eine kontinuierlich betriebene Beschichtung mit Zink (Pickling, Degreasing, Heat Treatment, Hot Dipping, Galvannealing, Post Treatments, Finsihing) abgeschätzt. Für weitere relevante Parameter wurden die Zn-Einsatzmengen über Emissionsfaktoren abgeschätzt, ab denen die PRTR-Schwellenwerte der relevanten Luftschadstoffe wahrscheinlich erreicht werden. Diese Faktoren wurden dem australischen NPI-Manual „Galvanizing“ Technische Anleitung für das australische National Pollutant Inventory (NPI 2001) entnommen.

Tabelle 48: Spezifische Emissionen durch Feuerverzinken; Produktionsmengen bzw. Einsatzmengen Zink in Tonnen pro Jahr, ab denen die PRTR-Schwellenwerte erreicht werden.

Spezifische Emissionen [g/t Produkt]	Quelle/ Bemerkung	Produktionsmenge an verzinktem Rohstahl [t/a] für Emissionen $\geq$ PRTR-SW <sup>a)</sup>	PRTR-SW [kg/a]
SO <sub>2</sub>	0–100	3.000.000	150.000
NO <sub>x</sub>	0–100	2.000.000	100.000
CO	1,21–23,3	40.799.674	500.000
Cr	0,001–0,360	554.016	100
HCl	0,12	83.333.333	10.000
Emissionsfaktoren [kg/t Zn]		Einsatzmenge Zink [t/a] für Emissionen $\geq$ PRTR-SW	PRTR-SW [kg/a]
PM10	2,5	20.000	50.000
Cr(VI)	0,006	16.667	100
Zn	0,14	1.429	200
As	0,0034	5.882	20
Cd	0,002	5.000	10
Pb	0,13	1.538	200
Ni	0,008	6.250	50
Cu	0,12	833	100
Hg	0,0002	50.000	10

<sup>a)</sup> berechnet mit mittleren spezifischen Emissionswerten

Bei einer Produktion von rund 1,2 Mio. Tonnen feuerverzinktem Stahl bzw. einem Verbrauch von etwa 35.000 Tonnen Zink pro Jahr (Umweltverträglichkeitserklärung (UVE) voestalpine Standort Linz 2006) können die Emissionen der Parameter PM10, As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb und Zn die PRTR-Schwellenwerte erreichen. Bei den Parametern SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, HCl und Hg werden die PRTR-Schwellenwerte nach den Abschätzungen in obiger Tabelle voraussichtlich nicht erreicht. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass für die Abschätzung jeweils mittlere Emissionsfaktoren



herangezogen wurden und die vom NPI-Manual „Galvanizing“ (NPI 2001) entnommenen Emissionsfaktoren als Werte vor etwaigen nachgelagerten Minderungs-technologien zu verstehen sind, was im gegenständlichen Fall kaum zutreffend sein wird.

### Emissionen in das Wasser

Für eine Abschätzung der Emissionen in das Wasser wurden die Emissionsfaktoren dem australischen NPI-Manual „Galvanizing“ (NPI 2001) entnommen. In Tabelle 49 sind die Produktionsmengen an verzinktem Rohstahl angegeben, ab denen wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreicht werden.

Tabelle 49: Emissionsfaktoren (NPI 2001) für das Feuerverzinken und Produktionsmengen, ab denen die PRTR-Schwellenwerte erreicht werden.

Abwasser	Parameter	Emissionsfaktor [kg/t Produkt]	Produktionsmenge an verzinktem Rohstahl [t/a] für Emissionen $\geq$ PRTR-SW	PRTR-SW [kg/a]
unbehandeltes Abwasser	Zn	0,007	14.286	100
	Cr(VI)	0,015	3.333	50 (Cr <sub>ges</sub> )
	P	0,02	250.000	5.000
behandeltes Abwasser	Zn	0,009	11.111	100
	Cr(VI)	0,004	12.500	50 (Cr <sub>ges</sub> )

Nach Abschätzung in Tabelle 49 können bei einer Produktionsmenge von 1,2 Mio. t/a alle angeführten Parameter (mit oder ohne Behandlung des Abwassers) die PRTR-Schwellenwerte erreichen.

### Zusammenfassung Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Aufbringen von schmelzflüssigen metallischen Schutzschichten

Tabelle 50: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Aufbringen von schmelzflüssigen metallischen Schutzschichten (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	Cr
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	SO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , HCl, Hg
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , HFKWs, N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , NMVOC, PFKWs, SF <sub>6</sub> , HFCKW, FCKWs, Halone, As, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, DCM, HCB, PCDD+PCDF, Pentachlorbenzol, PCP, PCBs, PER, Trichlorethylen, Benzol, PAK, Fluor u. anorg. Verb./HF, HCN, PM10

Tabelle 51: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Aufbringen von schmelzflüssigen metallischen Schutzschichten (Wasser).*

<b>Wasser</b>	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	Zn, Cr, P <sub>ges</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	N <sub>ges</sub> , As, Phenole, Cl <sup>-</sup> , Benzo(g,h,i)perylen, Hg,
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	Cd, Cu, Ni, Pb, AOX, PAK, TOC, CN <sup>-</sup> , F <sup>-</sup> , Fluoranthen, Anthracen, Dichlormethan, Nonylphenole

#### 4.3.4 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

##### 4.3.4.1 Emissionen in die Luft

Das australische NPI-Manual „Iron and Steel Production“ kann für die Abschätzung von Emissionen aus der Herstellung von Roheisen und Stahl angewandt werden, es behandelt jedoch weder die Herstellung von Stahlprodukten aus Rohstahl noch alternative Technologien zur Produktion von Roheisen, wie z. B. direkte Reduktion von Eisenerz.

Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fironste.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fironste.pdf)

Dieses Manual deckt die gesamte Roheisen- bzw. Stahlproduktion ab. So werden sämtliche Prozesse der primären Stahlherstellung wie die Kokerei, die Sinteranlage und der Hochofenprozess betrachtet.

Bei der Herstellung von Stahl werden der Umschlag von Rohmaterial, die Stahlherstellung nach dem BOF- oder EAF-Verfahren, die Veredelung und das Warmwalzen mit einbezogen.

Die potenziellen Emissionsquellen aus der Roheisen- und Stahlherstellung werden identifiziert und in umfangreichen Tabellen werden für die relevanten Schadstoffe aus der Kokerei, der Sinteranlage, der Herstellung von Roheisen und Stahl und für Walzwerke, alle einsetzbaren Methoden zur Abschätzung der Emissionen angegeben. Die möglichen Methoden wie Einzelmessungen, kontinuierliche Messung, Massenbilanzen werden beschrieben.

##### Kokerei

Die wesentlichen Emissionsquellen aus einer Kokerei sind angegeben und für VOC, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> und PM<sub>10</sub> sind für die einzelnen Produktionsschritte in einer Kokerei Emissionsfaktoren (EPA-Faktoren) in kg pro Tonne Koks angeführt.



### **Sinteranlage**

Als anwendbare Methode zur Abschätzung von Emissionen sind Emissionsfaktoren für PM10 und CO (EPA-Faktoren) in kg pro Tonnen Sinter angeführt.

### **Hochofenprozess**

Neben den wesentlichen Emissionsquellen sind für die Abschätzung von PM10-Emissionen EPA-Emissionsfaktoren in kg pro Tonne Roheisen angeführt.

### **Stahlerzeugung**

Neben den wesentlichen Emissionsquellen sind für das BOF- und EAF-Verfahren für die Abschätzung von PM10 und CO-Emissionen EPA-Emissionsfaktoren in kg pro Tonne Stahl angeführt.

### **Warmwalzen**

Neben den wesentlichen Emissionsquellen sind für das Walzen für die Abschätzung von PM10-Emissionen EPA-Emissionsfaktoren in kg pro Tonne Stahl angeführt.

### **Aufbringen von schmelzflüssigen metallischen Schutzschichten**

Das australische NPI-Manual „Galvanizing“ (NPI 2001) kann für die Abschätzung von Emissionen in Luft und Wasser aus Anlagen zur Feuerverzinkung herangezogen werden. Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/galvanising.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/galvanising.pdf)

Nach einer kurzen Prozessbeschreibung (inkl. Fließschema mit Emissionsquellen) werden die Emissionen in Luft und Wasser aus den einzelnen Prozessschritten dargestellt.

Die Methoden zur Ermittlung der Emissionen werden erläutert und mit nachvollziehbaren Rechenbeispielen erklärt. Für Emissionen in die Luft sind Emissionsfaktoren (Quelle: US-EPA) für PM, NO<sub>x</sub>, HCl und für Schwermetalle sowie für Emissionen in das Wasser Emissionsfaktoren für Zn, Cr und P für behandelte und unbehandelte Abwässer angegeben. Beispiele für die Berechnung von diffusen HCl-Emissionen sind angeführt.

### **Energieerzeugung**

Wenn Dampfkessel mit Koksgas oder mit Hochofengas befeuert werden, dann sind die Emissionsverteilungen bereits in den Emissionsfaktoren der einzelnen Prozessemissionen inkludiert. Wenn in Dampfkesseln andere Brennstoffe eingesetzt werden, dann können die daraus entstehenden Emissionen mit Hilfe der Emissionsfaktoren im NPI-Manual „Combustion in Boilers“ abgeschätzt werden. Das Manual ist unter folgender Web-Adresse zu finden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/boilers.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/boilers.pdf)

## Emissionen in das Wasser

Falls keine Daten aus kontinuierlichen Messungen oder Einzelmessungen vorhanden sind, kann zur Abschätzung von Emissionen in das Wasser aus Eisen- und Stahlanlagen das Manual „Emission Estimation Technique Manual for Sewage and Wastewater Treatment“ (NPI 1999) eine Hilfe darstellen. Das Manual kann unter folgender Web-Adresse gefunden werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/fsewage.html](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/fsewage.html)

### 4.3.5 Literaturverzeichnis

EEA – European Environment Agency (2007): Joint EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook 2007. Copenhagen.

<http://reports.eea.europa.eu/EMEP-CORINAIR5/en/page002.html>

EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2001): Reference Document on Best Available Techniques in the Ferrous Metals Processing Industry. Seville. <http://eippcb.jrc.es>

EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.

NPI – National Pollutant Inventory, Environment Australia (1999): Emission Estimation Technique Manual for Sewage and Wastewater Treatment. Canberra.

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/fsewage.html](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/fsewage.html).

NPI – National Pollutant Inventory, Environment Australia (2001): Emission Estimation Technique Manual for Galvanizing. Version 1.1. Canberra.

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/galvanising.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/galvanising.pdf)

NPI – National Pollutant Inventory, Environment Australia (2008): Emission Estimation Technique Manual for Combustion in Boilers, Version 3.0., Canberra.

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/boilers.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/boilers.pdf).

NPI – National Pollutant Inventory, Environment Australia (o. J.): Emission Estimation Technique Manual for Iron and Steel Production. Canberra.

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fironste.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fironste.pdf).

## Rechtsnormen und Leitlinien

AEV Eisen – Metallindustrie (BGBl. II Nr. 345/1997): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Eisenerzen sowie aus der Eisen- und Stahlherstellung und –verarbeitung.

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

IPPC-Richtlinie (IPPC-RL; RL 96/61/EG i.d.g.F.): Richtlinie des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (Integrated Pollution Prevention and Control). ABl. Nr. L 257.



## 4.4 Eisenmetallgießereien

Darunter fallen Anlagen mit einer Produktionskapazität von mehr als 20 Tonnen pro Tag. Laut Jahresbericht 2006 des Fachverbandes der Gießerei-Industrie gab es in Österreich im Jahr 2006 insgesamt 23 Eisengießereien.

Im Rahmen von EPER meldete eine Berichtseinheit diese Tätigkeit als Haupttätigkeit. Ein weiterer Betrieb meldete diese Tätigkeit als eine Nebentätigkeit. Im Hinblick auf die Emission von PRTR-Schadstoffen in die Luft wurden Freisetzen von CO über dem EPER-Schwellenwert sowohl für 2001 als auch für 2004 berichtet. Das entspricht auch der Abschätzung im EPER-Leitfaden (UMWELTBUNDESAMT 2001). Durch die Tätigkeit verursachte Emissionen in das Wasser über dem Schwellenwert wurden nicht berichtet.

### 4.4.1 PRTR-relevante Emissionen

Einen Überblick über mögliche PRTR-relevante Emissionen von Eisenmetallgießereien gibt Tabelle 52.

Tabelle 52: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Eisenmetallgießereien in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Bemerkungen, Datenquellen
NO <sub>x</sub>	Verbrennungsprozess: Stickstoffanteil des Brennstoffes und der Verbrennungsluft (thermisches NO <sub>x</sub> )	EEA (2007) EIPPCB (2004)
SO <sub>2</sub>	Verbrennungsprozess: Schwefelgehalt der Brennstoffe (Koks)	
CO <sub>2</sub>	Verbrennungsprozess: Kohlenstoffgehalt im Brennstoff	
PM10	in allen Prozessschritten (Schmelzprozess, Form- und Kernherstellung, Herstellung und Bearbeitung von Gussstücken)	
CO	unvollständige Verbrennung und Verbrennung des Graphits der Elektroden bei elektr. Lichtbogenofen	
As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn	Schwermetalle in den Einsatzstoffen	
PCDD/F	Verdampfung und unvollständige Verbrennung von am Eisenschrott anhaftenden ölhaltigen Resten	EIPPCB (2004)
NM VOC	Herstellung von Formen und Kernen	EIPPCB (2004)
CH <sub>4</sub> , NH <sub>3</sub> , FCKWs, Anthracen, Benzol, Naphthalin, PAK, Chlor u. anorg. Verb./HCl, Fluor u. anorg. Verb./HF, HCN		Anhang 4 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006)



PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Bemerkungen, Datenquellen
As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, AOX*, CSB (TOC), Phenolindex (Phenole), Cyanid leicht freisetzbar***	Abwasser aus nasser Rauchgaswäsche, Kühlwasser, Prozesswasser	AEV Eisen – Metallindustrie
Anthracen*, Fluoranthen, Nonylphenole*, PAK, Quecksilber		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
N <sub>ges</sub> ** , P <sub>ges</sub> ** , Chloride**, Fluoride** Benzo(g,h,i)perylen**		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

\*\*\* Es ist zu überprüfen ob der PRTR-Schwellenwert für Cyanid gesamt überschritten wird

#### 4.4.1.1 Emissionen in die Luft

PM10-Emissionen treten während aller Prozessschritte auf: beim Schmelzprozess, der Form- und Kernherstellung, dem Gießen und der Bearbeitung der Gussstücke. Die Höhe der PM10-Emissionen hängt im Wesentlichen von den eingesetzten Minderungsmaßnahmen und der Qualität des Prozessmanagements ab.

Gasförmige Emissionen (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>) treten beim Schmelzen und Gießen auf. CO entsteht durch die unvollständige Verbrennung von Koks in Kupolöfen. Der für den Gießereiprozess unerwünschte Schwefelgehalt im Koks erhöht die SO<sub>2</sub>-Emissionen.

Flüchtige Kohlenwasserstoffe (NMVOC) entstehen bei der Form- und Kernherstellung durch Bindemittel im Gießereisand (z. B. Amine oder Harze).

Emissionen von Dioxinen und Furanen (PCDD/F) können durch Verdampfung und unvollständige Verbrennung von am Eisenschrott in geringen Mengen anhaftenden Ölresten entstehen.

#### 4.4.1.2 Emissionen in das Wasser

In Gießereien ist der Wasserverbrauch hoch, was vor allem an den Arbeitsgängen Abkühlen und Abschrecken liegt. In den meisten Gießereien besteht daher ein interner Wasserkreislauf, bei dem jedoch der größte Teil des Wassers verdampft. Das Wasser wird in erster Linie für die Kühlsysteme der Elektroöfen (Induktions- oder Lichtbogenöfen) bzw. der Kupolöfen benötigt. Meist bleibt jedoch nur eine geringe Menge Abwasser. Bei Nassentstaubungsverfahren muss dem anfallenden Abwasser besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden (EIPPCB 2004).

Gemäß der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung (AEV Eisen – Metallindustrie, BGBl. II Nr. 345/1997; Anlage H) sind für Abwasser aus Eisen-, Stahl- und Tempereguss Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt: anorganische Parameter wie As, Pb, Cd, Cr<sub>ges</sub>, Cu, Ni, Zn, Cyanid leicht freisetzbar, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, CN<sup>-</sup> sowie die organischen Summenparameter AOX, CSB (TOC) und der Phenolindex, berechnet als Phenol. Von den genannten Parametern ist AOX nicht im sektorspezifischen Unterverzeichnis der Wasserschadstoffe im europäischen PRTR-Leitfaden genannt.



Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Anthracen, Fluoranthen, Nonylphenole, PAK sowie Quecksilber als relevant angeführt.

#### **4.4.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung**

##### **4.4.2.1 Emissionen in die Luft**

Wie auch im nationalen EPER-Leitfaden (UMWELTBUNDESAMT 2001) abgeschätzt wurde von Eisenmetallgießereien lediglich CO – nämlich vom größten österreichischen Betrieb dieser PRTR-Tätigkeit – als Schadstoff mit einer Freisetzung in Luft über dem Schwellenwert – nämlich vom größten österreichischen Betrieb dieser PRTR-Tätigkeit – berichtet.

##### *Schwermetalle*

Im nationalen EPER-Leitfaden (UMWELTBUNDESAMT 2001) wurden auch die Produktionsmengen geschätzt, ab denen es zu einer Erreichung der PRTR-Schwellenwerte für relevante Schwermetalle kommen erreicht werden kann. Selbst die in diesem Zusammenhang geringste Produktionsmenge von rund 40.000 Tonnen Gussprodukt, die zu einer Überschreitung des PRTR-Schwellenwertes für Zink führen könnte, wird vermutlich von keiner österreichischen Eisenmetallgießerei erreicht.

##### *Sonstige Emissionen in die Luft*

Gemäß Auskunft des Fachverbandes der Gießerei-Industrie (pers. Mitt. Schrank, Juli 2001) spielen die Emissionen von NH<sub>3</sub>, PFC, Benzol, PAK, HCl, HF und HCN von den Einsatzstoffen und der Technologie her mengenmäßig keine bzw. nur eine untergeordnete Rolle. Im Rahmen von EPER wurden für diese Luftschadstoffe keine Jahresfrachten über dem Schwellenwert berichtet.

##### **4.4.2.2 Emissionen in das Wasser**

Schadstoffemissionen in das Wasser werden bei dieser Tätigkeit vor allem durch Kühlwasser verursacht. Prozessabwasser entsteht bei diversen Reinigungs- und Prüfprozessen. Im Rahmen von EPER berichtete lediglich ein Gießereibetrieb Emissionen von TOC in das Wasser über dem Schwellenwert.

Gemäß Auskunft des Fachverbandes der Gießerei-Industrie (pers. Mitt. Schrank, Juli 2001) sind Abwasseremissionen von As, Cd, Sn, CN<sup>-</sup>, AOX und PAK von den bei diesen Tätigkeiten verwendeten Einsatzstoffen und der Technologie her bedeutungslos. Eine Erreichung der PRTR-Schwellenwerte ist somit für diese Wasserschadstoffe weiterhin unwahrscheinlich.

#### 4.4.2.3 Zusammenfassung Eisenmetallgießereien

Tabelle 53: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Eisenmetallgießereien (Luft).*

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	CO
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	PM10, CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , NMVOC, PCDD/F, As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Benzol, PAK, HCl, HCN, HF
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	CH <sub>4</sub> , FCKWs, Hg, Anthracen, Naphthalin

Tabelle 54: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Eisenmetallgießereien (Wasser).*

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	TOC
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , As, Cd, CN <sup>-</sup> , AOX, PAK, Cl <sup>-</sup> , F <sup>-</sup> , Benzo(g,h,i)perylen
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Phenole, Fluoranthen, Anthracen, Nonylphenole

#### 4.4.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

Das australische NPI-Manual „Emission Estimation Technique Manual for Ferrous Foundries, Version 1.2“ (NPI 2004) kann für die Abschätzung von Emissionen in Luft und Wasser aus Eisenmetallgießereien herangezogen werden. Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/ferrous-foundries.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/ferrous-foundries.pdf)

Nach einer kurzen Prozessbeschreibung inkl. Fließschema mit Angabe der wichtigsten Emissionsquellen sind für die einzelnen Prozessschritte Emissionsfaktoren für punktförmige Emissionen sowie für diffuse Emissionen angegeben. Für verschiedene Ofentypen sind Emissionsfaktoren für CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, VOC und Pb sowie PM10-Emissionsfaktoren für diverse Hilfsprozesse (z. B. Handling von Schrott) angeführt. Häufig eingesetzte Minderungstechnologien sind im Überblick dargestellt.



#### 4.4.4 Literaturverzeichnis

EEA – European Environment Agency (2007): Joint EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook 2007, Copenhagen.

[http://reports.eea.europa.eu/EMEP\\_CORINAIR5/en/page002.html](http://reports.eea.europa.eu/EMEP_CORINAIR5/en/page002.html)

EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2004): Reference Document on Best Available Techniques in the Smelting and Foundries Industry. Seville. <http://eippcb.jrc.es>.

EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.

NPI – National Pollutant Inventory, Australian Government, Department of the Environment and Heritage (2004): Emission Estimation Technique Manual for Ferrous Foundries. Version 1.2. Canberra.

ÖGI – Österreichisches Gießerei Institut – Fachverband der Gießerei Industrie: Emissionen der österreichischen Gießerei Industrie.

UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197. Umweltbundesamt, Wien.

#### Rechtsnormen und Leitlinien

AEV Eisen – Metallindustrie (BGBl. II Nr. 345/1997): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Eisenerzen sowie aus der Eisen- und Stahlherstellung und -verarbeitung.

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

## 4.5 Anlagen zur Gewinnung bzw. zum Schmelzen von Nichteisenmetallen

Diese Tätigkeit ist untergegliedert in:

- Anlagen zur Gewinnung von Nichteisen(NE)-Rohmetallen aus Erzen, Konzentraten oder sekundären Rohstoffen durch metallurgische, chemische oder elektrolytische Verfahren.
- Anlagen zum Schmelzen, einschließlich Legierungen, von Nichteisenmetallen, darunter auch Wiedergewinnungsprodukte (Raffination, Gießen usw.) mit einer Schmelzkapazität von mehr als 4 Tonnen pro Tag bei Blei und Cadmium oder 20 Tonnen pro Tag bei allen anderen Metallen.

In der Sekundärproduktion erfolgen die Gewinnung von NE-Metallen aus sekundären Rohstoffen, Konzentraten (teilweise auch von Erzen) und die Weiterverarbeitung (Raffination, Gießen) oft in derselben Anlage. Somit werden hier die Emissionen aus der Gewinnung von Sekundär-Nichteisenrohmetallen und dem Schmelzen von Nichteisenmetallen gemeinsam für in Österreich relevante Nichteisenmetalle betrachtet. Auch im BAT-Referenzdokument "Non-Ferrous Metal Processes" (EIPPCB 2001) wurden sowohl die Sekundärgewinnung als auch das Schmelzen von Nichteisenmetallen behandelt.

Für Anlagen zur Gewinnung von Nichteisenrohmetallen ist im Anhang 1 der E-PRTR-VO kein Kapazitätsschwellenwert angegeben. Unter der Tätigkeit Schmelzen von Nichteisenmetallen fallen Anlagen mit einer Schmelzkapazität von 4 Tonnen pro Tag bei Blei und Cadmium sowie 20 Tonnen pro Tag bei allen anderen Metallen.

### 4.5.1 PRTR-relevante Schadstoffe

Tabelle 55 gibt einen Überblick über die PRTR-relevanten Emissionen aus der Sekundärproduktion der Nichteisenmetalle Blei, Zink, Kupfer und Aluminium.

Tabelle 55: Überblick über PRTR-relevante Emissionen von Anlagen zur Gewinnung bzw. zum Schmelzen von Nichteisenmetallen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
SO <sub>2</sub>	Verbrennungsprozess: Schwefelgehalt der Brennstoffe und schwefelhaltige Verunreinigungen in den Schrotten	EEA (2007), UMWELTBUNDESA MT (1999, 2000),
NO <sub>x</sub>	Verbrennungsprozess: Stickstoffanteil des Brennstoffes und der Verbrennungsluft (thermisches NO <sub>x</sub> )	
CO	unvollständige Verbrennung	
CO <sub>2</sub>	Verbrennungsprozess: Kohlenstoffgehalt im Brennstoff	
NMVOG	organische Verbindungen im Schrott, unvollständige Verbrennung	
PCDD/F, HCB	chlorierte organische Verbindungen im Schrott	



PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
PM10	Schrottvorbehandlung, Schmelzöfen	EEA (2007), UMWELTBUNDES- AMT (1999, 2000)
As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Schwermetalle in den Einsatzstoffen	
NH <sub>3</sub> , PAH	Verbrennungsprozess	
HCl	Spülgasbehandlung mit Chlorgas	
HF	Hydrolyse der fluorhaltigen Schmelzzusätze	
SF <sub>6</sub>	Schutzgas	nur bei Al
PFC	Anodeneffekt	
CH <sub>4</sub> , HFKW, N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , HFCKW, FCKW, Halone, Dichlormethan, Pentachlorbenzol, Pentachlorphenol, PCB, PER, Trichlorethylen, Ben- zol, HCN		Anhang 4 des E-PRTR- Leitfadens (EK 2006)
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Fluorid, P <sub>ges</sub> , AOX, CSB (TOC), HCB*, Phenolindex (Phenole), Cyanid leicht freisetzbar***	Abwasser aus nasser Rauchgaswäsche, Kühlwasser, Prozesswasser	AEV Nichteisen – Metallindustrie  AEV Edelmetalle und Quecksilber
Anthracen*, Dichlor- methan*, Fluoranthren, Nonylphenole*, PAK		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
N <sub>ges</sub> ** Chloride** Benzo(g,h,i)perylen**		Anhang 5 des E-PRTR- Leitfadens (EK 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

\*\*\* Es ist zu überprüfen ob der PRTR-Schwellenwert für Cyanid gesamt überschritten wird.

#### 4.5.1.1 Emissionen in die Luft

##### Sekundärbleiproduktion

Die Hauptschritte in der Sekundärbleiproduktion sind die Akkuaufbereitung, das Schmelzen und die Veredelung. Als wesentliche Schadstoffe in die Luft treten SO<sub>2</sub>, Staub inkl. staubförmiger Schwermetalle, organische Verbindungen inkl. PCDD/F sowie NO<sub>x</sub> auf. Die Emissionen aus dem Schmelzprozess hängen u. a. von der Art des eingesetzten Brennstoffes, der Einsatzstoffe und der eingesetzten Emissionsminderungstechnologien ab (UMWELTBUNDESAMT 2004).

## Sekundärzinkproduktion

Unter den verschiedenen Prozessschritten in der Sekundärzinkproduktion ist der Schmelzofen die wichtigste Emissionsquelle. Faktoren, die die Emissionen aus der Schrottvorbehandlung und der Schmelze beeinflussen, sind: die Zusammensetzung des Rohmaterials, speziell der Gehalt an organischen und chlorierten organischen Verbindungen, die die Bildung von VOC und PCDD/F beeinflussen; der Einsatz von Fluxpulver; der Ofentyp; die Schmelzbadtemperatur – eine Temperatur über 600 °C erzeugt signifikante Emissionen von Zinkoxid; der eingesetzte Brennstoff – Schwefelgehalt beeinflusst SO<sub>2</sub>-Emissionen, NO<sub>x</sub>-Emissionen werden durch den Stickstoffanteils des Brennstoffs gebildet; eingesetzte Schrott – schwefelhaltige Verunreinigungen beeinflussen die SO<sub>2</sub>-Emissionen (EEA 2007).

## Sekundärkupferproduktion (UMWELTBUNDESAMT 1999, 2004)

Als wesentliche Schadstoffe treten bei der Sekundärkupfererzeugung Staub inkl. staubförmiger Schwermetalle, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO und organische Schadstoffe inkl. PCDD/F auf. Die Konzentration von Schwermetallen im Staub beträgt bis zu 80 %. Wesentliche Emissionsquellen sind v. a. der Schachtofen, der Konverter, der Anodenofen und der Asarco-Ofen.

Emissionen von PM<sub>10</sub> und damit verbundene Emissionen staubförmiger Schwermetalle und partikelförmig gebundener PCDD/F sind wesentlich von den Verunreinigungen der eingesetzten Schrotte und der Abscheidetechnologie abhängig.

Emissionen an organischen Schadstoffen, wie VOC und PCDD/F, werden vor allem durch den Einsatz von mit organischen Materialien (Kunststoffen) verunreinigten Schrotten im Schachtofen verursacht.

SO<sub>2</sub>-Emissionen entstehen periodisch beim Blasen im Konverter und können beim Polen im Anodenofen freigesetzt werden. Sie entstehen kontinuierlich aus dem Schwefelgehalt der Brennstoffe und der Einsatzstoffe.

CO und NMVOC sind Produkte einer unvollständigen Verbrennung von Kohlenstoff und Kohlenstoffverbindungen.

NO<sub>x</sub> wird aus dem Stickstoffanteil des Brennstoffs gebildet.

## Sekundäraluminiumherzeugung (UMWELTBUNDESAMT 2000, 2004, EEA 2007)

Die wesentlichen Schadstoffe der Sekundäraluminiumherstellung sind Staub und staubförmige Schwermetalle, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO und CO<sub>2</sub>, unverbrannte Kohlenwasserstoffe, PCDD/F und gasförmige anorganische Chlor- und Fluorverbindungen. Die Emissionen hängen stark von der Schrottzusammensetzung, den Aufbereitungsprozessen, den eingesetzten Schmelzaggregaten, den eingesetzten Minderungsverfahren und dem Brennstoff ab.

Hauptemissionsquellen für Staub sind die Schrott- und Krätzeaufbereitung sowie die Schmelz-, Warmhalte- und Raffinationsöfen. HF entsteht durch Hydrolyse der fluorhaltigen Schmelzzusätze, wie CaF<sub>2</sub> oder Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub> im Abgas von Drehtrommelöfen und Drehkipföfen. Chloremissionen treten auf, wenn eine Spülgasbehandlung mit Chlorgas oder Chlorgasabgebenden Substanzen vorgenommen wird. SO<sub>2</sub> entsteht sowohl durch die Verbrennung des Schwefelanteils der Brennstoffe als auch durch Reaktionen schwefelhaltiger Verunreinigungen der Schrotte. CO und NMVOC sind Produkte einer unvollständigen Verbrennung von Kohlenstoff und



Kohlenstoffverbindungen.  $\text{NO}_x$  wird aus dem Stickstoffanteil des Brennstoffs gebildet. Die wesentlichen Quellen für PCDD/F im Abgas von Sekundäraluminiumschmelzwerken sind die mit Salz beaufschlagten Schmelzöfen und in geringerem Maß die Spänetrocknungsanlage.

#### 4.5.1.2 Emissionen in das Wasser

Gemäß den branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnungen (AEV Nichteisen – Metallindustrie, AEV Edelmetalle und Quecksilber) sind für Abwasser aus Anlagen zur Gewinnung bzw. zum Schmelzen von Nichteisenrohmetallen Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt: anorganische Parameter wie As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Cyanid leicht freisetzbar Fluorid und  $P_{\text{ges}}$  sowie organische Parameter wie AOX, CSB/TOC, Hexachlorbenzol und der Phenolindex. Von den genannten Parametern ist Hexachlorbenzol nicht im sektorspezifischen Unterverzeichnis der Wasserschadstoffe im europäischen PRTR-Leitfaden genannt.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Anthracen, Dichlormethan, Fluoranthen, Nonylphenole sowie PAK als relevant angeführt.

Der Wassereinsatz und somit die Abwassermenge in Sekundäraluminiumschmelzwerken ist meist gering. Potenzielle Emissionsquellen für Abwasseremissionen in Sekundärschmelzwerken sind vor allem erfasste Niederschlagswässer und Kühlwässer sowie gegebenenfalls Abwasser aus der nassen Abluftreinigung.

#### 4.5.2 Wahrscheinlichkeit einer Schwellenwertüberschreitung

##### 4.5.2.1 Sekundäraluminiumproduktion (UMWELTBUNDESAMT 2004)

In Österreich wurde die Primäraluminiumproduktion 1992 eingestellt. Die Produktion von Sekundäraluminium beträgt in Österreich gegenwärtig etwa 190.000 bis 195.000 t/a. Die größten Produzenten befinden sich in Ranshofen und Lend. Darüber hinaus produziert in Niederösterreich ein kleinerer Hersteller Desoxaluminium.

Folgende Sekundäraluminiumhersteller fallen in den Anwendungsbereich der IPPC-Richtlinie:

ARHG-Ranshofen <sup>4</sup> :	156.000 Tonnen Aluminiumformate
ASA-Ranshofen <sup>5</sup> :	53.000 Tonnen Aluminiumformate
SAG Lend:	40.000 Tonnen Gusslegierungen (2001)
Hütte Klein-Reichenbach:	12.000 t/a Desoxaluminium

<sup>4</sup> Die Aluminium Ranshofen Hüttengießerei 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.

<sup>5</sup> Nach Eingliederung der Teilbereiche der Hüttengießereiherstellung wird diese nun AMAG rolling bezeichnet. Die Beschreibung der Industrieanlagen der AMAG orientiert sich an der Situation von 2001, vor der Umstrukturierung.

## Emissionen in die Luft

In der folgenden Tabelle sind die Jahresfrachten der Luftemissionen der ASA und der Hüttengießerei angegeben. Die Daten wurden anhand von Emissionsmesswerten, Abgasvolumina, Betriebsstunden und Brennstoffverbrauch ermittelt und wurden dem Bericht „Medienübergreifende Umweltkontrolle in ausgewählten Gebieten“ (UMWELTBUNDESAMT 2004) entnommen.

Wie in Tabelle 56 ersichtlich, liegen alle angegebenen Emissionsfrachten unter den PRTR-Schwellenwerten. Für einige Parameter wurden jedoch keine Emissionsfrachten angeführt bzw. berechnet.

Tabelle 56: Emissionsfrachten (Quelle: (UMWELTBUNDESAMT 2004) und Umwelterklärung Hütte Kleinreichenbach).

Hersteller (Jahr)	produzierte Menge [t/a]	berechnete jährliche Emissionsfrachten [t/a]					
		HCl	HF	Staub	NO <sub>x</sub>	NMVOC	CO
ASA (2001)	53.000	3,2	0,65	3,4	17,4	9,1	68,1
ARHG (2001)	156.000	1,7	0,2	6,9	43,9	2,6	6,8
SAG Lend <sup>1)</sup>	40.000	k. A.	k. A.	k. A.	3,2	2,4	6,0
Hütte Kleinreichenbach <sup>2)</sup>	12.000	5,3	0,01	0,2	k. A.	0,3	k. A.
E-PRTR-SW [t/a]		10	5	50	100	100	500

<sup>1)</sup> Die Frachten wurden aus den im Bericht „Medienübergreifende Umweltkontrolle in ausgewählten Gebieten“ angeführten Emissionsfaktoren und der angegebenen Produktionsmengen berechnet.

<sup>2)</sup> Die Emissionsfrachten wurden der Umwelterklärung 1999 des Unternehmens entnommen.

## Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>)

Im Auftrag des Umweltbundesamt wurden Erhebungen über Verbräuche, tatsächliche und potenzielle Emissionen von SF<sub>6</sub> in Österreich durchgeführt. Im Rahmen dieser Erhebungen wurde recherchiert, dass ein Aluminiumproduzent jährlich ca. 240 kg SF<sub>6</sub> im Produktionsprozess einsetzt<sup>6</sup>. Ob diese Menge tatsächlich emittiert wird oder potenzielle Emissionen darstellen, ist nicht bekannt. Der PRTR-Schwellenwert für SF<sub>6</sub> liegt bei 50 kg/a und es besteht zumindest die Möglichkeit, dass der Schwellenwert durch Emissionen von SF<sub>6</sub> erreicht wird.

## Emissionen in das Wasser (UMWELTBUNDESAMT 2000)

Der Wassereinsatz und somit die Abwassermenge in Sekundäraluminiumschmelzwerken ist meist gering. Über prozessspezifische Abwasseremissionen (insbesondere über Abwässer aus der Abgasreinigung der Chlorraffination) von Sekundärschmelzwerken wurden jedoch bisher keine Daten publiziert. Potenzielle Emissionsquellen für Abwasseremissionen in Sekundärschmelzwerken sind vor allem erfasste Niederschlagswässer und Kühlwässer sowie gegebenenfalls Abwässer aus der nassen Abgasreinigung. Der Abwasseranfall eines Sekundärschmelzwerkes liegt bei ca. 40 bis 50 l/t Metall.

<sup>6</sup> Persönliche Mitteilung Dr. Unterberger/Fa. ETT GmbH



Um eine Abschätzung treffen zu können, wurde die angegebene Abwassermenge mit den Grenzwerten aus der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung (AEV Nichteisen – Metallindustrie) und mit Grenzwerten aus der deutschen Abwasserverordnung (AbwV, Anhang 39) für die Nichteisenmetallherstellung korreliert. Mit diesen Werten und einer Abwassermenge von 45 l/t Metall wurde auf jährliche Produktionsmengen Sekundäraluminium gerechnet, ab denen die PRTR-Schwellenwerte erreicht werden könnten (siehe Tabelle 57).

Tabelle 57: Österreichische und deutsche Abwasseremissionsgrenzwerte und Produktionsmengen Sekundäraluminium, ab denen die PRTR-Schwellenwerte erreicht werden.

Parameter	Grenzwerte	Einheit	Quelle-Bemerkung	PRTR-SW [kg/a]	Produktionsmenge [t/a], ab der Emissionen $\geq$ Schwellenwert
Pb	0,5	[mg/l]	VO-Österreich GW für Einleitung in öffentliche Kanalisation	20	888.889
Cr	0,5			50	$2,2 \cdot 10^6$
Cu	0,5			50	$2,2 \cdot 10^6$
Ni	0,5			20	888.889
Zn	2,0			100	$1,1 \cdot 10^6$
CN	0,1			50	$11,1 \cdot 10^6$
P	-			5.000	-
AOX	1,0			1.000	$22,2 \cdot 10^6$
HCB	0,003			1	$7,4 \cdot 10^6$
F	0,3	[kg/t] <sup>a)</sup>		2.000	6.667
CSB	0,5		150.000 <sup>b)</sup>		
HCB	$0,3 \cdot 10^{-6}$				
As	0,1	[mg/l]	AbwV Deutschland, Anhang 39 D	5	$1,1 \cdot 10^6$
Cd	0,2			5	555.555
Hg	0,05			1	444.444
Zn	1,0			100	
Sn	2,0			50	
Cl <sub>2</sub>	0,5			2.000.000	$8,8 \cdot 10^{10}$

<sup>a)</sup> Der Emissionswert bezieht sich auf die Tonne installierte Produktionskapazität für Aluminium, Aluminiumlegierung oder Aluminiumhalbzeug.

<sup>b)</sup> Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) wird in PRTR als  $C_{ges}$  (Schwellenwert: 50.000) oder als CSB/3 angegeben.

Aufgrund der Abschätzungen in Tabelle 57 ist ersichtlich, dass wahrscheinlich auch von der größten österreichischen Sekundäraluminiumschmelzanlage kein Schwellenwert erreicht wird. Eine Ausnahme stellt aber der Parameter Fluoride dar, der bereits von der Anlage mit der geringsten Kapazität erreicht werden könnte. Es ist jedoch zu beachten, dass diese Abschätzungen mit Grenzwerten getroffen wurden und sich die tatsächlichen Emissionen wahrscheinlich darunter wiederfinden werden.

## Zusammenfassung – Sekundäraluminium

Tabelle 58: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Sekundäraluminiumproduktion (Luft).*

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	–
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> PM10, NO <sub>x</sub> , HCl, HF, CO, NMVOC
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> PCDD/F, SO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , HCB, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, NH <sub>3</sub> , PAH, SF <sub>6</sub> , N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, AOX, Phenole, PAK, TOC, Cl <sup>-</sup> , CN <sup>-</sup> , F <sup>-</sup> , Fluoranthen, Benzo(g,h,i)perylen

Tabelle 59: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Sekundäraluminiumproduktion (Wasser).*

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	Fluoride
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> Pb, Cr, Cu, Ni, Zn, Cyanide, P <sub>ges</sub> , AOX, HCB, TOC, As, Cd, Hg, Chloride, N <sub>ges</sub> , Benzo(g,h,i)perylen
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> PAK, Phenole, Anthracen, Dichlormethan, Fluoranthen, Nonylphenole

### 4.5.2.2 Sekundärkupfer

Die Kupferhütte Brixlegg in Tirol ist der einzige Kupfererzeuger Österreichs. In diesem Werk werden jährlich ca. 74.000 Tonnen Kupferkathoden erzeugt. In der am Standort vorhandenen Gießerei werden jährlich ca. 100.000 Tonnen Rundbolzen und Walzplatten mittels Stranggussverfahren produziert. Im Geschäftsjahr 2002/03 wurden 60.800 Tonnen Kathoden und 67.100 Tonnen Formate produziert. Die Montanwerke Brixlegg behandeln nun zusätzlich Kupferanoden ihres slowakischen Werkes in Brixlegg. Über die Mengen ist derzeit nichts bekannt (UMWELT-BUNDESAMT 2004).

### Emissionen in die Luft

Abschätzungen über eine PRTR-Schwellenwertüberschreitung durch Luftemissionen der Montanwerke Brixlegg können mangels öffentlich zugänglicher Daten nicht getroffen werden.



## Emissionen in das Wasser

Potenzielle Emissionsquellen für Abwasseremissionen in Kupfersekundärschmelzwerken sind Kühlwässer, Abwässer aus der nassen Abgasreinigung, Prozesswässer (v. a. im Bereich der Anodenschlammaufbereitung, der Nickelsulfatgewinnung und der Kupferoxidchloridgewinnung) und erfasste Niederschlagswässer.

In der Kupferhütte Brixlegg der Montanwerke Brixlegg ist abwasserseitig mit Schwermetallbelastungen (vorrangig mit erhöhten Konzentrationen von Pb, Cu, Ni und Arsen) sowie mit hohen Salzanteilen (Chloride) zu rechnen (UMWELTBUNDESAMT 1999).

Im BAT-Referenzdokument „Non-Ferrous Metal Processes“ (EIPPCB 2001) sind jährliche Frachten aus einer Anlage für Sekundärkupferproduktion mit einer jährlichen Abwassermenge von 35.000 m<sup>3</sup> angegeben. In diesem Fall sollte kein PRTR-Schwellenwert überschritten werden.

Abschätzungen über eine PRTR-Schwellenwertüberschreitung durch Abwasseremissionen der Montanwerke Brixlegg können keine getroffen werden.

## Zusammenfassung – Sekundärkupfer

Tabelle 60: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Sekundärkupferproduktion (Luft).*

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> PM10, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, PCDD/F, NVOC, CO

Tabelle 61: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Sekundärkupferproduktion (Wasser).*

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> N <sub>ges</sub> , Chloride, Benzo(g,h,i)perylen
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> Pb, Cr, Cu, Ni, Zn, Cyanide, P <sub>ges</sub> , AOX, HCB, TOC, As, Cd, Hg, Fluoride, PAK, Phenole, Anthracen, Dichlormethan, Fluoranthen, Nonylphenole

### 4.5.2.3 Nichteisenmetallgießereien

Darunter fallen Anlagen mit einer Kapazität von 4 t/d bei Blei und Cadmium sowie 20 t/d bei allen übrigen Metallen. Gemäß Fachverband der Gießerei-Industrie fallen in Österreich wahrscheinlich sechs Anlagen (nur Leichtmetallgießereien, keine Schwermetallgießereien) in den Anwendungsbereich der IPPC-Richtlinie.

#### Emissionen in die Luft

Eine Überschreitung der PRTR-Schwellenwerte für Emissionen in die Luft aus Nichteisenmetallgießereien ist nicht sehr wahrscheinlich. Drei Betriebe haben EPER-Meldungen abgegeben, wobei es aber zu keinen Überschreitungen der Mengenschwellen kam. Die folgenden Schadstoffe wurden gemeldet: Fluor und anorganische Fluorverbindungen, NMVOC, NO<sub>x</sub>, PM10, Chlor und anorganische Chlorverbindungen sowie SO<sub>x</sub>.

Aufgrund einer Kapazitätsabschätzung ist eine Überschreitung der Schwellenwerte am ehesten für den Schadstoff NMVOC wahrscheinlich.

Gemäß Fachverband der Gießerei-Industrie (pers. Mitt. Schrank, Juli 2001) spielen die Emissionen von PCDD/F, HCB, HCl, HF, NH<sub>3</sub> und PAH von den Einsatzstoffen und der Technologie her mengenmäßig keine bzw. nur eine sehr untergeordnete Rolle. Eine Erreichung der PRTR-Schwellenwerte ist somit unwahrscheinlich.

#### Emissionen in das Wasser

Drei Betriebe haben EPER-Meldungen abgegeben, wobei es in einem Fall zu einer Überschreitung beim Schadstoff TOC kam. Andere Schadstoffe wurden nicht gemeldet.

Der Hauptanteil des eingesetzten Wassers in den Leichtmetallgießereien wird für Kühlzwecke eingesetzt. Für dieses Abwasser gelten die Grenzwerte der AEV Nichteisen – Metallindustrie. In den österreichischen Leichtmetallgießereien wird ausschließlich indirekt gekühlt und somit entstehen keine stark verunreinigten Kühlwässer. Schwermetalle sind nicht relevant (Angaben des Fachverbandes der Gießerei-Industrie).

Gemäß Auskunft des Fachverbandes der Gießerei-Industrie (pers. Mitt. Schrank, Juli 2001) spielen die Emissionen von PAK von den Einsatzstoffen und der Technologie her mengenmäßig keine bzw. nur eine sehr untergeordnete Rolle. Eine Erreichung des PRTR-Schwellenwertes ist somit unwahrscheinlich.



## Zusammenfassung – Nichteisenmetallgießereien

Tabelle 62: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Nichteisenmetallgießereien (Luft).*

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> Staub, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, PCDD/F, HCB, HCl, HF, NH <sub>3</sub> , PAH
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> CO <sub>2</sub> , NMVOC

Tabelle 63: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Nichteisenmetallgießereien (Wasser).*

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> As, Cd, Hg, Zn, Ni, Pb, Cr, Cu, PAK, N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , TOC, Chloride, Benzo(g,h,i)perylen
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> Cyanide, AOX, HCB, Fluoride, Phenole, Anthracen, Dichlormethan, Fluoranthen, Nonylphenole

### 4.5.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

#### 4.5.3.1 Herstellung von primären und/oder sekundären Nichteisenmetallen

Das australische NPI-Manual „Non-Ferrous Foundries“ gibt Kurzbeschreibungen von Verfahren und einen Überblick über empfohlene Vorgangsweisen zur Abschätzung von Emissionen aus Anlagen der NE-Metallindustrie.

Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/f2nonfer.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/f2nonfer.pdf)

Das Manual wendet sich unter anderem an Produktionsanlagen zur Herstellung von folgenden NE-Metallen<sup>7</sup>:

- Sekundäraluminium,
- Sekundärkupfer und Kupferlegierungen (Bronze und Messing),
- Sekundärblei,
- Sekundärzink.

<sup>7</sup> Hier sind nur die NE-Metalle angeführt, die in Österreich hergestellt werden und deren Produktionsanlagen aufgrund ihrer Größe wahrscheinlich in den Anwendungsbereich des PRTR fallen werden

Für die Primär- und Sekundärproduktion dieser NE-Metalle werden die potenziellen Emissionsquellen angeführt sowie für jeden relevanten Parameter Methoden zur Abschätzung von Emissionen empfohlen. Emissionsfaktoren in Abhängigkeit von der eingesetzten Technologie werden von der US EPA für folgende Parameter angegeben:

- Sekundäraluminium: PM10
- Sekundärkupfer: PM10, Pb
- Sekundärblei: PM10 und Pb für diffuse Emissionen und PM10, Pb, SO<sub>2</sub> für Punktquellen
- Sekundärzink: PM10 für Punktquellen und diffuse Emissionen

Detailliertere Informationen über die Herstellung von Aluminium und dessen Weiterverarbeitung liefern NPI-Manuals, die auf folgenden Web-Seiten zu finden sind:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/falsmelt.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/falsmelt.pdf)  
(für Aluminiumschmelzen)

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/falref.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/falref.pdf)  
(für Aluminiumveredelung)

In diesen Manuals werden Emissionsquellen aus Aluminiumschmelzen und Anlagen zur Veredelung von Aluminium detailliert angeführt und Methoden zur Abschätzung von Emissionen empfohlen und diese mittels Beispielen erklärt.

#### 4.5.4 Literaturverzeichnis

EEA – European Environment Agency (2007): Joint EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook 2007, Copenhagen.

<http://reports.eea.europa.eu/EMEP-CORINAIR5/en/page002.html>

EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2001): Reference Document on Best Available Techniques in the Non Ferrous Metals Industries. Seville.

EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>

NPI – National Pollutant Inventory, Australian Government, Department of the Environment and Heritage (1999a): Emission Estimation Technique Manual for Non-Ferrous Foundries. Version 1.0.

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/f2nonfer.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/f2nonfer.pdf)

NPI – National Pollutant Inventory, Australian Government, Department of the Environment and Heritage (1999b): Emission Estimation Technique Manual for Aluminium Smelting. [http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/falsmelt.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/falsmelt.pdf)

NPI – National Pollutant Inventory, Australian Government, Department of the Environment and Heritage (2007): Emission Estimation Technique Manual for Alumina refining, Version 2.0.

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/falref.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/falref.pdf)

UMWELTBUNDESAMT (1999): Stubenvoll, J., Winter, B. & Wiesenberger, H.: Stand der Technik in der Sekundärkupfererzeugung im Hinblick auf die IPPC-Richtlinie. Monographien Bd. M-0115. Umweltbundesamt, Wien.



UMWELTBUNDESAMT (2000): Boin, U., Linsmeyer, T., Neubacher, F. & Winter, B.: Stand der Technik in der Sekundäraluminiumerzeugung im Hinblick auf die IPPC-Richtlinie, Monographien, Bd. M-0120. Umweltbundesamt, Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197. Umweltbundesamt, Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2004): Schindler, I., Kutschera, U. & Wiesenberger, H.: Medienübergreifende Umweltkontrolle in ausgewählten Gebieten. Monographien, Bd. M-0168. Umweltbundesamt, Wien.

### **Rechtsnormen und Leitlinien**

Abwasserverordnung (AbwV; Bundesgesetzblatt Jahrgang 2002 Teil I Nr. 74): Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer. Ausgegeben zu Bonn am 23. Oktober 2002.

AEV Edelmetalle und Quecksilber (BGBl. II Nr. 348/1997): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung und Weiterverarbeitung von Edelmetallen sowie aus der Herstellung von Quecksilbermetall.

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.

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

IPPC-Richtlinie (IPPC-RL; RL 96/61/EG i.d.g.F.): Richtlinie des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (Integrated Pollution Prevention and Control). ABl. Nr. L 257.

## 4.6 Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen durch ein elektrolytisches oder chemisches Verfahren

Darunter fallen Anlagen, bei denen das Volumen der Wirkbäder mindestens 30 m<sup>3</sup> beträgt. Laut Auskunft des FV Bergbau & Stahl fallen drei Anlagen im Bereich Bergbau und Stahl in den Anwendungsbereich der IPPC-RL. Insgesamt werden wahrscheinlich zehn Anlagen in den Anwendungsbereich der IPPC-RL und unter PRTR fallen.

Die VA-Stahl Linz betreibt eine elektrolytische Bandverzinkungsanlage mit einer Produktionskapazität von etwa 308.000 Tonnen elektrolytisch verzinktes Band pro Jahr (Umwelterklärung 1999). Eine weitere IPPC-Anlage im Bereich galvanischer Veredelungsverfahren ist die Collini GmbH in Vorarlberg (ca. 28.000 t/a veredelte Produkte), die Metalle verkupfert, vernickelt, verchromt, verzinkt und verzinkt sowie Aluminium anodisiert (eloxiert).

### 4.6.1 PRTR-relevante Schadstoffe

Elektroplattieren (Metallabscheidung) ist ein Prozess, bei dem auf einem Gegenstand ein metallischer Überzug aufgetragen wird, wobei elektrischer Strom durch einen Elektrolyten, der in Kontakt mit dem zu überziehenden Gegenstand steht, geleitet wird. Schwerpunkt wird hier auf die Chromatierung gelegt, da der Großteil der vorhandenen Emissionsdaten aus diesem Sektor der Elektroplattierungsindustrie kommt. Bei der Chromatierung werden Metalloberflächen oder auch Kunststoffe mit wässrigen sauren Lösungen des sechswertigen Chroms und spezieller, auf den Beizangriff beschleunigend wirkender Zusätze im Tauch- oder Spritzverfahren in Berührung gebracht.

Emissionen in die Luft und ins Wasser aus dem Chromatierungsprozess, sind im Überblick in Tabelle 64 angegeben.

Tabelle 64: Überblick über PRTR-relevante Emissionen von Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
Cr	Chromsäurebad	TRI (US EPA)
NM VOC	Entfettung	
NO <sub>x</sub> , Ni, HF		Anhang 4 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)



PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Cyanid, Fluorid P <sub>ges</sub> , AOX, CSB (TOC)	Abwasser aus nasser Abluftreinigung, Kühlwasser, Prozesswasser	AEV – Oberflächenbehandlung
C <sub>10-13</sub> Chloralkane*, 1,2-Dichlorethan*, Dichlormethan*, Nonylphenole*		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
N <sub>ges</sub> ** Phenole**, PAK** Chloride** Fluoranthen**, Benzo(g,h,i)-perylen**, DEHP**		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

#### 4.6.1.1 Emissionen in die Luft

Hauptprozessschritte bei der Elektroplattierung mit Chrom sind die Vorbehandlung (Polieren, Schleifen, Entfetten), die alkalische Reinigung mit anschließender saurer Beschichtung, Behandlung mit Chromsäure und darauffolgender Chromelektroplattierung. Emissionen von NMVOC treten durch die Verwendung von Entfettungsmitteln in der Vorbehandlung auf. Chromsäuredämpfe werden aus dem Chromsäureplattierungsbad emittiert.

#### 4.6.1.2 Emissionen in das Wasser

Gemäß der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung (AEV Oberflächenbehandlung, BGBl. II Nr. 44/2002; Anhang A) sind für Abwasser aus der Behandlung von metallischen Oberflächen Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt: anorganische Parameter wie As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Cyanid, Fluorid, P<sub>ges</sub> sowie die organischen Summenparametern AOX und CSB (TOC).

Die AEV Oberflächenbehandlung begrenzt auch den Summenparameter POX. Die Emissionsbegrenzung für POX ist nur bei Einsatz von leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) vorzuschreiben; sie ist im Abwasserteilstrom aus der Anwendung dieser Stoffe einzuhalten. Anstelle des Parameters POX kann die Summe der Chloralkane Dichlormethan, 1,1,1-Trichlorethan, 1,2-Dichlorethan, Trichlorethen, Tetrachlorethen und eines sonst eingesetzten LHKW's (ber. als Cl) bestimmt werden, sofern der Wasserrechtsbehörde bei der wasserrechtlichen Bewilligung der Abwassereinleitung bekannt gegeben wird, welche dieser LHKW eingesetzt werden.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe C<sub>10-13</sub> Chloralkane, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan sowie Nonylphenole als relevant angeführt.

## 4.6.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

Von den in Österreich betroffenen Anlagen waren nur von der Collini GmbH Informationen über Emissionen verfügbar. Als Beispiel der Emissionssituation einer Anlage der Oberflächentechnik wurden aus der Umwelterklärung 1999 der Collini GmbH Emissionsdaten entnommen und mit den PRTR-Schwellenwerten verglichen. Diese Daten stellen anlagenspezifische Emissionsdaten dar und können nicht – aufgrund der unterschiedlich eingesetzten Veredelungsverfahren – auf andere Anlagen der Oberflächentechnik umgelegt werden.

### 4.6.2.1 Emissionen in die Luft

Aus der Umwelterklärung der Collini GmbH ist zu entnehmen, dass die jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Energiegewinnung und Transport 5.141 Tonnen pro Jahr (1998) betragen und somit weit unter dem PRTR-Schwellenwert liegen.

Die Abluft aus der Kupfergewinnung, der Cyanidstandentgiftung und der Absaugung Cyanidbereich bei der Cu/Ni-Anlage werden jeweils über einen Luftwäscher geführt. Quantitative Angaben über Konzentrationen bzw. Frachten waren nicht verfügbar.

### 4.6.2.2 Emissionen in das Wasser

Weitere Emissionen von PRTR-relevanten Parametern wurden in Tabelle 65 mit den Emissionsbegrenzungen für Abwässer aus der kontinuierlichen Oberflächenveredelung bei Einleitung in ein Fließgewässer (AEV Eisen – Metallindustrie, Anlage G) berechnet. Dafür wurde die jährliche Abwassermenge der Collini GmbH von 208.039 m<sup>3</sup> pro Jahr herangezogen.

Tabelle 65: Mit Grenzwerten berechnete maximale jährliche Emissionen aus einer Anlage zur Oberflächenbehandlung mit einer Abwassermenge von ca. 200.000 m<sup>3</sup> pro Jahr und Vergleich mit den PRTR-Schwellenwerten.

Parameter	Grenzwert [mg/l]	Emissionen [kg/a]	PRTR-SW [kg/a]
Pb	0,5	104	20
Sn	1,0	208	50 <sup>1)</sup>
F	20	4.161	2.000
Nitrat als N	20	4.161	50.000 (N <sub>ges</sub> )
Nitrit als N	40	8.321	
P	2,0	416	5.000
CSB <sup>2)</sup>	200	41.607/3 = 13.869	50.000 (TOC)

<sup>1)</sup> Schwellenwert für organische Zinnverbindungen: festgestellt als gesamt Sn

<sup>2)</sup> TOC festgestellt als CSB/3

Die Berechnung der Jahresfrachten mit Grenzwerten zeigt, dass die maximal zulässigen Emissionen von N<sub>ges</sub>, P und TOC unter den Schwellenwerten bleiben. Bei Annahme einer 50%igen Ausnutzung der Grenzwerte können die Parameter Pb, org. Zinnverbindungen und F die Schwellenwerte erreichen.



Da die nach der Collini GmbH nächstgrößere Anlage zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen in Österreich nur etwa die halbe Kapazität der Collini GmbH hat<sup>8</sup>, ist anzunehmen, dass die PRTR-Schwellenwerte für Emissionen in das Wasser von kleineren Anlagen – im Falle einer Direkteinleitung – wahrscheinlich nicht erreicht werden.

#### 4.6.2.3 Zusammenfassung – Oberflächenbehandlung (elektrolytisch/chemisch)

Tabelle 66: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen durch ein elektrolytisches oder chemisches Verfahren (Luft).*

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> CO <sub>2</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> Cr, NMVOC, NO <sub>x</sub> , Ni, HF

Tabelle 67: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen durch ein elektrolytisches oder chemisches Verfahren (Wasser).*

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> Pb, Cu, Ni, Fluoride
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> N <sub>ges</sub> , Phenole, Chloride, Fluoranthen, Benzo(g,h,i)perylen, DEHP
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> As, Cd, Cr, Hg, Zn, Cyanid, P <sub>ges</sub> , AOX, TOC, C <sub>10-13</sub> Chloralkane, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Nonylphenole, PAK

#### 4.6.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

##### Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen durch ein elektrolytisches oder chemisches Verfahren

Das australische NPI-Manual „Electroplating and Anodising“ kann für die Abschätzung von Emissionen in Luft und Wasser aus Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen durch ein elektrolytisches oder chemisches Verfahren herangezogen werden.

Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

<sup>8</sup> Auskunft Frau Leopoldseder, Umweltbeauftragte Collini GmbH

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/felectro.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/felectro.pdf)

#### 4.6.4 Literaturverzeichnis

EEA – European Environment Agency (2007): Joint EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook 2007. Copenhagen.

[http://reports.eea.europa.eu/EMEP\\_CORINAIR5/en/page002.html](http://reports.eea.europa.eu/EMEP_CORINAIR5/en/page002.html)

NPI – National Pollutant Inventory, Environment Australia (2001): Emission Estimation Technique Manual for Electroplating and Anodising. Version 1.1. Canberra.

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/felectro.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/felectro.pdf)

UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich, Berichte, Bd. BE-0197. Umweltbundesamt, Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2004): Schindler, I., Kutschera, U. & Wiesenberger, H.: Medienübergreifende Umweltkontrolle in ausgewählten Gebieten. Monographien, Bd. M-0168. Umweltbundesamt, Wien.

#### Rechtsnormen und Leitlinien

AEV Eisen – Metallindustrie (BGBl. II Nr. 345/1997): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Eisenerzen sowie aus der Eisen- und Stahlherstellung und -verarbeitung.

AEV Oberflächenbehandlung (BGBl. II Nr. 44/2002): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Behandlung von metallischen Oberflächen

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

IPPC-Richtlinie (IPPC-RL; RL 96/61/EG i.d.G.F.): Richtlinie des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (Integrated Pollution Prevention and Control). ABl. Nr. L 257.



## 5 MINERALVERARBEITENDE INDUSTRIE

### 5.1 Untertage-Bergbau und damit verbundene Tätigkeiten

Im Vergleich zu EPER bzw. IPPC ist diese Tätigkeit eine neue Tätigkeit.

Laut Auskunft des BMWA und der WKÖ sind unter den mit dem Untertage-Bergbau verbundenen Tätigkeiten jene Tätigkeiten zu verstehen, die nach der Terminologie des MinroG dem „Gewinnen“ im Sinne des § 1 Z 2 MinroG zuzurechnen sind. Nach dieser Bestimmung ist unter „Gewinnen“ das Lösen oder Freisetzen (Abbau) mineralischer Rohstoffe und die damit zusammenhängenden vorbereitenden und nachfolgenden Tätigkeiten zu verstehen.

Beim Untertage-Bergbau zählen zum Gewinnen neben dem Abbau auch der Aufschluss, die Aus- und Vorrichtung von Lagerstättenteilen, das Herstellen von Sturzschächten, das Anlegen untertägiger Hohlräume für das Errichten von Bergbauanlagen, die Förderung untertags, der Transport der gelösten oder freigesetzten mineralischen Rohstoffe zur Aufbereitung oder zur Verladung obertags und auch alle Tätigkeiten, die notwendig sind, um die vorgenannten Haupttätigkeiten zu ermöglichen, wie der Grubenausbau und die Grubenerhaltung, die Wasserhaltung, die Grubenbewetterung, die Energieversorgung u.a.m. (siehe hierzu die Erlässe der RV betreffend das MinroG, 1303 und zu 1303 der Beilagen, XX. GP).

Zum Gewinnen zählen alle Tätigkeiten, die nicht dem „Aufsuchen“ oder „Aufbereiten“ zuzurechnen sind. Das Aufbereiten zählt nicht zum Gewinnen (pers. Mitt. Fr. Dr. Prisching, BMWA, 2008).

#### 5.1.1 PRTR-relevante Emissionen

Einen Überblick über die PRTR-relevanten Emissionen aus dem Untertage-Bergbau und damit verbundenen Tätigkeiten in die Umweltmedien Luft und Wasser gibt Tabelle 68.

Tabelle 68: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus dem Untertage-Bergbau und damit verbundenen Tätigkeiten in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Bemerkungen, Datenquellen
CH <sub>4</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, HCl, PM10		Anhang 4 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Bemerkungen, Datenquellen
–		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
P <sub>ges</sub> <sup>*</sup> , N <sub>ges</sub> <sup>*</sup> , As <sup>*</sup> , Cd <sup>*</sup> , Cr <sup>*</sup> , Cu <sup>*</sup> , Ni <sup>*</sup> , Pb <sup>*</sup> , Zn <sup>*</sup> , TOC <sup>*</sup> , Chloride <sup>*</sup>		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant



#### **5.1.1.1 Emissionen in die Luft**

Emissionen in die Luft aus der Gewinnungstätigkeit sind zum einen Emissionen aus den Baumaschinen, evtl. der Energieerzeugung, Sprengungen und Spurenelemente im abgebauten Material.

Zu berücksichtigen sind jedenfalls alle Freisetzungen aus sämtlichen Quellen aus den, dem Gewinnen im Sinne des § 1 Z 2 MinroG zuzurechnenden Tätigkeiten am Standort – auch aus diffusen und flüchtigen Emissionen.

Die Baumaschinen sind vor allem für CO, NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>/SO<sub>2</sub>, VOC und Staubemissionen verantwortlich. Eine Überschreitung der Emissionsschwellen nach PRTR ist für diese Schadstoffe eher nicht zu erwarten.

Aus dem Gewinnen (im Sinne des § 1 Z 2 MinroG) des Gesteins entstehen vorwiegend Staubemissionen. Neben der Sprengung ist der Schüttgutumschlag relevant.

#### **5.1.1.2 Emissionen in das Wasser**

Beim Untertage-Bergbau und damit verbundenen Tätigkeiten fallen Abwässer an, die je nach Standort sauer oder basisch sein können und Metalle und/oder lösliche und unlösliche komplexe organische Bestandteile sowie gegebenenfalls auch natürlich vorkommende organische Stoffe, wie Humin- und langkettige Karbonsäuren enthalten.

Abwasser fällt bei der mechanischen Gewinnung von natürlichen Fest- und Lockergesteinen an.

### **5.1.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung**

#### **5.1.2.1 Emissionen in die Luft**

Es konnten keine Daten zu Emissionen aus dem Untertage-Bergbau und damit verbundenen Tätigkeiten in die Luft gefunden werden und daher keine Abschätzungen von Schwellenwertüberschreitungen durchgeführt werden.

#### **5.1.2.2 Emissionen in das Wasser**

Es konnten keine Daten zu Emissionen aus dem Untertage-Bergbau und damit verbundenen Tätigkeiten in das Wasser gefunden werden. Gemäß BAT-Referenzdokument „Management of Tailings and Waste-Rock in Mining Activities“ (EIPPCB 2004) werden die meisten Abbauprodukte sowohl im Untertage- als auch im Tagebau abgebaut. Bei den angegebenen Emissionsniveaus wird nicht zwischen den Abbauarten unterschieden, sondern diese werden summarisch dargestellt.

In Abhängigkeit vom Standort ist im Einzelfall zu prüfen, ob eine Schwellenwertüberschreitung auftritt.



### 5.1.2.3 Zusammenfassung – Untertage-Bergbau und damit verbundenen Tätigkeiten

Tabelle 69: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Untertage-Bergbau und damit verbundenen Tätigkeiten (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> CH <sub>4</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, HCl, PM10

Tabelle 70: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Untertage-Bergbau und damit verbundenen Tätigkeiten (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> P <sub>ges</sub> , N <sub>ges</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, TOC, Chloride
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> –

## 5.1.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

### 5.1.3.1 Emissionen in die Luft

Zur Berechnung der Emissionen können die australischen NPI-Manuals herangezogen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/mining.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/mining.pdf)

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/nonmetallic.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/nonmetallic.pdf)

### 5.1.3.2 Emissionen in das Wasser

Werden Abwässer in ein Oberflächengewässer abgeleitet, ist davon auszugehen, dass eine wasserrechtliche Bewilligung vorliegt. Diese wasserrechtliche Bewilligung enthält Vorgaben hinsichtlich der Qualität der Ableitung, und sollte die für das jeweilige Abwasser charakteristischen Inhaltstoffe berücksichtigen.

Diese Vorgaben können mit den anfallenden Abwassermengen dazu verwendet werden, die Emissionen in das Wasser für einen spezifischen Standort abzuschätzen. Zudem ist eine Überwachung der Ableitung durchzuführen. Aus diesen Überwachungsdaten sind die Abschätzung einer Jahresfracht und ein Vergleich mit den PRTR-Schwellenwerten möglich.



#### 5.1.4 Literaturverzeichnis

EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2004): Reference Document on Best Available Techniques for Management of Tailings and Waste-Rock in Mining Activities. Seville. <http://eippcb.jrc.es>

EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.

NPI – National Pollution Inventory: Emission Estimation Technique Manual for Mining. [http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/mining.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/mining.pdf)

NPI – National Pollution Inventory: Emission Estimation Technique Manual for Mining and Processing of Non-Metallic Minerals. [http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/nonmetallic.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/nonmetallic.pdf).

#### Rechtsnormen und Leitlinien

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

Mineralrohstoffgesetz (MinroG; BGBl. I Nr. 38/1999): Bundesgesetz über mineralische Rohstoffe, über die Änderung des ArbeitnehmerInnenschutzgesetzes und des Arbeitsinspektionsgesetzes 1993.

## 5.2 Tagebau und Steinbruch

Im Vergleich zu EPER bzw. IPPC ist diese Tätigkeit nach PRTR eine neue Tätigkeit. Die Meldepflicht im Rahmen des PRTR besteht, wenn die Oberfläche des Gebiets, in dem der Abbau tatsächlich betrieben wird, 25 ha entspricht.

Gemäß dem Anhang 2 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) ist die für die Berichtspflicht relevante Fläche „die Fläche des Gebiets des Standorts reduziert um die Fläche des rekultivierten Gebiets und reduziert um das Gebiet des zukünftigen Aushubs“.

### 5.2.1 PRTR-relevante Emissionen

Einen Überblick über die PRTR-relevanten Emissionen aus Tagebau und Steinbruch in die Umweltmedien Luft und Wasser gibt Tabelle 71.

Tabelle 71: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Tagebau und Steinbruch in die Umweltmedien in Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Bemerkungen, Datenquellen
CH <sub>4</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, HCl, PM <sub>10</sub>		Anhang 4 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Bemerkungen, Datenquellen
–		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
P <sub>ges</sub> <sup>*</sup> , N <sub>ges</sub> <sup>*</sup> , As <sup>*</sup> , Cd <sup>*</sup> , Cr <sup>*</sup> , Cu <sup>*</sup> , Ni <sup>*</sup> , Pb <sup>*</sup> , Zn <sup>*</sup> , TOC <sup>*</sup> , Chloride <sup>*</sup>		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

#### 5.2.1.1 Emissionen in die Luft

Emissionen in die Luft aus Bergbauanlagen sind zum einen Emissionen aus den Baumaschinen, evtl. der Energieerzeugung, Sprengungen und Spurenelemente im abgebauten Material.

Zu berücksichtigen sind jedenfalls alle Freisetzungen aus sämtlichen Quellen am Standort – auch aus diffusen und flüchtigen Emissionen.

Die Baumaschinen sind vor allem für CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>/SO<sub>2</sub>, VOC und Staubemissionen verantwortlich. Eine Überschreitung der Emissionsschwellen nach PRTR ist für diese Schadstoffe eher nicht zu erwarten.

Aus der Bearbeitung des Gesteins entstehen vorwiegend Staubemissionen. Neben der Sprengung ist der Schüttgutumschlag relevant.



### 5.2.1.2 Emissionen in das Wasser

Beim Tagebau und in Steinbrüchen fallen Abwässer an. Die Abwässer können je nach Standort sauer oder basisch sein und Metalle und/oder lösliche und komplexe organische Bestandteile sowie gegebenenfalls auch natürlich vorkommende organische Stoffe, wie Humin- und langkettige Karbonsäuren enthalten. Zu den anfallenden Abwässern zählen auch Oberflächenabwässer, die aber zumeist versickert oder direkt abgeleitet werden.

## 5.2.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

### 5.2.2.1 Emissionen in die Luft

In (WINIWARTER et al. 2007) wird empfohlen die Staubemissionen nach der Berechnungsformel der VDI 3790 zu berechnen. Der Anteil des PM10 an den Gesamtstaubemissionen (TSP) ist entsprechend dieser Studie bzw. (KLIMONT et al. 2002) 46,51 %.

Für die Sprengung werden 14.000 bis 28.000 m<sup>3</sup> Haufwerk je Sprengung angenommen, was zu einer Emission von 150 kg Gesamtstaub TSP bzw. 70 kg PM10 je Sprengung führt.

Die in WINIWARTER et al. (2007) ermittelten Emissionsfaktoren für die verschiedenen Materialien werden in folgender Tabelle dargestellt. Zusätzlich wird abgeschätzt, ab welcher Menge abgebautem Material der PM10-Schwellenwert erreicht wird. Allerdings sind in diesen Abschätzungen Staubemissionen aus den Sprengungen nicht berücksichtigt.

Tabelle 72: Emissionsfaktoren zur Berechnung der Staubemissionen aus Tagebergbau und Steinbruch (WINIWARTER et al. 2007)

	Emissionsfaktor TSP [g/t]	Emissionsfaktor PM10 (46,51 %) [g/t]	PRTR-SW für PM10 [kg/Jahr]	Menge abgebautem Material ab der PRTR-SW für PM10 erreicht wird [t]
Kalkstein	460–540	214–251	50.000	199.081–233.703
Basalt	165	77	50.000	651.537
Dolomit	400	186	50.000	268.759
Magnesit	195	91	50.000	551.301
Gips	77–92	36–43	50.000	1.396.152
Sand	450–600	209–279	50.000	179.172–238.897
Kies	110–160	51–74	50.000	671.898–977.306
Silikate (Quarzsande)	191	89	50.000	562.846

### 5.2.2.2 Emissionen in das Wasser

Gemäß BAT-Referenzdokument „Management of Tailings and Waste-Rock in Mining Activities“ (EIPPCB 2004) werden die meisten Bergbauprodukte sowohl im Untertage- als auch im Tagebau abgebaut. Bei den angegebenen Emissionsniveaus wird nicht zwischen den Abbauarten unterschieden, sondern diese werden summarisch dargestellt.



In Österreich werden an verschiedenen Standorten Tagebaue bzw. Steinbrüche betrieben.

Das beim Abbau von Kalk bzw. Mergel anfallende Oberflächenwasser aus Niederschlägen wird im Bergbaubereich größtenteils zurückgehalten und versickert. Ein Teil des Oberflächenwassers wird – behördlich genehmigt – in einen Vorfluter eingeleitet. Für die Einleitung sind von der Behörde außer baulichen Maßnahmen, keine Einleitungsgrenzwerte festgelegt. Als bauliche Maßnahmen sind zwei Retentionsbecken vorgesehen, die das mit Feststoffen belastete Niederschlagswasser zurückhalten und durch Sedimentation eine Abtrennung der Feststoffe bewirken (WUP 2004, 2006). Es ist nicht davon auszugehen, dass die PRTR-Schwellenwerte erreicht bzw. überschritten werden.

### 5.2.2.3 Zusammenfassung – Tagebau und Steinbruch

Tabelle 73: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung aus Tagebau und Steinbruch (Luft).*

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	PM10
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	CH <sub>4</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, HCl

Tabelle 74: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung aus Tagebau und Steinbruch (Wasser).*

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	P <sub>ges</sub> , N <sub>ges</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, TOC, Chloride
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	–



## 5.2.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

### 5.2.3.1 Emissionen in die Luft

Zur Berechnung der Staubemissionen kann der Bericht (UMWELTBUNDESAMT 2008) bzw. die Studie (WINIWARTER et al. 2007) herangezogen werden (siehe Tabelle 72). Entsprechend der Staubstudie kann zur Ermittlung diffuser Staubemissionen nach VDI-Richtlinie 3790 vorgegangen werden. Hierfür wurde vom Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen ein Excel-Programm zur Ermittlung diffuser Staubemissionen nach VDI-Richtlinie 3790 entwickelt. Die Datei kann unter folgendem Link heruntergeladen werden:

<http://www.lanuv.nrw.de/emikat97/eeonline/info.htm>.

Außerdem können folgende australische NPI-Manuals herangezogen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/mining.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/mining.pdf)

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/nonmetallic.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/nonmetallic.pdf)

### 5.2.3.2 Emissionen in das Wasser

Werden Abwässer in ein Oberflächengewässer abgeleitet, ist davon auszugehen, dass eine wasserrechtliche Bewilligung vorliegt. Diese wasserrechtliche Bewilligung enthält Vorgaben hinsichtlich der Qualität der Ableitung, und sollte die für das jeweilige Abwasser charakteristischen Inhaltstoffe berücksichtigen.

Diese Vorgaben können mit den anfallenden Abwassermengen dazu verwendet werden, die Emissionen in das Wasser für einen spezifischen Standort abzuschätzen. Zudem ist in den meisten Fällen eine Überwachung der Ableitung durchzuführen. Aus diesen Überwachungsdaten ist die Abschätzung einer Jahresfracht und ein Vergleich mit den PRTR-Schwellenwerten möglich.

## 5.2.4 Literaturverzeichnis

EEA – European Environment Agency (2007): Joint EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook 2007. Copenhagen.

<http://reports.eea.europa.eu/EMEPCORINAIR5/en/page002.html>

EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2004): Reference Document on Best Available Techniques in the Management of Tailings and Waste-Rock in Mining Activities. Seville. <http://eippcb.jrc.es>

EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=->

KLIMONT, Z.; COFALA, J.; BERTOK, I.; AMANN, M.; HEYES, C. & GYARFAS, F. (2002): Modelling Particulate Emissions in Europe. A Framework to Estimate Reduction Potential and Control Costs. Interim Report IR-02-076. IIASA, Laxenburg.

UMWELTBUNDESAMT (2008): Anderl, M.; Kampel, E.; Köther, T.; Muik, B.; Pazdernik, K.; Schodl, B.; Poupa, S.; Wappel, D. & Wieser, M.: Austria's Informative Inventory Report 2008. Submission under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Reports, Bd. REP-0133. Umweltbundesamt, Wien.



WINIWARTER, W.; SCHMIDT-STEJSKAL, H. & WINDSPERGER, A. (2007): Aktualisierung und methodische Verbesserung der österreichischen Luftschadstoffinventur für Schwebstaub. Studie im Auftrag des Umweltbundesamt. ARC Seibersdorf research Report, ARC-sys-0149, Wien.

WUP – Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH (2004): Umwelterklärung 2004. Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH, Werk Peggau/Leoben.  
[http://www.wup.at/wup/at/misc/doc/UE\\_W1\\_2004.pdf](http://www.wup.at/wup/at/misc/doc/UE_W1_2004.pdf) .

WUP – Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH (2006): Umwelterklärung 2006 mit den Zahlen von 2005. Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH, Werk Peggau/Leoben. [http://imp7.baumit.com/wup/at/misc/doc/Umwelt\\_2006\\_Gesamt.pdf](http://imp7.baumit.com/wup/at/misc/doc/Umwelt_2006_Gesamt.pdf) .

### **Rechtsnormen und Leitlinien**

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.



### 5.3 Anlagen zur Herstellung von Zementklinker in Drehrohröfen und anderen Öfen

Darunter fallen Anlagen mit einer Produktionskapazität von über 500 Tonnen pro Tag. Laut Auskunft des FV Stein & Keramik und entsprechend den EPER-Meldungen gibt es in Österreich neun Anlagen, die aufgrund ihrer Produktionskapazität in den Anwendungsbereich der IPPC-RL fallen:

- Gmundner Zement,
- Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH (Drehrohröfen III),
- Zementwerk Leube GmbH,
- Lafarge Perlmooser AG (Zementwerk Mannersdorf),
- Lafarge Perlmooser AG (Zementwerk Retznei),
- Kirchdorfer Zementwerk Hofmann GmbH,
- Wietersdorfer und Peggauer Zementwerke GmbH (Drehofenanlage DO II, Kalkofen IV und V),
- Wopfinger Baustoffindustrie GmbH,
- Schretter & Cie (Vils).

Die Produktionskapazitäten liegen zwischen 250.000 t/a und 770.000 t/a.

Alle österreichischen Zementwerke unterliegen der Abfallverbrennungsverordnung (AVV, BGBl II Nr. 389/2002 geändert durch BGBl. II Nr. 296/2007) und müssen entsprechend dieser Verordnung ihre Emissionen messen und berichten. Werden gefährliche Abfälle mitverbrannt so ist im Rahmen der PRTR-Meldung die Tätigkeit 5a „Anlagen zu Verwertung oder Beseitigung gefährlicher Abfälle“ als Nebentätigkeit zu melden; werden nicht gefährliche Abfälle mitverbrannt ist die Nebentätigkeit 5b „Anlagen für die Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle“ anzugeben.

#### 5.3.1 PRTR-relevante Emissionen

Einen Überblick über die PRTR-relevanten Emissionen von Anlagen zur Herstellung von Zementklinkern in die Umweltmedien Luft und Wasser gibt Tabelle 75.

Tabelle 75: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Anlagen zur Herstellung von Zementklinkern in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
NO <sub>x</sub>	Verbrennungsprozess: Stickstoffanteil des Brennstoffes und der Verbrennungsluft (thermisches NO <sub>x</sub> )	UMWELTBUNDESAMT (1995), EEA (2007), EIPPCB (2001)
SO <sub>2</sub>	Verbrennungsprozess: Schwefelgehalt der Brennstoffe, Einsatzstoffe und schwefelhaltige Ersatzbrennstoffe	
CO <sub>2</sub>	Verbrennungsprozess, Kalzinierung von Kalkstein	
PM <sub>10</sub>	Abgase aus dem Brennprozess, Abluft aus dem Klinkerkühler, Mahl- und Förderanlagen, Silos, Verladeeinrichtungen, Rohmateriallager	
CO	unvollständige Verbrennung	



<b>PRTR-relevante Emissionen – Luft</b>	<b>Quelle der Emission</b>	<b>Kommentar/ Datenquelle</b>
VOC (NMVOC, CH <sub>4</sub> )	organische Anteile in Ersatzbrennstoffen, freigesetzt durch Trocknung des Rohmaterials	
HCl, HF, NH <sub>3</sub>	Chloridgehalt im Rohmaterial bzw. Fluoridgehalt der Tonkomponenten bzw. Amine im Rohmaterial	
PCDD/F, PAH	Eintrag durch chlorhaltige Ersatzbrennstoffe	
Pb, Zn, Ni	Komponenten der Zementrohstoffe	
Cr	Eintrag durch Tonkomponenten; Abrieb von Chromatsteinen der Ofenausmauerung (sofern vorhanden); Mahltrieb von Chromstahl-Mahlkugeln aus der Klinkermühle	
Cd	Eintrag über Rohmaterialien und Ersatzbrennstoffe	
Hg	Eintrag über Kalkstein und Ersatzbrennstoffe	
Cu, As	Eintrag über Sekundärrohmaterialien	
N <sub>2</sub> O	Verbrennungsprozess	EEA (2007)
Benzol	Eintrag über Sekundärrohmaterialien und Ersatzbrennstoffe	Anhang 4 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)
CO, CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , NMVOC, NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, PCDD + PCDF, PCBs, Anthracen, Benzol, Naphthalin, DEHP, PAK, HCl, HF, HCN, PM10		Anhang 4 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)
<b>PRTR-relevante Emissionen – Wasser</b>	<b>Quelle der Emission</b>	<b>Kommentar/ Datenquelle</b>
kein Abwasseranfall bei der Herstellung von Zementklinker im Drehrohrofen		EIPPCB (2001)
Fluorid*, CSB (TOC)	Laborabwässer, Oberflächenwässer, Kühlwasser, nasse Abluftreinigung	AEV Industrieminerale
Anthracen*, Blei, Cadmium, DEHP*, Fluoranthren*, Naphthalin*, Nickel, Nonylphenole*, PAK*, Dioxine und Furane		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
As**, Cr**, Hg**, Phenole**		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant



### 5.3.1.1 Emissionen in die Luft

Die wichtigsten Emissionen aus Zementanlagen sind

- Stickoxide (NO<sub>x</sub>),
- Schwefeldioxide (SO<sub>2</sub>) und
- Staub.

Andere Schadstoffemissionen, die zu berücksichtigen sind, sind Kohlenmonoxide und Kohlendioxide (CO, CO<sub>2</sub>), flüchtige organische Verbindungen (VOCs), Polychlorierte Dibenzodioxine (PCDDs) und Polychlorierte Dibenzofurane (PCDFs), Schwermetalle, HF und HCl (EIPPCB 2001).

Stickoxide (NO<sub>x</sub>) entstehen bei Verbrennungsprozessen durch Reaktion des Stickstoffanteils des Brennstoffes mit der Verbrennungsluft. Mit steigender Temperatur (merklich ab 1.000 °C) und gleichzeitigem Vorhandensein von Sauerstoff nimmt auch die Stickoxidbildung aus der Verbrennungsluft progressiv zu (thermische NO<sub>x</sub>-Bildung).

SO<sub>2</sub> entsteht sowohl durch Verbrennung des Schwefelanteils der Brennstoffe als auch durch Reaktionen schwefelhaltiger Einsatzstoffe. Vor allem Letztere tragen zur SO<sub>2</sub>-Emission bei.

Hauptemissionsquellen für PM10 sind die Abgase aus dem Brennprozess, die Abluft aus dem Klinkerkühler, die Mahl- und Förderanlagen, Silos und Verladeeinrichtungen sowie die Rohmateriallager.

HCl kann sowohl aus dem Rohmaterial als auch aus den Brennstoffen und Abfallbrennstoffen stammen.

CO<sub>2</sub> wird immer emittiert, wenn fossile Brennstoffe verbrannt werden (pyrogenes CO<sub>2</sub>). Es entsteht bei der Herstellung von Zement auch durch die Kalzinierung (Dekarbonatisierung) von Kalkstein oder anderen kalkhaltigen Materialien. Durch den Kalzinierungsprozess wird CaCO<sub>3</sub> in CaO und CO<sub>2</sub> zerlegt.

CO entsteht bei unvollständiger Verbrennung von Kohlenstoff. Bei schlechter Durchmischung der Verbrennungsluft und damit örtlich nicht ausreichendem Sauerstoffangebot oder bei zu geringer Temperatur treten höhere CO-Emissionen auf. Erhöhte CO-Emissionen werden auch durch den Eintrag von Altreifen in unzerkleinerter Form verursacht.

VOC können durch die Trocknung des Rohmaterials im Bereich des Wärmetauschers und durch unvollständige Verbrennung emittiert werden.

HF entsteht durch den Eintrag von Fluoriden in Tonkomponenten (Muskovit, Illit, Montmorillonit und Kaolinit). HCl-Emissionen werden durch den Chloridgehalt in den Rohmaterialien hervorgerufen.

NH<sub>3</sub> ist eine prozessbedingte Emission und entsteht aus Aminen, die im Rohmaterial (vor allem Schiefer) enthalten sind und im Bereich des Wärmetauschers freigesetzt werden. Der Einsatz von sekundärer NO<sub>x</sub>-Minderung (SNCR wird bei den meisten Werken eingesetzt) ist ebenfalls eine NH<sub>3</sub>-Quelle.

Emissionen von Schwermetallen hängen von deren Gehalten in Brennstoffen, Rohmaterialien, der angewendeten Technologie und den Maßnahmen zur Emissionsminderung ab. Pb, Zn, Ni sind Komponenten der Zementrohstoffe. Hauptquellen von Cr sind die Tonkomponenten (Mergel), der Abrieb von Chromatsteinen der Ofenausmauerung (sofern vorhanden) und der Mahlabrieb von Chromstahl-Mahl-

kugeln aus der Klinkermühle. Cd wird über Rohmaterialien und über Abfälle eingetragen. Ebenso können Stein- und Braunkohle merkliche Cd-Mengen enthalten. Hg wird hauptsächlich über Kalkstein und durch Abfallstoffe eingetragen.

PCDD/F und PAH können emittiert werden, wenn Brennstoffe bzw. kohlenstoffhaltige Verbindungen sekundärseitig am Ofeneinlauf eingebracht werden und wegen der niedrigen Temperaturen organische Stoffe nicht vollständig zersetzt werden (daher verlangt die AVV 850 °C über 2 s) oder in Prozessstufen im entsprechenden Temperaturbereich (200–450 °C) unter ungünstigen Bedingungen eine De-Novo-Synthese stattfindet.

### 5.3.1.2 Emissionen in das Wasser

Gemäß der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung (AEV Industrieminerale, Anlage A) sind für Abwasser aus Anlagen zur Herstellung von Zementklinkern in Drehrohröfen oder anderen Öfen Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt: der anorganische Parameter Fluorid sowie der organische Summenparameter CSB/TOC.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Anthracen, Blei, Cadmium, DEHP, Fluoranthren, Naphthalin, Nickel, Nonylphenole, PAK sowie Dioxine und Furane (als TE) als relevant angeführt.

Der Prozess zur Herstellung von Zementklinker ist ein abwasserfreier Prozess (EIPPCB 2001, HEFLER 1997). Abwasser fällt bei der nassen Abluftreinigung an.

## 5.3.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

### 5.3.2.1 Emissionen in die Luft

Die Abschätzung einer Überschreitung der Schwellenwerte erfolgte mittels auf die Tonne Klinker bezogener Emissionsmassenströme aus Anlagen der österreichischen Zementindustrie aus den Jahren 2003 bis 2005. Die Emissionsfaktoren wurden einer Studie über Emissionen aus Anlagen der österreichischen Zementindustrie entnommen (HACKL & MAUSCHITZ 2007). Mit Hilfe dieser Emissionsfaktoren und den PRTR-Schwellenwerten wurden die jährlichen Produktionsmengen von Zementklinker berechnet, ab denen wahrscheinlich eine Erreichung der Schwellenwerte erfolgen wird (siehe Tabelle 76).

Tabelle 76: Mit Hilfe von Emissionsfaktoren (HACKL & MAUSCHITZ 2007) berechnete Produktionsmengen Zementklinker, ab denen die PRTR-Schwellenwerte erreicht werden könnten.

Parameter	E-Faktor [g/t <sub>Klinker</sub> ]	PRTR-SW	Produktionsmenge Klinker [t/a] für Emissionen ≥ SW
Staub	19,79	50.000	2.526.529
NO <sub>2</sub>	1.331,67	100.000	75.094
HCl	1,995	10.000	5.012.531
HF	0,247	5.000	20.242.915



Parameter	E-Faktor [g/t <sub>Klinker</sub> ]	PRTR-SW	Produktionsmenge Klinker [t/a] für Emissionen ≥ SW
CO	2.418,5	500.000	206.740
CO <sub>2</sub> <sup>1)</sup>	874.458	100.000.000	114.357
Hg	0,035979	10	277.940
Cr	0,008931	100	11.196.954
Cd	0,006734	10	1.485.001
Pb	0,016462	200	12.149.192
Zn	0,032893	200	6.080.321
Ni	0,007533	50	6.637.462
As	0,012083	20	1.655.218

<sup>1)</sup> *prozessbedingtes und pyrogenes CO<sub>2</sub>*

Aufgrund der in Tabelle 76 angegebenen Produktionsmengen können für österreichische Anlagen zur Herstellung von Zementklinker folgende Aussagen getroffen werden:

Die berechneten Produktionsmengen für eine Schwellenwertüberschreitung der Parameter Staub, HCl, HF, Cr, Cd, Pb, Zn, Ni und As sind zu hoch, um von österreichischen Anlagen erreicht zu werden.

Hg wird relevant ab einer ungefähren Produktionsmenge von 278.000 Tonnen pro Jahr. Die Schwellenwerte für NO<sub>2</sub>, CO und CO<sub>2</sub> werden wahrscheinlich von den PRTR-meldeverpflichteten Betrieben erreicht werden.

Die SO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Klinkerproduktion werden hauptsächlich durch den Pyrit-Gehalt im Rohmehl bestimmt, der je nach Steinbruch stark variiert. Auch die eingesetzten Brennstoffe sind in den Werken unterschiedlich und tragen wenn auch in geringerem Ausmaß zu den SO<sub>2</sub>-Emissionen bei. Deshalb ist der nationale Emissionsfaktor aus der Zementstudie nicht geeignet eine Schwellenwernerreichung über die Klinkerproduktionsmenge abzuschätzen.

## PAH

In der österreichischen Emissionsinventur für die Luftschadstoffe PAH (SCHEIDL 1996) wird für die Zementherstellung ein Emissionsfaktor von 0,002 g/t Zement angegeben. Dieser PAH-Emissionsfaktor basiert auf Messdaten, die die PAH-Emissionskonzentration eines österreichischen Zementwerkes bei Brennstoffversuchen mit Altöl beschreiben.

Unter Berücksichtigung eines Klinkerfaktors (Tonnen Klinker pro Tonne Zement) von 0,76 ergibt dies einen Emissionsfaktor für die Klinkerherstellung von 0,0026 g/t Klinker. Bei diesem Faktor und einem PRTR-Schwellenwert von 50 kg/a, muss für eine Schwellenwertüberschreitung mehr als 19 Mio. Tonnen Zementklinker produziert werden. Somit ist bei keiner PRTR-relevanten Anlage mit einer Erreichung bzw. Überschreitung des Schwellenwertes für PAH zu rechnen.



## Dioxine und Furane

Im EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook (EEA 2007) wird für Dioxine ein Emissionsfaktor von 0,02 µg I-TEQ/t Zement angegeben. Unter Berücksichtigung des Klinkerfaktors von 0,76 ergibt dies für die Klinkerherstellung einen Faktor von 0,0302 µg I-TEQ/t Zementklinker. Bei einem PCDD/F-Schwellenwert von 1 g/a müsste für eine Erreichung des Schwellenwertes jährlich ca. 33 Mio. Tonnen jährlich produziert werden. Bei keiner PRTR-relevanten Anlage wird mit einer Erreichung bzw. Überschreitung der Schwellenwerte zu rechnen sein.

## NMVOG

VOC-Emissionen betragen bei Zementwerken zwischen ca. 10 und 100 mg/Nm<sup>3</sup> (bezogen auf 10 % O<sub>2</sub>) (EIPPCB 2001). Dies entspricht ca 0,02–0,23 g/kg Klinker. Bei Annahme von 0,23 g/kg Klinker und einem Schwellenwert von 100.000 kg/a (NMVOC) müssten für eine Überschreitung des NMVOC-Schwellenwertes ca. 434.783 t/a produziert werden. Somit besteht die Möglichkeit, dass österreichische Anlagen den Schwellenwert erreichen.

### 5.3.2.2 Emissionen in das Wasser

Die Herstellung von Zementklinker ist ein verfahrenstechnisch abwasserfreier Prozess. Geringe Mengen fallen lediglich im Bereich der Qualitätskontrolle und Prozessüberwachung (Labor) an. Niederschlagswässer werden zurückgehalten und meist am Werksgelände verrieselt. Über Mengen bzw. Inhaltsstoffe sind keine Informationen verfügbar.

### 5.3.2.3 Zusammenfassung – Anlagen zur Herstellung von Zementklinkern in Drehrohröfen oder anderen Öfen

Tabelle 77: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung aus Anlagen zur Herstellung von Zementklinker (Luft).*

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , Hg, NMVOC
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	PAH, PCDD/F, PM10, HCl, HF, Cr, Cd, Pb, Zn, Ni, As, SO <sub>2</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	NH <sub>3</sub> , Cu, N <sub>2</sub> O, Benzol, CH <sub>4</sub>



Tabelle 78: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung aus Anlagen zur Herstellung von Zementklinker (Wasser).*

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	–
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	Fluorid, TOC, Anthracen, Blei, Cadmium, DEHP, Fluoranthren, Naphthalin, Nickel, Nonylphenole, PAK, Dioxine und Furane, As, Cr, Hg, Phenole
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	–

### 5.3.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

#### 5.3.3.1 Emissionen in die Luft

Die Zementindustrie ist eine der wenigen Branchen in Österreich, die bisher branchendeckende Emissionsbilanzen für pyrogene und prozessbezogene Emissionen zusammengestellt und veröffentlicht hat. Der aktuelle Bericht über Emissionen aus Anlagen der österreichischen Zementindustrie umfasst die Jahre 2003 bis 2005 und stellt den fünften Bericht dieser Art dar (HACKL & MAUSCHITZ 2007). Damit steht eine geschlossene Zeitreihe der Emissionsbilanzen von 1988 bis einschließlich 2005 zur Verfügung.

Alle Produktionsanlagen der Zementindustrie in Österreich wurden in dieser Studie erfasst. Unter Berücksichtigung der für die Zementindustrie relevanten Schadstoffpotenziale wurden Emissionsdaten für 25 Schadstoffe bzw. Schadstoffgruppen erhoben.

Die Datenermittlung erfolgte für jedes in der Bilanz berücksichtigte Zementwerk in individueller Weise durch Besichtigung der Produktionsanlagen und durch Erfassung und Auswertung der werkseigenen Aufzeichnungen. Darüber hinaus waren die im Auftrag des jeweiligen Werksbetreibers erstellten Prüfberichte und Gutachten von unabhängigen Instituten und wissenschaftlichen Einrichtungen eine wichtige Datengrundlage.

Für die Berechnung der Emissionsfaktoren wurden werksübergreifend für jeden erfassten Schadstoff alle verfügbaren Messwerte (1988 bis 2005) einer der folgenden drei Kategorien zugeteilt:

- Zementerzeugung nach dem Lepolverfahren,
- Zementerzeugung mit Wärmetauscheranlagen und Altreifenaufgabe,
- Zementerzeugung mit Wärmetauscheranlagen ohne Altreifenaufgabe.

Anschließend wurde für jede dieser Gruppen ein mittlerer gruppenspezifischer Emissionsfaktor unter Ausschluss jener werkspezifischen Einzelwerte ermittelt, welche aufgrund der speziellen Rohstoffsituation des Betriebsstandortes Ausnahmefälle darstellen. In Tabelle 79 sind Emissionsfaktoren für die Herstellung von Klinker für die PRTR-relevanten Schadstoffe aufgelistet.



Tabelle 79: Emissionsfaktoren für die Herstellung von Zementklinker (HACKL & MAUSCHITZ 2007).

Parameter	E-Faktor [g/t <sub>Klinker</sub> ]
Staub	19,79
NO <sub>2</sub>	1.331,67
SO <sub>2</sub>	118,37
HCl	1,995
HF	0,247
CO	2.418,5
CO <sub>2</sub> <sup>1)</sup>	874.458
Hg	0,035979
Cr	0,008931
Cd	0,006734
Pb	0,016462
Zn	0,032893
Ni	0,007533
As	0,012083

<sup>1)</sup> prozessbedingtes und pyrogenes CO<sub>2</sub>.

Zusatzinformationen zu einzelnen Schadstoffen finden sich in der Zementstudie (HACKL & MAUSCHITZ 2007).

#### Staub

Die Emissionsinventur der Zementstudie (HACKL & MAUSCHITZ 2007) umfasst definitionsgemäß alle Staubfreisetzungen aus Anlagenteilen die den Einrichtungen zur Ofenabgasentstaubung vor- bzw. nachgeschaltet sind. So werden beispielsweise Staubemissionen von Brennstoff-, Rohmehl- und Zementmühlen ebenso erfasst, wie Staubemissionen aus der Rohmehlgranulierung, der Lagerung sowie der Verpackung, sofern diese nicht über die Hauptentstaubung der Ofenlinie miterfasst wurden.

Der Staubemissionsfaktor gibt die Menge an Gesamtstaub pro Tonne Klinker an und nicht – wie im PRTR verlangt – den Staub mit einem Durchmesser < 10 µm (PM10).

#### Stickstoffoxide und Schwefeldioxid

Alle Zementwerke sind mit kontinuierlich arbeitenden Messgeräten für NO<sub>x</sub> und SO<sub>2</sub> ausgerüstet.

In Zementwerken können voraussichtlich nach ersten Abschätzungen die Parameter NO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NMVOC und Hg die PRTR-Schwellenwerte erreichen. NO<sub>2</sub>, PM10, CO und Hg werden in allen Werken kontinuierlich gemessen.



### 5.3.3.2 Emissionen in das Wasser

Die Herstellung von Zementklinkern in Drehrohröfen und anderen Öfen ist ein verfahrenstechnisch abwasserfreier Prozess.

### 5.3.4 Literaturverzeichnis

EEA – European Environment Agency (2007): EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2007, Technical report No 16/2007.

[http://reports.eea.europa.eu/EMEP\\_CORINAIR5/en/page002.html](http://reports.eea.europa.eu/EMEP_CORINAIR5/en/page002.html).

EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2001): Reference Document on Best Available Techniques in the Cement and Lime Manufacturing Industries. Seville. <http://eippcb.jrc.es>.

Ek – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=> .

HACKL, A. & MAUSCHITZ, G. (2003): Emissionen aus Anlagen der österreichischen Zementindustrie IV. (Jahresreihe 2000–2002), Weitra/Wien.

HACKL, A. & MAUSCHITZ, G. (2007): Emissionen aus Anlagen der österreichischen Zementindustrie V. (Berichtszeitraum 2003 bis 2005), Weitra/Wien.

HEFLER, F. (1997): Gesetzliche Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Industriemineralen einschließlich der Herstellung von Fertigprodukten. Erläuterungen zur AEV Industriemineralie.

<http://www.wassernet.at/article/articleview/19968/1/5697/>.

SCHIEDL, K. (1996): Österreichische Emissionsinventur für Luftschadstoffe PAH. Eisenstadt.

UMWELTBUNDESAMT (1995): Reiter, B. & Stroh, R.: Behandlung von Abfällen in der Zementindustrie. Monographien, Bd. M-072. Umweltbundesamt, Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197. Umweltbundesamt, Wien.

### Rechtsnormen und Leitlinien

Abfallverbrennungsverordnung (AVV; BGBl. II Nr. 389/2002 – Artikel I, geändert durch BGBl. II Nr. 296/2007): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über die Verbrennung von Abfällen.

AEV Industriemineralie (BGBl. Nr. 347/1997): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Industriemineralen einschließlich der Herstellung von Fertigprodukten (AEV Industriemineralie).

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

Zementverordnung (ZementV; BGBl. II Nr. 60/2007): Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über die Begrenzung der Emission von luftverunreinigenden Stoffen aus Anlagen zur Zementerzeugung 2007.



## 5.4 Anlagen zur Herstellung von Kalk in Drehrohröfen und anderen Öfen (wie z. B. Schachtöfen)

Darunter fallen Anlagen mit einer Produktionskapazität von mehr als 50 Tonnen pro Tag. In Österreich fallen sieben Brennbetriebe mit einer maximalen möglichen Kapazität von 1.036.600 t/a in den Anwendungsbereich der PRTR-Verordnung. Gemäß dem BAT-Referenzdokument zur Zement- und Kalkherstellung werden in Österreich zur Kalkherstellung keine Drehrohröfen eingesetzt.

Im EPER liegen für diese Tätigkeit Meldungen von folgenden Betrieben vor:

- Zementwerk Leube GmbH (Kalkwerk Tagger, Golling),
- voestalpine Stahl GmbH (Kalkwerk Steyrling),
- Wopfinger Baustoffindustrie GmbH (Zementwerk, Kalkofen 5, Kalkofen 6),
- Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH (Drehofenanlage DO II, Kalkofen IV und V),
- Schretter & Cie (Vils),
- Baumit Baustoffe GmbH (Bad Ischl),
- Ernstbrunner Kalktechnik GmbH.

Die Produktionsmenge im Jahr 2005 (in 14 Öfen an diesen Standorten) betrug 785.000 Tonnen gebrannter Kalk.

Die Ofenkapazitäten der Kalköfen der österreichischen Kalkindustrie stellte sich im Jahr 2007 wie folgt dar (ÖSTERREICHISCHE KALKINDUSTRIE 2007, UMWELTBUNDESAMT 2007):

- Schretter & Cie (Vils): GGR Ofen mit Heizöl S, 1 % S (150 t/d),
- Ernstbrunner Kalktechnik GmbH : Zwei Schachtöfen mit Erdgas (je 110 t/d),
- Wopfinger Baustoffindustrie GmbH: Zwei GGR-Öfen mit Erdgas (150, 350 t/d),
- voestalpine Stahl GmbH (Kalkwerk Steyrling): Vier GGR-Öfen mit Erdgas (270, 200, 200, 390 t/d),
- Baumit Baustoffe GmbH (Bad Ischl): Ringschachtofen mit Heizöl S 1 % S (180 t/d),
- Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH: Ringschachtofen mit Erdgas (125 t/d) und Normalschachtofen mit Erdgas oder Koks (140 t/d),
- Zementwerk Leube GmbH (Golling): Ringschacht- (265 t/d) und Mehrkammer-schachtofen (200 t/d) mit Erdgas.

### 5.4.1 PRTR-relevante Emissionen

Kalk ist das Hochtemperaturprodukt der Kalzinierung von Kalkstein (mind. 50 % Kalziumkarbonat). Hergestellt wird Kalk in mit Kohle, Öl oder Gas befeuerten vertikalen Öfen oder in Drehrohröfen, wobei in Österreich letztere nicht relevant sind. Einen Überblick über die PRTR-relevanten Emissionen von Anlagen zur Herstellung von Kalk gibt Tabelle 80.



Tabelle 80: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Anlagen zur Herstellung von Kalk in die Umweltmedien Luft und Wasser

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
PM10	Brennofen	EPA (1998)
NO <sub>x</sub>	Verbrennungsprozess: Stickstoffanteil des Brennstoffes und der Verbrennungsluft (thermisches NO <sub>x</sub> )	EEA (2007)
SO <sub>2</sub>	Verbrennungsprozess: Schwefelgehalt der Brennstoffe und der Einsatzstoffe	
CO <sub>2</sub>	Verbrennungsprozess, Kalzinierung von Kalkstein	
CO	unvollständige Verbrennung	
VOC (NMVOC, CH <sub>4</sub> )	organische Anteile in den Einsatz- bzw. Brennstoffen	
N <sub>2</sub> O	Verbrennungsprozess	
CO, CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , NMVOC, NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, PCDD + PCDF, PCBs, Anthracen, Benzol, Naphthalin, DEHP, PAK, HCl, HF, HCN, PM10		Anhang 4 des E-PRTR- Leitfadens (Ek 2006)
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
Herstellung von Kalk ist ein verfahrenstechnischer abwasserfreier Prozess		EIPPCB (2001)
Fluorid*, CSB (TOC)	Laborabwässer, Oberflächenwässer, Kühlwasser, nasse Abluftreinigung	AEV Industrieminerale
Anthracen*, Blei, Cadmium, DEHP*, Fluoranthen*, Naphthalin*, Nickel, Nonylphenole*, PAK*, Dioxine und Furane		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
As**, Cr**, Hg**, Phenole**		Anhang 5 des E-PRTR- Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant



Tabelle 81: Emissionsbereiche von Kalköfen in Österreich (Einzelmessungen)  
(UMWELTBUNDESAMT 2007).

Parameter	Einheit	Konzentrationsmesswerte		
		Gleichstrom- Gegenstrom- Regenerativofen	Ringschacht- ofen	andere Schachtöfen
Abgasmenge	Nm <sup>3</sup> /h	15.000–45.000	11.000–20.000	7.500–22.000
Sauerstoffgehalt	Vol.-%	8–12 %	6–15 %	6–17,5 %
Staub	mg/Nm <sup>3</sup>	< 5–20		
HCl	mg/Nm <sup>3</sup>	0,6–3,6		
HF	mg/Nm <sup>3</sup>	0,01–0,14		
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	20–150	50–250	50–< 250
SO <sub>x</sub> als SO <sub>2</sub> *	mg/Nm <sup>3</sup>	< NWG–100	< NWG–10	< 20
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	7–220 (Weichbrand) –5.000 (Hartbrand)	100–3.000	10–5.000
Gesamt-C*	mg/Nm <sup>3</sup>	< 100	< 10	< 10
Σ Cd/Tl	mg/Nm <sup>3</sup>	0,0001–0,002		
Hg	mg/Nm <sup>3</sup>	0,0001–0,003		
Σ Sb/As/Pb/Cr/Co/ Cu/Mn/Ni/V/Sn	mg/Nm <sup>3</sup>	0,0001–0,0052		
PCDD/F	ng <sub>TE</sub> /Nm <sup>3</sup>	< 0,05	< 0,03	< 0,03
Benzol	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0,04		
Benzo(a)pyren	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0,0003		

Alle angegebenen Messwerte sind auf 10 % Sauerstoff bezogen.

NWG Nachweisgrenze

\* stark vom Rohstoff abhängig

#### 5.4.1.1 Emissionen in die Luft

Außer den gasförmigen Emissionen vom Brennofen ist PM10 die wesentliche Emission. Die größte PM10-Quelle ist der Brennofen selbst. Die Eigenschaften des Kalksteineinsatzmaterials und der Aschegehalt der Kohle (bei mit Kohle befeuerten Öfen) beeinflussen die PM10-Emissionen signifikant.

SO<sub>2</sub>-Emissionen werden von verschiedenen Faktoren beeinflusst; einerseits vom Schwefelgehalt des Brennstoffes und andererseits vom Schwefelgehalt und der mineralogischen Form (Metallsulfide wie Pyrit oder Sulfate wie Gips) des eingesetzten Kalksteins aber auch von der Qualität des produzierten Kalks und des Ofentyps. Die Hauptquelle von SO<sub>2</sub> bleibt aber der Ofenbrennstoff.

NO<sub>x</sub>-Emissionen werden verursacht durch die Reaktion des Stickstoffs mit dem Luftsauerstoff und durch die Oxidation der Stickstoffkomponenten im Brennstoff. Über 1.400 °C steigt die NO<sub>x</sub>-Bildung rapide an (thermische NO<sub>x</sub>-Bildung).

CO und CO<sub>2</sub> werden als Hauptprodukte des Verbrennungsprozesses gebildet, wobei CO durch unvollständige Verbrennung gebildet wird.



### 5.4.1.2 Emissionen in das Wasser

Gemäß der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung (AEV Industriemineralie, Anlage A) sind für Abwasser aus Anlagen zur Herstellung von Kalk in Drehrohröfen oder anderen Öfen Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt: der anorganische Parameter Fluorid sowie der organische Summenparameter CSB/TOC.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Anthracen, Blei, Cadmium, DEHP, Fluoranthen, Naphthalin, Nickel, Nonylphenole, PAK sowie Dioxine und Furane (als TE) als relevant angeführt.

Die Herstellung von Kalk ist ein verfahrenstechnisch abwasserfreier Prozess (EIPPCB 2001). Abwasser fällt bei der nassen Abluftreinigung an.

## 5.4.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

### 5.4.2.1 Emissionen in die Luft

Für eine Emissionsabschätzung wurden das BAT-Referenzdokument zur Zement- und Kalkherstellung (EIPPCB 2001) sowie die Studie zum Stand der Technik (UMWELTBUNDESAMT 2007) herangezogen. In diesem Dokument werden für verschiedene Typen von Schachtöfen<sup>9</sup> für verschiedene Schadstoffe typische Emissionen angegeben. Mit diesen Werten und mit den PRTR-Schwellenwerten wurden nun in Tabelle 82 die jährlichen Produktionsmengen errechnet, ab denen die Schwellenwerte wahrscheinlich erreicht werden könnten.

Tabelle 82: Emissionen von Anlagen zur Kalkherstellung (Schachtöfen) und Produktionsmengen, ab denen die PRTR-Schwellenwerte erreicht werden könnten.

Parameter	Emissionsquelle	Emissionen	Einheit	PRTR-SW [t/a]	Produktionsmengen [t/a] für Emissionen $\geq$ SW
NO <sub>x</sub>	allg.	0,25–1,2	kg/t <sub>Kalk</sub>	100	83.000–400.000
SO <sub>2</sub>	allg.	0,02–0,48	kg/t <sub>Kalk</sub>	150	312.500–7.500.000
Staub (PM10)	Kalzinierung, mit Staubminderung <sup>1)</sup>	0,01–0,05	kg/t <sub>ungelöschter Kalk</sub>	50	1.000.000–5.000.000
	Kalzinierung, ohne Staubminderung	2–20	kg/t <sub>ungelöschter Kalk</sub>		2.500–25.000
	Kalkhydrierung, nach Minderung	1,6	kg/t <sub>gelöschter Kalk</sub>		31.250
CO <sub>2</sub>	Kalzinierung	0,75	t/t <sub>ungelöschter Kalk</sub>	100.000	133.333
	Verbrennung	0,2–0,3	t/t <sub>ungelöschter Kalk</sub>		333.000–500.000
	Gesamt	1	t/t <sub>ungelöschter Kalk</sub>		100.000
CO	allg.	5–130	kg/t <sub>Kalk</sub>	500	3.846–100.000

<sup>1)</sup> z. B. mit Zyklonen, Wäscher, Gewebefilter, Elektrofilter, etc.

<sup>9</sup> Gemäß dem BAT-Referenzdokument zur Zement- und Kalkherstellung, werden in Österreich zur Kalkherstellung keine Drehrohröfen eingesetzt.

Ausgehend von einer durchschnittlichen jährlichen Kalkproduktion von 65.000 Tonnen pro relevanter Anlage, können nun folgende Aussagen getroffen werden:

Unter Berücksichtigung des angegebenen Bereiches der Produktionsmengen können die Parameter CO<sub>2</sub> und CO die Schwellenwerte überschreiten.

Für die Parameter NMVOC und CH<sub>4</sub> wurden zur Abschätzung CORINAIR-Emissionsfaktoren (EEA 2007) herangezogen. Aufgrund der Abschätzungen in Tabelle 83 ist es unwahrscheinlich, dass der PRTR-Schwellenwert für NMVOC und CH<sub>4</sub> erreicht wird.

Tabelle 83: NMVOC- und CH<sub>4</sub>-Emissionsfaktoren für die Kalkherstellung und Produktionsmengen, ab denen eine Überschreitung der Schwellenwerte zu erwarten ist.

Parameter	Quelle	E-Faktor	Einheit	PRTR-SW [t/a]	Produktionsmengen [t/a] für Emissionen ≥ SW
NMVOC	Kalzinerung: Schachtofen	10	g/Mg Produkt	100	10.000.000
					<b>Brennstoffeinsatz<sup>1)</sup> für Emissionen ≥ SW</b>
CH <sub>4</sub>	Zement/Kalkindustrie, Öfen: Naturgas	1,1	g/GJ Brennstoff	100	2,9*10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup>
	Zement/Kalkindustrie, Öfen: Öl	1,0	g/GJ Brennstoff		HS 2.463.054 t/a ----- HL 2.341.920 t/a
	Zement/Kalkindustrie, Öfen: Kohle	1,0	g/GJ Brennstoff		3.355.705 t/a

<sup>1)</sup> Heizwerte: Naturgas 35,2 MJ/m<sup>3</sup>, Steinkohle 29,8 MJ/kg, Heizöl S 40,6 MJ/kg, Heizöl L 42,7 MJ/kg

#### 5.4.2.2 Emissionen in das Wasser

Die Herstellung von Kalk ist ein verfahrenstechnisch abwasserfreier Prozess. Geringe Mengen fallen lediglich im Bereich der Qualitätskontrolle und Prozessüberwachung (Labor) an. Abwasser fällt auch im Falle einer nassen Abluftreinigung an.

#### 5.4.2.3 Zusammenfassung – Anlagen zur Herstellung von Kalk

Tabelle 84: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung aus Anlagen zur Herstellung von Kalk (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	CO, PM10, CO <sub>2</sub> ,
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	NMVOC, CH <sub>4</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	N <sub>2</sub> O



Tabelle 85: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung aus Anlagen zur Herstellung von Kalk (Wasser).*

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	–
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	Fluorid, TOC, Anthracen, Blei, Cadmium, DEHP, Fluoranthren, Naphthalin, Nickel, Nonylphenole, PAK, Dioxine und Furane, As, Cr, Hg, Phenole
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	–

### 5.4.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

#### 5.4.3.1 Emissionen in die Luft

Das australische NPI-Manual kann für die Abschätzung von Emissionen aus der Herstellung von gebranntem und gelöschtem Kalk, von Kalksteinprodukten, von Dolomit und von Kalkdünger angewandt werden.

Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/lime.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/lime.pdf)

Nach einer kurzen Beschreibung des Herstellungsprozesses (inkl. Fließschema) und der verschiedenen eingesetzten Öfen werden im Manual die einzelnen Emissionsquellen (diffus, Punktquellen) und die unterschiedlichen Methoden zur Abschätzung der Emissionen aus der Produktion von Kalk beschrieben.

Bei Ermittlung der jährlichen Schadstofffrachten durch Einzelmessungen bzw. durch kontinuierliche Messmethoden oder durch Berechnung der Emissionen mittels Brennstoffanalysen wird die Umrechnung der vorhandenen Daten in jährliche Emissionsfrachten durch nachvollziehbare Rechenbeispiele ausführlich erklärt (z. B. Berechnung von PM<sub>10</sub>-Jahresfrachten anhand von Einzelmessungen).

Für sämtliche relevante Schadstoffe sind zudem Emissionsfaktoren (Quelle: US-EPA) bezogen auf kg pro Tonne Kalk angegeben. Pyrogene Emissionsfaktoren sind nach Brennstoffeinsatz sowie nach dem Herstellungsprozess und der eingesetzten Minderungstechnologie eingeteilt. Für die Berechnung von PM<sub>10</sub>-Emissionen werden für den Umschlag von Rohmaterialien, die Lagerung und den Produktionsprozess selbst Möglichkeiten angeführt und mit Rechenbeispielen ausführlich erklärt.

#### 5.4.3.2 Emissionen in das Wasser

Die Herstellung von Kalk ist ein verfahrenstechnisch abwasserfreier Prozess. Geringe Mengen fallen lediglich im Bereich der Qualitätskontrolle und Prozessüberwachung (Labor) an.

#### 5.4.4 Literaturverzeichnis

EEA – European Environment Agency (2007): EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2007, Technical report No 16/2007.

[http://reports.eea.europa.eu/EMEP\\_CORINAIR5/en/page002.html](http://reports.eea.europa.eu/EMEP_CORINAIR5/en/page002.html)

EIPPCB – European Integrated Prevention and Control Bureau (2001): Reference Document on Best Available Techniques in the Cement and Lime Manufacturing Industries. Seville. <http://eippcb.jrc.es>

EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>

EPA (1998): AP 42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources, Chapter 11: Mineral Products Industry, Lime Manufacturing; <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch11/final/c11s17.pdf>

NPI-Manual: Lime and Dolomite Manufacturing.

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/lime.html](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/lime.html).

UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197. Umweltbundesamt, Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2007): Szednyj, I. & Brandhuber, D.: Stand der Technik zur Gips-, Kalk- und Magnesiaherstellung. Reports, Bd. REP-0128. Umweltbundesamt, Wien.

#### Rechtsnormen und Leitlinien

AEV Industriemineralien (BGBl. Nr. 347/1997): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Industriemineralien einschließlich der Herstellung von Fertigprodukten (AEV Industriemineralien)

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

### 5.5 Anlagen zur Gewinnung von Asbest und zur Herstellung von Erzeugnissen aus Asbest

Gemäß Richtlinie 1999/77/EG der Europäischen Union ist seit dem 1. Januar 2005 jegliche Verwendung von Asbest verboten. Das Verbot der Gewinnung von Asbest und das Verbot der Fertigung und Verarbeitung von asbesthaltigen Produkten (im Anschluss an die Richtlinie 2003/18/EG) traten im April 2006 in Kraft.



## 5.6 Anlagen zur Herstellung von Glas, einschließlich Betriebseinrichtungen zur Herstellung von Glasfasern

Darunter fallen Anlagen mit einer Schmelzkapazität von mehr als 20 Tonnen pro Tag. Laut Auskunft des FV Glasindustrie und entsprechend den EPER-Meldungen gibt es in Österreich sieben Anlagen, die unter diese Tätigkeit fallen.

- Vetropack Austria GmbH (Kremsmünster),
- Vetropack Austria GmbH (Pöchlarn),
- Saint-Gobain Isover Austria AG,
- Stölzle Oberglas AG & Co KG (Köflach),
- Inn Crystal Glass GmbH,
- Technoglas Produktion GmbH (Voitsberg),
- D. Swarovski & Co. (Wattens).

Die Kapazitäten von Glaswannen in österreichischen Anlagen zur Herstellung von Glas betragen zwischen 20 und 250 Tonnen Glas pro Tag. Der Großteil der betriebenen Glaswannen hat eine Kapazität von kleiner als 100 Tonnen pro Tag.

### 5.6.1 PRTR-relevante Emissionen

Der technisch wichtigste Glasbildner ist Siliziumdioxid. Größere Mengen von Glas werden in kontinuierlich arbeitenden, aus feuerfesten keramischen Steinen aufgemauerten Schmelzwannen, die mit Gas, Erdöl und/oder elektrisch beheizt werden, geschmolzen. Einen Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Anlagen zur Herstellung von Glas gibt Tabelle 86.

Tabelle 86: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Anlagen zur Herstellung von Glas in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
SO <sub>2</sub>	Verbrennungsprozess: Schwefelgehalt des Brennstoffes und der Rohstoffe; Einschmelzen des Gemenges: Zersetzung von Sulfaten	UMWELTBUNDESAMT (1999)
NO <sub>x</sub>	Verbrennungsprozess: Stickstoffanteil des Brennstoffes und der Verbrennungsluft (thermisches NO <sub>x</sub> ); Einschmelzen des Gemenges: Zersetzung von Nitraten	
CO <sub>2</sub>	Verbrennungsprozess	
HCl, HF	Verdampfungsprodukte: mit Chlorid und Fluorid verunreinigte Rohstoffe	
PM10	Schmelzofen	
As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Schwermetalle in den Rohstoffen	EEA (2007), UMWELTBUNDESAMT (1999)
CO	unvollständige Verbrennung	(EEA (2007))
VOC (NMVOC, CH <sub>4</sub> )	organische Anteile in den Einsatz- bzw. Brennstoffen	
N <sub>2</sub> O	Verbrennungsprozess	
CO, CO <sub>2</sub> , HFKWs, N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , NMVOC, NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, PCDD + PCDF, PPCBs, Benzol, PAK, HCl, HF, PM10		Anhang 4 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquellen
As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, P <sub>ges</sub> , Fluorid, CSB (TOC), AOX*	nasse Abluftreinigung: PM10-Abscheidung, Absorption von HF	AEV Glasindustrie
C <sub>10-13</sub> Chloralkane*, Nonylphenole*, Dioxine und Furane (als TE), Ethylbenzol, Toluol, Xylol		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
N <sub>ges</sub> ** , Hg**, Penta-chlorbenzol**, Benzol**, Phenole**, Chloride**, Cyanide**, OP+OPE**		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant



### 5.6.1.1 Emissionen in die Luft

Die Menge der SO<sub>2</sub>-Emissionen sind abhängig vom Schwefelgehalt des verwendeten Brennstoffes, dem Schwefelgehalt des eingeschmolzenen Gemenges und dem Schwefel-Aufnahmevermögen des Glases. Je geringer der Schwefelgehalt der Rohstoffe, desto geringer die SO<sub>2</sub>-Emissionen. SO<sub>2</sub> entsteht somit als Brennstoffabgas und als Gemengegas beim Einschmelzen des Gemenges durch Zersetzung von in den Rohstoffen enthaltenen Sulfaten. Natriumsulfat wird als Läuterungsmittel eingesetzt. Auch der Scherbenanteil und das Recycling von Filterstaub (Verpackungsglas) haben Auswirkungen auf die Sulfatmissionen.

NO<sub>x</sub>-Emissionen entstehen hauptsächlich durch thermische NO<sub>x</sub>-Bildung in der Flamme (Flammentemperaturen über 2.000 °C) sowie beim Einschmelzen des Gemenges durch die Zersetzung von in den Rohstoffen enthaltenen Nitraten. Insbesondere bei der Bleiglasherstellung werden Nitrate als Läuterungsmittel eingesetzt.

HCl und HF entstehen durch mit Chlorid oder Fluorid verunreinigte Rohstoffe.

Schwermetallemissionen werden durch die in den Rohstoffen enthaltenen Schwermetalle verursacht. Der Gehalt an Schwermetallen in den PM10-Emissionen hängt von der Art des verwendeten Brennstoffes, der Glasart und dem Einsatz an Rücklaufscherben ab. Nickel stammt meist aus der Heizölasche. Chromoxid wird beim Grünglas zum Färben verwendet. Arsen wird zur Entfärbung verwendet und verdampft zu 90 % bei Temperaturen über 80 °C. Blei und Cadmium können über Metall- oder Kunststoffverunreinigungen sowie Emailfarbreste in die Glasschmelze eingeschleppt werden. Blei oder Arsen werden in der Produktion von Bleikristallglas eingesetzt.

PM10 in den Abgasen der Schmelzöfen besteht überwiegend aus Verdampfungsprodukten der Glasschmelze, die im unteren kühleren Teil des Ofens zu Carbonaten und Sulfaten kondensieren.

### 5.6.1.2 Emissionen in das Wasser

Abwasseremissionen entstehen durch Waschwässer, Abwässer aus der nassen Rauchgasreinigung, Kühlwasser, Abfluss von Oberflächenwasser und Dränwasser aus dem Rohmateriallager.

Die Glasindustrie als Ganzes verbraucht keine großen Wassermengen. Die Haupteinsatzgebiete von Wasser sind Kühlung, Reinigung und Befeuchtung des Gemenges (EIPPCB 2001). In einigen Sektoren finden allerdings Betriebsvorgänge statt, die einer näheren Betrachtung bedürfen, insbesondere in den Bereichen Wirtschaftsglas, Spezialglas und Endlosglasfasern (EIPPCB 2001).

Gemäß der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung (AEV Glasindustrie) sind für Abwasser aus Anlagen zur Herstellung für Glas Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt: anorganische Parameter wie As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, P<sub>ges</sub> und Fluorid sowie organische Parameter wie CSB/TOC und AOX. AOX ist im nicht erschöpfenden sektorspezifischen Unterverzeichnis der Wasserschadstoffe des europäischen PRTR-Leitfadens nicht angeführt.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe C<sub>10-13</sub> Chloralkane, Nonylphenole, Dioxine und Furane (als TE), Ethylbenzol, Toluol sowie Xylole als relevant angeführt.

## 5.6.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

### 5.6.2.1 Emissionen in die Luft

Emissionsseitig werden die Parameter Staub, NO<sub>x</sub> und SO<sub>2</sub> in einigen Anlagen kontinuierlich gemessen. Diskontinuierlich werden die Parameter HCl, HF und einige Schwermetalle gemessen.

Für NO<sub>x</sub> werden in Österreich für U-Flammenwannen nur mit Primärmaßnahmen Werte von 1.100–1.300 mg/Nm<sup>3</sup> (kontinuierliche Messung) erreicht. Bei E-Wannen liegen die NO<sub>x</sub>-Emissionswerte derzeit bei 15 mg/Nm<sup>3</sup>, mit Nitratläuterung (Bleigas) bei 240 mg/Nm<sup>3</sup> (UMWELTBUNDESAMT 1999).

Für Glasschmelzen gelten in Österreich folgende Grenzwerte (in mg/m<sup>3</sup>):

- Staubförmige Emissionen..... 50
- Cd ..... 0,1
- As..... 0,5 (Anlagen zur Erzeugung von Bleigas)  
..... 0,1(sonstige Anlagen)
- ∑ (Co, Ni, Se) ..... 1
- ∑ (Sb, Pb, Cr, Cu, Mn) ..... 5
- SO<sub>2</sub>..... 500
- HF ..... 5
- HCl..... 30
- NO<sub>x</sub> ..... 500–1.500

Die Abgasmenge, die als Bezugsgröße für unterschiedliche Anlagengrößen dient, kann anhand von Literaturangaben auf die Tagesproduktion umgelegt werden. Für die Behälterglas-Produktion wurden die folgenden Werte abgeschätzt (DFIU 1997):

Eine Tagesproduktion von 200 Tonnen Behälterglas entspricht einer Abgasmenge von 20.000 Nm<sup>3</sup>/h, eine Tagesproduktion von 400 Tonnen Behälterglas einer Abgasmenge von 45.000 Nm<sup>3</sup>/h. Dies ist eine vorsichtige Abschätzung und ergibt im Mittel für eine Tonne Behälterglas eine Abgasmenge von 2.550 Nm<sup>3</sup>. Die Werte einer modernen kontinuierlich arbeitenden Referenzwanne in Österreich betragen im Jahresmittel etwa 1.600 Nm<sup>3</sup>/t Behälterglas (UMWELTBUNDESAMT 1999).

Für die Parameter Staub, SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> wurden nicht die Grenzwerte sondern jeweils anlagenspezifischen Emissionswerte<sup>10</sup> für einen Vergleich mit den PRTR-Schwellenwerten herangezogen. Für die Produktion von Behälterglas standen Firmenangaben zur Verfügung (siehe Tabelle 87).

<sup>10</sup>interne Informationen des Umweltbundesamt



Tabelle 87: Berechnete jährliche Emissionen aus österreichischen IPPC-Anlagen zur Glasherstellung.

	Produktion Behälterglas <sup>1)</sup>		Produktion <sup>2)</sup> Behälterglas und Wirtschaftsglas		Produktions-anlage Wirtschaftsglas <sup>2)</sup>	PRTR-SW [t/a]
	Werk 1	Werk 2	Werk 1	Werk 2		
t Glas/Jahr	146.108	147.220	65.700	21.900	7.200	
Nm <sup>3</sup> /h	~ 29.300	~29.300	~ 6.500	~ 3.900	~ 3.000	
Parameter	jährliche Emissionen [t/a]					PRTR-SW [t/a]
Staub	2,3	1,7	6,1	1,7	0,08	50
NO <sub>x</sub>	244	305	85	51	6	100
SO <sub>2</sub>	61	75	22	17	-	150
HF	0,14	0,8	0,3	0,2	0,1	5
HCl	1,9	2,3	1,7	1	0,8	10
Cd	0,0016	0,0005	0,006	0,003	0,003	0,01
Σ (Co, Ni, Se)	0,0017 (Ni)	0,0018 (Ni)	0,006	0,003	0,003	0,05 <sup>3)</sup>
Σ (Sb, Pb, Cr, Cu, Mn)	0,039 (Pb) 0,0096 (Cr) 0,0017 (Cu)	0,0056 (Pb) 0,0013 (Cr) 0,0041 (Cu)	0,06	0,03	0,03	0,4 <sup>4)</sup>
As	0,007	0,0005	0,006	0,003	0,003	0,02

<sup>1)</sup> Alle Angaben zur Produktion von Behälterglas sind Firmenangaben (2001).

<sup>2)</sup> Alle jährlichen Emissionen wurden mittels Grenzwerten (Staub, NO<sub>x</sub> und SO<sub>2</sub> wurden mit anlagenspezifischen Emissionswerten berechnet) und durchschnittlichen Abgasmengen berechnet.

<sup>3)</sup> PRTR-Schwellenwert nur für Ni

<sup>4)</sup> gesamt-PRTR-Schwellenwert für Pb, Cr und Cu

Wie aus Tabelle 87 ersichtlich, wird nur der PRTR-Schwellenwert für NO<sub>x</sub> durch die Produktion von Behälterglas erreicht. Die Berechnungen der jährlichen Emissionsfrachten in Tabelle 87 wurden mit Grenzwerten aus der Glasanlagenverordnung durchgeführt (ausgenommen Produktion Behälterglas, diese Daten sind Firmenangaben).

Wenn die jährlichen Emissionsfrachten mit Grenzwerten und durchschnittlichen Abgasmengen berechnet werden, erreicht keiner der betrachteten Parameter die PRTR-Schwellenwerte. Es sei darauf hingewiesen, dass dies auf der Annahme basiert, dass die Grenzwerte der Glasanlagen-Verordnung eingehalten werden.

#### Sonstige Emissionen

Gemäß österreichischer Luftschadstoffinventur (OLI) des Umweltbundesamt werden aus allen Anlagen zur Herstellung von Glas jährlich etwa 215.000 Tonnen CO<sub>2</sub> (prozessbedingt und pyrogen, Stand 2007) emittiert. Es ist unwahrscheinlich, dass eine einzelne Anlage den PRTR-Schwellenwert für CO<sub>2</sub> von 100.000 Tonnen erreichen wird.

Die Gesamtemissionen der Anlagen zur Herstellung von Glas von NMVOC, CH<sub>4</sub>, CO und N<sub>2</sub>O liegen gemäß OLI weit unter den PRTR-Schwellenwerten.

Für Quecksilber und Zink gibt es in der Glasanlagenverordnung keine Emissionsgrenzwerte. Daher ist davon auszugehen, dass diese Parameter für die Glasanlagen in Österreich keine Relevanz haben und auch keine Erreichung der PRTR-Schwellenwerte zu erwarten sein wird.

### 5.6.2.2 Emissionen in das Wasser

Im Allgemeinen sind Abwasseremissionen aus der Glasindustrie relativ gering. Abwasseremissionen entstehen durch Waschwässer, Kühlwässer, Abfluss von Oberflächenwässer und Dränwässer aus dem Rohmateriallager. Bei der Herstellung von färbigem Behälterglas fällt eine Abwassermenge (Prozess- und Kühlwasser) von ca. 2 m<sup>3</sup>/t Glas an (UMWELTBUNDESAMT 2001).

Die Anlagen des größten österreichischen Herstellers von Behälterglas haben eine Kühlwassermenge von 0,58 m<sup>3</sup>/t bis 4,24 m<sup>3</sup>/t. Diese Kühlwässer sind in der Regel nur thermisch belastet und werden direkt an die Vorfluter abgegeben. Die Prozessabwassermengen liegen zwischen 0,14 m<sup>3</sup>/t und 0,34 m<sup>3</sup>/t Behälterglas. In Tabelle 88 sind die jährlichen Emissionsfrachten einiger relevanter Parameter aus einer dieser Anlagen angegeben (UMWELTBUNDESAMT 2001). Für die Emissionsabschätzung weiterer relevanter Parameter wurden aus dem BAT-Referenzdokument „Glass Manufacturing Industry“ (EIPPCB 2001) Durchschnittsemissionswerte sowie die anlagenspezifische Prozessabwassermenge aus einem Werk des größten österreichischen Behälterglasherstellers herangezogen (siehe Tabelle 88).

Tabelle 88: Jährliche Abwasseremissionen (Prozessabwässer) aus einer großen Anlage zur Herstellung von Behälterglas in Österreich (UMWELTBUNDESAMT 2001).

	Parameter	Emissionswerte [mg/l]	jährliche Emissionsfracht [kg/a]	PRTR-SW [kg/a]
Werksangaben	AOX	0,29	6	1.000
	CSB	272	5.564	50.000 <sup>1)</sup>
	Cr	< 0,01	< 0,2	50
	Cu	0,03	1	50
	Pb	0,017	0,3	20
	Zn	0,29	6	100
Abschätzung mit BAT-Emissionswerten	F	20	409	2.000
	As	< 0,3	< 6	5
	Cd	< 0,05	< 1	5
	Ni	< 0,5	< 10	20
	Phenol	< 0,1	< 2	20

<sup>1)</sup> PRTR-SW für TOC; TOC = CSB/3; d. h. die berechnete jährliche TOC-Fracht: = CSB-Fracht / 3 = 1.855 kg

Aus Tabelle 88 ist ersichtlich, dass mit Ausnahme von Arsen alle betrachteten Parameter die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden.

Für die Herstellung von Wirtschaftsglas waren keine spezifischen Informationen verfügbar, jedoch ist es eher wahrscheinlich, dass ein PRTR-SW für Emissionen in das Wasser durch die Produktion von Glas erreicht werden wird.



Die Parameter  $P_{ges}$  und Hg spielen bei den größten Anlagen zur Herstellung von Behälterglas keine Rolle (UMWELTBUNDESAMT 2001).

Diese Überlegungen werden durch eine Auswertung der Emissionsmeldungen der EPER-Berichtsjahre 2001/2002 und 2004 bestätigt. Verschiedene Betreiber meldeten Emissionsdaten zu den Parametern As, Cr, Cu, Fluoride, TOC, Pb und Zn. Die gemeldeten Emissionsdaten lagen außer bei Fluorid und Pb (bei einem Hersteller von Bleiglas) unterhalb der jeweiligen EPER- bzw. PRTR-Schwellenwerte.

### 5.6.2.3 Zusammenfassung – Herstellung von Glas/Glasfasern

Tabelle 89: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung aus Anlagen zur Herstellung von Glas (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	NO <sub>x</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	PM10, SO <sub>2</sub> , HF, HCl, Pb, Cr, Cu, Ni, Cd, CO <sub>2</sub> , NMVOC, CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, CO, As, Hg, Zn
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	–

Tabelle 90: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung aus Anlagen zur Herstellung von Glas (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	As, Fluorid, Pb
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	AOX, TOC, Cr, Cu, Zn, Cd, Ni, $P_{ges}$ , Hg, $N_{ges}$ , Pentachlorbenzol, Benzol, Phenole, Chloride, Cyanide, OP+OPE
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	PCDD+PCDF, Ethylbenzol, Toluol, Xylol, C <sub>10-13</sub> Chloralkane, Nonylphenole

### 5.6.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

Das australische NPI-Manual kann für Anlagen zur Herstellung von Verpackungsglas, Flachglas, Glaswolle, Industrieglas, Fahrzeugglas und Glasfasern angewendet werden. Nach der Beschreibung der verschiedenen Glasherstellungsprozesse (inkl. Fließschema) wird auf die einzelnen Emissionsquellen in der Glasproduktion eingegangen. Für die Abschätzung von Emissionen sind für die relevanten Schadstoffe aus unterschiedlichen Verfahren der Glasproduktion Emissionsfaktoren der EPA angeführt.

Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fglass.html](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fglass.html)

### 5.6.3.1 Emissionen in das Wasser

Direkteinleiter können die Emissionen in das Wasser aus den Begrenzungen im wasserrechtlichen Bescheid ableiten bzw. aus den Messergebnissen der Eigen- und/oder Fremdüberwachung berechnet werden.

Die Abschätzung der Emission in das Wasser ist auch aus den Emissionsbegrenzungen in der AEV Glasindustrie und den anfallenden Abwassermengen möglich. Jedoch kann diese Abschätzung nur eine erste grobe Näherung darstellen, um abzugrenzen, ob die PRTR-Schwellenwerte überschritten werden.

Daten, die für die Abschätzung von Emissionen in das Wasser aus der Herstellung von Glas oder Glasfasern angewandt werden können, enthält auch das BAT-Referenzdokument „Glass Manufacturing Industry“ (EIPPCB 2001).

### 5.6.4 Literaturverzeichnis

DFIU – Deutsch-Französisches Institut für Umweltforschung (1997): Task Force on the Assessment of Abatement Options/Techniques for Nitrogen Oxides from Stationary Sources. Draft BAT Background Document. Karlsruhe.

EEA – European Environment Agency (2007): EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2007, Technical report No 16/2007.

[http://reports.eea.europa.eu/EMEP\\_CORINAIR5/en/page002.html](http://reports.eea.europa.eu/EMEP_CORINAIR5/en/page002.html).

EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2001): Reference Document on Best Available Techniques in the Glass Manufacturing Industry. Seville.

<http://eippcb.jrc.es>.

EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.

NPI – National Pollution Inventory (2004): Emission Estimation Technique Manual for Glass and Glass Fibre Manufacturing. Version 2.0, 17 May 2004,

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fglass.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fglass.pdf).

UMWELTBUNDESAMT (1999): Schindler, I. & Ronner, C.: Stand der Technik bei der Glasherstellung. Reports, Bd. R-152. Umweltbundesamt, Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197. Umweltbundesamt, Wien.

### Rechtsnormen und Leitlinien

AEV Glasindustrie (BGBl. Nr. 888/1995): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung und Verarbeitung von Glas- und künstlichen Mineralfasern (AEV Glasindustrie).

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.



## 5.7 Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe, einschließlich der Herstellung von Mineralfasern

Darunter fallen Anlagen zur Herstellung von Mineralwolle mit einer Schmelzkapazität von über 20 Tonnen pro Tag.

Nach Auskunft der FV Steine & Keramik bzw. des FV der Glasindustrie gibt es in Österreich jeweils eine Anlage, die Mineralwolle aus Stein (Heraklith GmbH) bzw. Mineralwolle aus Glas (Isover Austria) mit dieser Kapazität erzeugt.

### 5.7.1 PRTR-relevante Emissionen

Die meiste Mineralwolle wird heute aus metallurgischen Schlacken (am häufigsten wird Hochofenschlacken verwendet) mit alkalischen oder sauren Additiven (z. B. Kalkstein, Dolomit, Sandstein) und silikatischen Gesteinen (z. B. Basalt, Diabas) erzeugt. Für die Herstellung von silikatischen Schmelzen werden Kupolöfen verwendet. Als Brennstoff wird Koks, Gas oder Heizöl eingesetzt.

Tabelle 91 gibt einen Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus diesem Bereich.

*Tabelle 91: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe einschließlich der Herstellung von Mineralfasern in die Umweltmedien Luft und Wasser.*

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
SO <sub>2</sub>	Verbrennungsprozess: Schwefelgehalt des Brennstoffes und der Hochofenschlacke	EEA (2007), EPA
NO <sub>x</sub>	Verbrennungsprozess: Stickstoffanteil des Brennstoffes und der Verbrennungsluft (thermisches NO <sub>x</sub> )	
CO <sub>2</sub>	Verbrennungsprozess	
CO	unvollständige Verbrennung	
VOC (NMVOC, CH <sub>4</sub> )	organische Anteile in den Einsatz- bzw. Brennstoffen	
N <sub>2</sub> O	Verbrennungsprozess	
PM <sub>10</sub>	Kuppelofen, Umschlag von Rohmaterial	
NH <sub>3</sub>		(EPER-Meldung 2001/2002 und 2004)
CO, CO <sub>2</sub> , HFKWs, N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , NMVOC, NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, PCDD + PCDF, PPCBs, Benzol, PAK, HCl, HF, PM <sub>10</sub>	Amine, Chloride, Fluoride im Rohmaterial Schwermetalle in den Rohmaterialien	Anhang 4 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)



PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
As, Pb, Fluorid, CSB (TOC), Phenolindex (Phenole)	Prozesswasser, Kühlwasser, Oberflächenwasser	AEV Glasindustrie
C <sub>10-13</sub> Chloralkane*, Nonylphenole*, Dioxine und Furane (als TE), Ethylbenzol, Toluol, Xylole		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
P <sub>ges</sub> ** , N <sub>ges</sub> ** , Cd** , Cr** , Cu** , Hg** , Ni** , Zn** , Benzol** , Chloride** , Cyanide**		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

### 5.7.1.1 Emissionen in die Luft

Die Hauptquelle von Emissionen bei der Herstellung von Mineralwolle ist der Kupolofen. Der Ofen ist eine wesentliche Quelle von PM<sub>10</sub>-Emissionen. Die Verbrennung von Koks im Kupolofen erzeugt Emissionen von CO, CO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>.

SO<sub>2</sub> wird neben dem Brennstoffschwefel auch durch den Schwefelgehalt der eingesetzten Hochofenschlacke verursacht.

VOC-Emissionen können durch den Einsatz von Kühlschmierstoffen und Bindemittel verursacht werden. Andere Quellen können der Aushärteofen und die Abwasserbehandlung sein.

### 5.7.1.2 Emissionen in das Wasser

Gemäß der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung (AEV Glasindustrie) sind für Abwasser Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt: anorganische Parameter wie As, Pb und Fluorid sowie organische Parameter wie CSB/TOC und Phenole.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe C<sub>10-13</sub> Chloralkane, Nonylphenole, Dioxine und Furane (als TE), Ethylbenzol, Toluol sowie Xylole als relevant angeführt.

Laut EIPPCB (2001) ist bei dieser Tätigkeit nur von sehr geringen Abwassermengen auszugehen.



## **5.7.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung**

### **5.7.2.1 Emissionen in die Luft**

#### **Mineralwolle**

Im Rahmen der EPER-Meldepflicht wurde von der Heraklith AG NH<sub>3</sub> Emissionen über den EPER-Schwellenwerten gemeldet. Andere Schadstoffe blieben hingegen unter den Schwellenwerten.

#### **Glaswolle**

Gemäß Auskunft des FV der Glasindustrie wird die Anlage zur Herstellung von Mineralwolle aus Glas (Isover Austria) mit den jährlichen Schadstofffrachten von PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub>, VOC, SO<sub>x</sub>, HCl, HF, As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb und Zn die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen (UMWELTBUNDESAMT 2001). Dies ist nach wie vor auch für die Erreichung der PRTR-Schwellenwerte gültig.

Im Rahmen der EPER-Meldepflicht wurden NH<sub>3</sub>-Emissionen über den Schwellenwerten gemeldet und sind auch für die PRTR-Meldepflicht zu erwarten.

### **5.7.2.2 Emissionen in das Wasser**

#### **Mineralwolle**

Nach Auskunft vom Leiter des Umweltmanagements der Heraklith GmbH entstehen keine Prozessabwässer durch die Herstellung von Mineralfasern; Kühlwässer werden im Kreislauf geführt und sind nur thermisch belastet (UMWELTBUNDESAMT 2001).

Im Rahmen der EPER-Meldepflicht wurden keine Emissionen in das Wasser über den Schwellenwerten gemeldet. Eine Überschreitung von PRTR-Schwellenwerten ist nicht zu erwarten.

#### **Glaswolle**

Ob Emissionen in das Wasser aus der Herstellung von Glaswolle die PRTR-Schwellenwerte erreichen, kann nicht abgeschätzt werden. Entsprechend den Informationen im BAT-Referenzdokument „Glass Manufacturing Industry“ (EIPPCB 2001) sind die Emissionen in das Wasser von untergeordneter Bedeutung. Diese Angaben werden auch durch die EPER-Meldungen 2001/2002 und 2004 bestätigt. Es wurden keine Emissionen in das Wasser über den EPER-Schwellenwerten gemeldet.

### 5.7.2.3 Zusammenfassung – Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe, einschließlich der Herstellung von Mineralfasern

Tabelle 92: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung aus Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe einschließlich Anlagen zur Herstellung von Mineralfasern (Luft).

<b>Luft</b>	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> NH <sub>3</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> PM <sub>10</sub> , NO <sub>x</sub> , VOC, SO <sub>x</sub> , HCl, HF, As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , CO, N <sub>2</sub> O, Hg
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> –

Tabelle 93: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung aus Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe einschließlich Anlagen zur Herstellung von Mineralfasern (Wasser).

<b>Wasser</b>	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> –
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> P <sub>ges</sub> , N <sub>ges</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Benzol, Ethylbenzol, Toluol, Xylol, Phenole, TOC, Chloride, Cyanide, Fluoride
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> PCDD + PCDF, C <sub>10-13</sub> Chloralkane, Nonylphenole

## 5.7.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

### 5.7.3.1 Emissionen in die Luft

Zur Bestimmung der Emissionen für Anlagen zur Herstellung von Glaswolle kann das australische NPI-Manual herangezogen werden.

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fglass.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fglass.pdf)

### 5.7.3.2 Emissionen in das Wasser

Direkteinleiter können die Emissionen in das Wasser aus den Begrenzungen im wasserrechtlichen Bescheid ableiten bzw. können die Jahresfrachten auch aus den Messergebnissen der Eigen- und/oder Fremdüberwachung berechnet werden.

Die Abschätzung der Emission in das Wasser ist auch auf Basis der Emissionsbegrenzungen in der AEV Glasindustrie und den anfallenden Abwassermengen möglich.



#### 5.7.4 Literaturverzeichnis

EEA – European Environment Agency (2007): EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2007, Technical report No 16/2007.

[http://reports.eea.europa.eu/EMEP\\_CORINAIR5/en/page002.html](http://reports.eea.europa.eu/EMEP_CORINAIR5/en/page002.html).

EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2001): Reference Document on Best Available Techniques in the Glass Manufacturing Industry. Seville.

<http://eippcb.jrc.es>

EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.

NPI – National Pollution Inventory (2004): Emission Estimation Technique Manual for Glass and Glass Fibre Manufacturing. Version 2.0, 17 May 2004,

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fglass.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fglass.pdf).

UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197. Umweltbundesamt, Wien.

#### Rechtsnormen und Leitlinien

AEV Glasindustrie (BGBl. Nr. 888/1995): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung und Verarbeitung von Glas- und künstlichen Mineralfasern (AEV Glasindustrie)

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

## 5.8 Anlagen zur Herstellung von keramischen Erzeugnissen durch Brennen, und zwar insbesondere von Dachziegeln, Ziegelsteinen, feuerfesten Steinen, Fliesen, Steinzeug oder Porzellan

Unter diese Tätigkeit fallen u. a. Anlagen zur Herstellung von Dachziegeln, Ziegelsteinen, feuerfesten Steinen, Fliesen, Steinzeug oder Porzellan mit einer Produktionskapazität von über 75 Tonnen pro Tag und/oder einer Ofenkapazität von über 4 m<sup>3</sup> und einer Besatzdichte von über 300 kg/m<sup>3</sup>.

### 5.8.1 PRTR-relevante Emissionen

Einen Überblick über PRTR-relevante Emissionen in die Luft und Gewässer aus Anlagen zur Herstellung von keramischen Erzeugnissen, wie z. B. Ziegeln, Keramik, feuerfesten Steinen etc., gibt Tabelle 94.

Tabelle 94: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Anlagen zur Herstellung von keramischen Erzeugnissen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
SO <sub>2</sub>	Verbrennungsprozess: Schwefelgehalt des Brennstoffes und schwefelhaltige Bestandteile in den Tonmineralien	EEA (2007), US EPA
NO <sub>x</sub>	Verbrennungsprozess: Stickstoffanteil des Brennstoffes und der Verbrennungsluft (thermisches NO <sub>x</sub> )	
CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub>	Verbrennungsprozess	
CO	unvollständige Verbrennung	
VOC (NMVOC, CH <sub>4</sub> )	organische Anteile in den Einsatz- bzw. Brennstoffen	
HF, HCl	Fluoride, Chloride in Rohmaterialien	
PM <sub>10</sub>	Rohmaterialzerkleinerung, Siebvorgänge, Öfen	
CO, CO <sub>2</sub> , NMVOC, NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Benzol, PAK, HCl, HF, PM <sub>10</sub>	Schwermetalle in den Einsatzstoffen	Anhang 4 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)



PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Bemerkung, Datenquelle
Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, CSB (TOC)*, Fluorid, Phenolindex* (Phenole)	Prozesswasser	AEV Industrie-minerale
Anthracen*, DEHP*, Fluoranthen*, Naphthalin*, Nonylphenole*, PAK*, Ethylbenzol*, Toluol*, Xylol*		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
P <sub>ges</sub> ** , N <sub>ges</sub> ** , As** , Hg** , AOX** , Chloride**		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

#### 5.8.1.1 Emissionen in die Luft

Die Hauptquellen von PM<sub>10</sub> sind die Rohmaterialzerkleinerung, Siebvorgänge und die Öfen. Verbrennungsgase mit SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO und CO<sub>2</sub> werden durch die Brennstoffverbrennung in den Öfen verursacht. HF Emissionen und Emissionen von anderen Fluorid-Verbindungen stammen von Fluor-Verbindungen im Rohmaterial.

Fluorid Emissionen werden durch Fluor-Komponenten in den Tonmineralien verursacht. Die Hauptquelle von SO<sub>2</sub>-Emissionen ist, neben der Verbrennung des Brennstoffschwefels, der Schwefelgehalt in den Rohmaterialien (Eisenpyrit oder z. B. Sulfate in den Tonmineralien).

Organische Verbindungen, wie VOC werden von Ziegeltrockner und Öfen emittiert. Diese Verbindungen werden auch von Sägemehltrocknern emittiert, wenn Anlagen Sägemehl als Brennmaterial für den Ofen verwenden. Emissionen von VOC sind die Folge der Verflüchtigung von organischen Bestandteilen im Rohmaterial und im Ofenbrennstoff. Folgende Faktoren können für Emissionen von VOC aus Ziegeltrocknern eine Rolle spielen:

- Produkte auf Erdölbasis in den Anlagen die Schmiermittel auf Erdölbasis verwenden,
- leichte Kohlenwasserstoffe im Rohmaterial, die bei den Temperaturen im Trockner verdampfen,
- unvollständige Brennstoffverbrennung in Trocknern, die ergänzend Zusatzbrenner im Ofen verwenden.

### 5.8.1.2 Emissionen in das Wasser

Prozessabwässer fallen vor allem dann an, wenn während des Produktionsprozesses Tonmineralfraktionen ausgespült werden (EIPPCB 2007b). Geringe Abwassermengen fallen auch bei der Produktion von Dachziegeln, Ziegelsteinen, feuerfesten Steinen, Fliesen, Steinzeug oder Porzellan an. Diese Abwässer enthalten vor allem Feststoffe, Zink und Kupfer und Spuren organischer Verunreinigungen.

Gemäß der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung (AEV Industriemineralie) sind für Abwasser aus Anlagen zur Herstellung keramischer Erzeugnisse Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt: anorganische Parameter wie Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn und Fluorid sowie organische Parameter wie CSB/TOC und der Phenolindex. TOC und Phenole sind im nicht erschöpfenden sektorspezifischen Unterverzeichnis der Wasserschadstoffe des europäischen PRTR-Leitfadens nicht angeführt.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Anthracen, DEHP, Fluoranthen, Naphthalin, Nonylphenole, PAK, Ethylbenzol, Toluol sowie Xylol als relevant angeführt.

## 5.8.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

### 5.8.2.1 Emissionen in die Luft

Im Rahmen des EPER wurden insgesamt 31 Meldungen mit der Tätigkeit Brennen keramischer Erzeugnisse eingebracht. Keine der Meldungen beinhaltet Emissionen über den Schwellenwerten.

#### Ziegelwerke

Im Rahmen des EPER-Leitfadens (UMWELTBUNDESAMT 2001) wurde abgeschätzt, dass wahrscheinlich von keinem österreichischen Ziegelwerk Schadstoffemissionen über den EPER-Schwellenwerten erreicht werden.

#### Feuerfeste Steine

Die Veitsch-Radex GmbH betreibt an drei Standorten Anlagen zur Herstellung von feuerfesten Steinen (Veitsch, Trieben und Radenthein), die in den Anwendungsbereich von PRTR fallen. Die Emissionen von CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NMVOC, CH<sub>4</sub> und Staub der Steinfabriken der Veitsch-Radex GmbH liegen allerdings unter den EPER-Schwellenwerten und werden in Zukunft die PRTR-Schwellenwerte auch nicht erreichen.

#### Feinkeramik

Nach Auskunft des FV Steine & Keramik (Juli 2000) gibt es in Österreich keine einzige Anlage der geforderten Größe.



### Ofenkachelerzeuger

Nach Auskunft des FV Steine & Keramik (Juli 2000) gibt es in Österreich keine Anlagen mit einer Produktionskapazität von mehr als 75 Tonnen pro Tag, aber Anlagen, die eine Ofenkapazität von mehr als 4 m<sup>3</sup>, jedoch eine geringere Besatzdichte als 300 kg/m<sup>3</sup> haben. Somit fällt keine Anlage zur Erzeugung von Ofenkacheln in den Anwendungsbereich des PRTR.

### Fliesen

In Österreich werden keine Fliesen erzeugt (FV Steine & Keramik).

#### 5.8.2.2 Emissionen in das Wasser

##### Ziegelwerke

Die Herstellung von Ziegeln ist ein verfahrenstechnisch abwasserfreier Prozess (UMWELTBUNDESAMT 2001).

##### Feuerfeste Steine

Die in den IPPC-relevanten Teilen der Veitsch-Radex-Werke (Steinfabriken) verwendeten Kühlwässer werden ausschließlich in geschlossenen Kühlkreisläufen geführt, wodurch es zu keinen Abwasseremissionen kommt (UMWELTBUNDESAMT 2001).

Laut EIPPCB (2007b) fallen bei der Produktion von Dachziegeln, Ziegelsteinen, feuerfesten Steinen, Fliesen, Steinzeug oder Porzellan geringe Abwassermengen an, die vor allem Feststoffe, Zink und Kupfer und Spuren organischer Verunreinigungen enthalten.

Eine Auswertung der im Zuge der EPER-Berichtspflicht für die Berichtszeiträume 2001/2002 und 2004 gemeldeten Emissionen, ergibt keine Überschreitung der EPER- bzw. PRTR-Schwellenwerte. Die gemeldeten Emissionsdaten umfassen zwar Angaben zu den Parametern As, Cd, Cu, Hg, Ni, Zn, Fluoride, Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor, aber alle Emissionen liegen unterhalb der jeweiligen Schwellenwerte. Anzumerken ist jedenfalls, dass bei Fluorid, Cd und Ni die gemeldeten Emissionen zwar unterhalb, aber im Bereich der PRTR-Schwellenwerte lagen.

#### 5.8.2.3 Zusammenfassung – keramische Erzeugnisse

Tabelle 95: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung aus Ziegelwerken (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	–
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> PM10, CO <sub>2</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , HCl, HF
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, über die keine Informationen verfügbar waren</b> NMVOC, CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn



Tabelle 96: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung aus Anlagen zur Herstellung von feuerfesten Steinen (Luft).*

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	–
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	CO, NMVOC, CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , PM10, N <sub>2</sub> O, HF, HCl, NH <sub>3</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, über die keine Informationen verfügbar waren</b>
	–

Tabelle 97: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung aus Ziegelwerken (Wasser).*

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	–
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, TOC, Fluorid, Phenole, Anthracen, DEHP, Fluoranthren, Naphthalin, Nonylphenole, PAK, Ethylbenzol, Toluol, Xylole, P <sub>ges</sub> , N <sub>ges</sub> , As, Hg, AOX, Chloride
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	–

Tabelle 98: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung aus Anlagen zur Herstellung von feuerfesten Steinen in Österreich (Wasser).*

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	wahrscheinlich keine
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	P <sub>ges</sub> , N <sub>ges</sub> , As, Cd, Cu, Hg, Ni, Zn, Fluoride, AOX, Chloride
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, über die keine Informationen verfügbar waren</b>
	Pb, Cr, TOC, Phenole, Anthracen, DEHP, Fluoranthren, Naphthalin, Nonylphenole, PAK, Ethylbenzol, Toluol, Xylole,



## 5.8.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

### 5.8.3.1 Emissionen in die Luft

Das australische NPI-Manual „Bricks, Ceramics and Clay Manufacturing“ kann zur Abschätzung von Emissionen aus Anlagen zur Herstellung von Ziegeln bzw. ziegelähnliche Tonprodukte (Tonwaren, feuerfeste Steine) und keramischer Erzeugnisse (Dachziegeln, Porzellan etc.) herangezogen werden. Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fceramic.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fceramic.pdf)

### 5.8.3.2 Emissionen in das Wasser

Wie bereits ausgeführt, fallen bei der Herstellung von keramischen Erzeugnissen durch Brennen, und zwar insbesondere von Dachziegeln, Ziegelsteinen, feuerfesten Steinen, Fliesen, Steinzeug oder Porzellan nur geringe Abwassermengen an. Eine Abschätzung der Emissionen in das Wasser kann wiederum durch die Hochrechnung der Emissionsbeschränkungen in der AEV Industriemineralie und den jeweils anfallenden Abwassermengen erfolgen. Diese Hochrechnung kann aber nur zu einer ersten Abschätzung dienen, ob die PRTR-Schwellenwerte bei maximaler Ausnutzung des jeweiligen Grenzwertes überschritten werden.

Liegt eine wasserrechtliche Bewilligung vor, so wird empfohlen für eine Emissionsabschätzung auf die Bescheidaten zurückzugreifen, bzw. die Messdaten aus der Eigen- bzw. Fremdüberwachung für eine Hochrechnung auf Jahresfrachten zum Vergleich mit den PRTR-Schwellenwerten anzuwenden.

## 5.8.4 Literaturverzeichnis

EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2007a): Reference Document on Best Available Techniques in the Cement and Lime Manufacturing Industries – Draft September 2007. Seville. <http://eippcb.jrc.es>.

EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2007b): Reference Document on Best Available Techniques in the Ceramic Manufacturing Industry. Seville. <http://eippcb.jrc.es>.

EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.

NPI – National Pollution Inventory: Emission Estimation Technique Manual for Bricks, Ceramics and Clay Manufacturing. [http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fceramic.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fceramic.pdf).

UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197. Umweltbundesamt, Wien.



## Rechtsnormen und Leitlinien

AEV Industriemineralien (BGBl. II Nr. 347/1997): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Industriemineralien einschließlich der Herstellung von Fertigprodukten (AEV Industriemineralien).

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.



## 6 CHEMISCHE INDUSTRIE

Informationen über Emissionen in Luft und Wasser aus Anlagen der chemischen Industrie sind nur für einen Teil der in der PRTR-Schadstoffliste angeführten Parameter vorhanden. Aufgrund der Prozess- und Produktvielfalt in der chemischen Industrie ist es schwierig abzuschätzen, welche Schadstofffrachten bei welchen Herstellungsprozessen bzw. IPPC-Tätigkeiten die PRTR-Schwellenwerte überschreiten werden bzw. wie viele und welche Parameter aus der PRTR-Schadstoffliste überhaupt für bestimmte Branchen der chemischen Industrie relevant sind.

Aus diesem Grund weicht in diesem Kapitel die Aufteilung ab. Die Methode zur Emissionsabschätzung wird für alle Tätigkeiten aus dem Sektor Chemische Industrie in Kapitel 6.7 gemeinsam abgehandelt.

Zur Abschätzung der Wahrscheinlichkeit einer Schwellenwertüberschreitung einzelner Schadstoffe wurden daher primär die vorliegenden EPER-Meldungen für die Berichtsperioden 2001 bzw. 2004 herangezogen. Informationen hinsichtlich Emissionen der gegenüber der EPER-V in der E-PRTR-VO neu aufgenommenen Schadstoffe aus Anlagen der chemischen Industrie wurde den Anhängen 4 und 5 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006) entnommen. Diese Verzeichnisse bezeichnen etwaige zu erwartende PRTR-relevante Luft- bzw. Wasserschadstoffe aus den unterschiedlichen Tätigkeitsbereichen.

Zur Tätigkeit 4.b.i) „Herstellung von anorganischen Grundchemikalien – Gase“ wurden die „indicative lists“ um die bei der Herstellung von Ammoniak ebenfalls relevanten Parameter CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, CO und Benzol ergänzt<sup>11</sup>.

Die Abschätzung für PRTR-relevante Parameter beschränkt sich auf diejenigen Schadstoffe, die z. B. von den Anlagenbetreibern selbst veröffentlicht wurden (z. B. in Umwelterklärungen), in der Literatur angegebene spezifische Emissionswerte oder auf Bescheidaten. Die getroffenen Abschätzungen über Erreichung bzw. Überschreitung der PRTR-Schwellenwerte sind somit keineswegs vollständig und nur durch zusätzliche Recherchen direkt bei den Anlagenbetreibern können fehlende Informationen über PRTR-relevante Schadstoffe ergänzt werden.

Problematisch erweist sich vor allem die Abschätzung für Emissionen in das Wasser, da hier kaum Daten bzw. Informationen über prozessbezogene Abwässer bzw. Kühlwässer aus einzelnen Anlagen zur Verfügung stehen. Aus der Studie „NAMEA-Wasser“ (UMWELTBUNDESAMT 1999) kann beispielsweise entnommen werden, dass der relative Anteil der gesamten chemischen Industrie an den AOX-Gesamtemissionen in Österreich 37 % und an Hg-Gesamtemissionen 41 % beträgt; der Anteil an TOC- und Zn-Gesamtemissionen ist ebenfalls beträchtlich. In den EPER-Meldungen für die Jahre 2001 und 2004 traten rund 50 Schwellenwertüberschreitungen bei EPER-Wasserschadstoffen auf.

Als Beispiel für die Schwierigkeit der Erfassung von Abwasseremissionen sei der Standort der ehemaligen Chemie Linz genannt: Dort befinden sich neben den großen Chemieanlagenbetreibern wie DSM Fine Chemicals Austria und AMI (Agrolinz Melamin GmbH) noch etwa 20 kleinere Chemieanlagenbetreiber. Die DSM betreibt an diesem Standort eine biologische Abwasserreinigungsanlage, in die auch die AMI und etliche andere Betreiber Teile ihrer Abwässer einleiten und behandeln.

---

<sup>11</sup> Informationen entnommen aus der Emissionserklärung von 1998 eines österreichischen Ammoniakherstellers (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> und CO) und aus dem EPER-Leitfaden (Benzol und HCl)



Von allen Abwasserdaten sind nur – durch die Umwelterklärung der DSM – einige wenige Parameter des Ablaufs der Abwasserreinigungsanlage der DSM bekannt. Von den Abwässern, die von den benachbarten Anlagenbetreibern in die Abwasserreinigungsanlage der DSM geleitet werden, sind keine Informationen über tatsächliche Mengen oder Konzentrationen bekannt. Somit ist es auch nicht möglich, eine Abschätzung über Erreichung bzw. Überschreitung der PRTR-Schwellenwerte durch Abwasseremissionen aus diesem Industriekomplex zu treffen.

## 6.1 Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von organischen Grundchemikalien

In die Kategorie 4a des Anhang I der PRTR-V fallen Anlagen zur Herstellung von

- i. einfachen Kohlenwasserstoffen (linearen oder ringförmigen, gesättigten oder ungesättigten, aliphatischen oder aromatischen),
- ii. sauerstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen wie Alkoholen, Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren, Estern, Acetaten, Ethern, Peroxiden, Epoxidharzen,
- iii. schwefelhaltigen Kohlenwasserstoffen,
- iv. stickstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen wie Aminen, Amiden, Nitroso-, Nitro- oder Nitratverbindungen, Nitrilen, Cyanaten, Isocyanaten,
- v. phosphorhaltigen Kohlenwasserstoffen,
- vi. halogenhaltigen Kohlenwasserstoffen,
- vii. metallorganischen Verbindungen,
- viii. Basiskunststoffen (Polymeren, Chemiefasern, Fasern auf Zellstoffbasis),
- ix. synthetischen Kautschuken,
- x. Farbstoffen und Pigmenten,
- xi. Tensiden.

### 6.1.1 PRTR-relevante Emissionen

Im Hinblick auf die Abschätzung von Schwellenwertüberschreitungen für die Freisetzung von PRTR-Schadstoffen in das Wasser führt das nicht erschöpfende sektorspezifische Unterverzeichnis der Wasserschadstoffe im PRTR-Leitfaden der Europäischen Kommission (Ek 2006, Anhang 5) sämtliche Wasserschadstoffe außer Hexabrombiphenyl als relevant an.

Hexabrombiphenyl und Asbest sind auch die einzigen Substanzen, die nicht als relevante Luftschadstoffe eingestuft werden (Ek 2006, Anhang 4). Im Rahmen von EPER kam es bei den Schadstoffen CO, CO<sub>2</sub>, NMVOC zu Überschreitungen der EPER-Schwellenwerte. Weitere Meldungen (ohne Überschreitungen) betrafen die Schadstoffe NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> und CH<sub>4</sub>.

Im Hinblick auf die Relevanz von Wasserschadstoffen für PRTR und der Wahrscheinlichkeit einer Überschreitung der Schwellenwerte für deren Freisetzung in das Wasser sind für die IPPC-Tätigkeit 4.1b) insbesondere die branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnungen AEV Organische Chemikalien und AEV Kunstharze und für die IPPC-Tätigkeit 4.1h) insbesondere die branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnungen AEV Organische Chemikalien, AEV Kunststoffe, AEV Kunstharze sowie die AEV Chemiefasern und AEV Gebleichter Zellstoff mit den darin festgelegten Emissionsbegrenzungen für bestimmte Parameter von Bedeutung.

Entsprechend der jeweiligen Produktion und verwendeten Rohmaterialien und Hilfsstoffe kann die Relevanz von manchen Schadstoffen ausgeschlossen werden (z. B. chlorhaltige Substanzen und/oder Schwermetalle, wenn diese Substanzen nicht in den Ausgangsstoffen verwendet werden).

### 6.1.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

Zu den größten Chemieanlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien in Österreich gehören z. B. folgende Anlagen:

- OMV AG (Propylen, Ethylen, Butadien, MTBE),
- AMI Agrolinz Melamin (Harnstoff, Melamin),
- DSM Fine Chemicals (Maleinsäureanhydrid, Glyoxylsäure, Fumarsäure),
- Dynea Austria GmbH (vormals Krems Chemie AG) (Formaldehyd),
- ATMOSA Petrochemie (Phthalsäureanhydrid),
- Borealis GmbH,
- Lenzing AG (Viskose).

Die OMV AG in Schwechat produziert einfache Kohlenwasserstoffe. Ein Überblick über die Gesamtemissionen aus der Raffinerie Schwechat wurde bereits in Kapitel 3.1 gegeben. Eine Zuordnung von Emissionen nur auf die Produktion von organischen Grundchemikalien (einfache Kohlenwasserstoffen wie Ethen, Propen, Butadien, MTBE) ist im Rahmen dieses Berichtes nicht möglich.

Zur Herstellung von **sauerstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen** gehört z. B. die Herstellung von Alkoholen, Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren, Estern, Acetaten, Ethern, Peroxiden, Eoxidharzen, aber auch von organischen Grundchemikalien wie Phthalsäureanhydrid, Zitronensäure, Maleinsäureanhydrid, Glyoxylsäure, Fumarsäure oder Formaldehyd.

Aus der Umwelterklärung 2003 und der Ergänzung 2005 der DSM Fine Chemicals wurden nachstehende Informationen über Emissionen in die Luft entnommen. In Tabelle 99 sind die Gesamtemissionen der DSM Fine Chemicals angeführt. Daraus ist ersichtlich, dass keiner der betrachteten Parameter die PRTR-Schwellenwerte erreicht.



Tabelle 99: Emissionen in die Luft der DSM Fine Chemicals Austria und Vergleich mit den PRTR-Schwellenwerten (Quelle: Ergänzung zur Umwelterklärung 2004 für das Produktionsjahr 2005; CO<sub>2</sub> wurde zum letzten Mal in der UE 2003 angegeben).

Parameter	Emissionen [t/a]	PRTR-Schwellenwert [t/a]
NO <sub>2</sub>	12	100
VOC	31	100 (NMVOC)
CO	11	500
CO <sub>2</sub>	98.000	100.000
NH <sub>3</sub>	< 1	10
Staub	< 2	50 (PM10)

Die Firma Atmos (Herstellung von Phthalsäureanhydrid) hat im Jahr 2001 Emissionen von 3,9 kt CO und im Jahr 2004 von 4,8 kt CO und 18,9 kt CO<sub>2</sub> gemeldet. Die CO-Jahresfracht überschreitet den CO-Schwellenwert von 500 t/a.

Drei österreichische Betriebseinrichtungen, deren IPPC-Tätigkeit der Herstellung von sauerstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen zugeordnet werden kann, haben im Rahmen von EPER für die Berichtsperioden 2001 bzw. 2004 indirekte Schadstoffemissionen in das Wasser berichtet. Dabei wurden Jahresfrachten über den entsprechenden Schwellenwerten für folgende Schadstoffe angegeben: N<sub>ges</sub>, P<sub>ges</sub>, die Schwermetalle Cr, Cu, Ni, Pb und Zn, halogenierte organische Verbindungen (AOX), BTEX, Phenole und TOC sowie Chloride.

Die größte Anlage zur Herstellung von **stickstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen** ist die AMI Agrolinz Melamine International GmbH. Aus dem Jahresbericht 2004 und der EPER-Meldung 2004 der AMI Agrolinz Melamine International GmbH zur Herstellung von Amininen, Amiden, Nitroso-, Nitro- oder Nitratverbindungen, Nitrilen, Cyanaten, Isocyanaten, aber auch Harnstoff und Melamin können folgende Informationen über jährliche Emissionen in die Luft entnommen werden (siehe Tabelle 100). Die Schwellenwerte wurden dabei für die im Jahresbericht gemeldeten Schadstoffe in allen Fällen überschritten. Bei den zusätzlich in EPER gemeldeten Schadstoffen liegt hingegen keine Überschreitung vor.

Tabelle 100: Jährliche Emissionen in die Luft einer österreichischen Anlage zur Herstellung von Melamin und Harnstoff und Vergleich mit den PRTR-Schwellenwerten (Quelle: Jahresbericht 2004; EPER-Meldung 2004).

Parameter	Emissionen [t/a]	PRTR-Schwellenwert [t/a]
NO <sub>x</sub>	600	100
CO <sub>2</sub>	631.000	100.000
NH <sub>3</sub>	58	10
CH <sub>4</sub>	368	100
Staub	112	50 (PM10)
<b>aus EPER 2004</b>		
CO	44,8	500
NMVOC	8,1	100



Wasserschadstoffe können beispielsweise bei der Herstellung von Harnstoff aus Prozesskondensaten vom Syntheseschritt sowie durch Verdunstung und Kristallisation freigesetzt werden. Abwasserinhaltsstoffe sind jedoch vor allem Ammoniak und Harnstoff, die durch chemische Hydrolyse und nachfolgendes Strippen des Dampfes wieder zurückgewonnen werden.

Die AMI Agrolinz Melamine International GmbH wurde im Rahmen der EPER-Berichtserstattung der IPPC-Tätigkeit 4.3 Chemieanlagen zur Herstellung von phosphor-, stickstoff- oder kaliumhaltigen Düngemitteln (Einnährstoff- oder Mehrnährstoffdünger) zugeordnet. Dennoch können die für die Berichtsperiode 2001 bzw. 2004 gemeldeten EPER-Schadstoffe als relevant auch für diese Tätigkeit gemäß PRTR-V gelten. Bei folgenden Wasserschadstoffen wurden die Schwellenwerte für die Freisetzung in das Wasser überschritten:  $N_{ges}$ ,  $P_{ges}$ , die Schwermetalle Cd und Hg, TOC sowie die Fluoride.

Im Hinblick auf die Beurteilung der Relevanz von Wasserschadstoffen für PRTR und der Wahrscheinlichkeit einer Überschreitung der Schwellenwerte für deren Freisetzung in das Wasser kann für die IPPC-Tätigkeit 4.1.d) damit auch die branchenspezifische Abwasseremissionsverordnung (AEV anorganische Düngemittel) mit den in Anlage A festgelegten Emissionsbegrenzungen für bestimmte Parameter herangezogen werden ( $NH_4^+$ ,  $NO_3^-$ ,  $NO_2^-$  (alle berechnet als N), CSB).

In die Unterkategorie Anlagen zur **Herstellung von Basiskunststoffen** fällt z. B. die industrielle Herstellung von Polymeren, aber auch Chemiefasern sowie Fasern auf Zellstoffbasis. Damit ergibt sich für Betriebseinrichtungen in der Regel eine Überschneidung mit der PRTR-Tätigkeit 6a) Industrieanlagen für die Herstellung von Zellstoff aus Holz oder anderen Faserstoffen (siehe auch Kapitel 8.1).

Zwei österreichische Viskosefaserhersteller haben im Rahmen der EPER-Berichtserstattung für folgende Wasserschadstoffe Jahresfrachten über den jeweiligen Schwellenwerten für die Freisetzung in das Wasser angegeben: die Schwermetalle Ni und Zn, AOX, TOC, Chloride und Fluoride.

Von der Borealis GmbH wurden in der EPER-Meldung 2004 NMVOC-Emissionen von 492 Tonnen angegeben.

## 6.2 Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von anorganischen Grundchemikalien

In die Kategorie 4b des Anhang I der PRTR-V fallen Anlagen zur Herstellung von

- i. Gasen wie Ammoniak, Chlor oder Chlorwasserstoff, Fluor oder Fluorwasserstoff, Kohlenstoffoxiden, Schwefelverbindungen, Stickstoffoxiden, Wasserstoff, Schwefeldioxid, Phosgen
- ii. Säuren wie Chromsäure, Flusssäure, Phosphorsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Schwefelsäure, Oleum, schwefeligen Säuren
- iii. Basen wie Ammoniumhydroxid, Kaliumhydroxid, Natriumhydroxid
- iv. Salzen wie Ammoniumchlorid, Kaliumchlorat, Kaliumkarbonat, Natriumkarbonat, Perborat, Silbernitrat
- v. Nichtmetallen, Metalloxiden oder sonstigen anorganischen Verbindungen wie Kalziumkarbid, Silicium, Siliciumkarbid



Emissionen in die Luft aus der Herstellung von anorganischen Chemikalien sind im allgemeinen sehr umfangreich, aber aufgrund der Wirtschaftlichkeit und aus Gründen des Umweltschutzes, werden in vielen modernen Anlagen die Produktionsprozesse als geschlossene Kreisläufe gefahren, aus dem wenige bis keine Emissionen in die Umwelt freigesetzt werden. Emissionsquellen in chemischen Herstellungsprozessen sind Boiler, Ventile, Flansche, Pumpen und Kompressoren; das Lager und der Transfer der Produkte und Emissionen aus der Abwasserreinigung.

Unter diese PRTR-Tätigkeit fällt auch die Produktion von Magnesiumoxid.

### 6.2.1 PRTR-relevante Emissionen

Im Hinblick auf die Abschätzung von Schwellenwertüberschreitungen für die Freisetzung von PRTR-Schadstoffen in das Wasser führt das nicht erschöpfende sektorspezifische Unterverzeichnis der Wasserschadstoffe in der PRTR-Leitfaden der Europäischen Kommission (EK 2006, Anhang 5) folgende Wasserschadstoffe als relevant an:  $N_{\text{ges}}$ ,  $P_{\text{ges}}$ , die Schadstoffgruppe der Schwermetalle, 1,2-Dichlorethan (EDC), Dichlormethan (DCM), AOX, HCB, HCBd, HCH, PCDD und PCDF, Pentachlorbenzol, BTEX, NP/NPE, Phenole, PAK, TOC, Chloride, Asbest, Cyanide, Fluoride sowie die Schadstoffe Octylphenole und Octylphenolethoxylate, Fluoranthren, und Benzo(g,h,i)perylen.

Im Hinblick auf die Relevanz von Wasserschadstoffen für PRTR und der Wahrscheinlichkeit einer Überschreitung der Schwellenwerte für deren Freisetzung in das Wasser ist

- für die IPPC-Tätigkeit 4.2.a) insbesondere die branchenspezifische Abwasseremissionsverordnung AEV Chlor-Alkali-Elektrolyse mit den darin festgelegten Emissionsbegrenzungen für die Parameter Ni,  $Cl_2$ ,  $NH_4^+$ ,  $Cl^-$ , CSB und AOX;
- für die IPPC-Tätigkeit 4.2.b), 4.2.d) und 4.2.e) insbesondere die AEV Anorganische Chemikalien mit den in Anlage A und B festgelegten Emissionsbegrenzungen für bestimmte Parameter

von Bedeutung.

Im Hinblick auf Luftschadstoffemissionen werden in Anhang 4 (EK 2006) folgende Substanzen als **nicht** relevant eingestuft: Aldrin, Chlordan, Chlordecon, DDT, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Lindan, Mirex, PCBs, Toxaphen, Anthracen, Ethylenoxid, Naphthalin, Di-(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), Asbest und Hexabrombiphenyl.

Entsprechend der jeweiligen Produktion und verwendeten Edukte kann die Relevanz von Luftschadstoffen ausgeschlossen werden (z. B. chlorhaltige Substanzen und Schwermetalle wenn diese Substanzen nicht in den Ausgangsstoffen verwendet werden).

### 6.2.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

Zu den bedeutendsten Anlagen in Österreich gehören die

- AMI Agrolinz Melamin (Salpetersäure, Ammoniak),
- Donau Chemie AG Pischelsdorf (Schwefelsäure),
- Lenzing AG (Natriumsulfat),
- Donau Chemie, Werk Landeck (Kalziumcarbid),



- Johann Wiehart GmbH, Pernhofen (Zink, Zinkoxid)
- Solvay Österreich GmbH (Kalziumkarbonat)
- Treibacher AG TIAG (Natriumperborat,  $\text{NiO}_2$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$ )
- Donau Chemie AG Brückl (Chlor und Folgeprodukte, Salzsäure, Natronlauge, Eisen(III)-chlorid, Na-Hypochlorit)

Zur Unterkategorie Herstellung von Gasen gehört z. B. die Herstellung von Ammoniak, Chlor oder Chlorwasserstoff, Fluor oder Fluorwasserstoff, Kohlenstoffoxiden, Schwefelverbindungen, Stickstoffoxiden, Wasserstoff, Schwefeldioxid und Phosgen.

Der bedeutendste österreichische Ammoniakproduzent wurde im Rahmen der EPER-Berichtserstattung der IPPC-Tätigkeit 4.3 Chemieanlagen zur Herstellung von phosphor-, stickstoff- oder kaliumhaltigen Düngemitteln (Einnährstoff- oder Mehrnährstoffdünger) bzw. der IPPC-Tätigkeit 4.1.d) Anlagen zur Herstellung von stickstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen zugeordnet. Eine Abschätzung der Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung bei Freisetzung von Wasserschadstoffen in das Wasser aus der alleinigen Herstellung von Ammoniak ist auf Basis der vorliegenden Datenlage daher nicht möglich.

Zur Unterkategorie Herstellung von Säuren gehört z. B. die Herstellung von Chromsäure, Flusssäure, Phosphorsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Schwefelsäure, Oleum oder schwefeligen Säuren.

Zur Unterkategorie Herstellung von Salzen gehört z. B. die Herstellung von Ammoniumchlorid, Kaliumchlorat, Kaliumkarbonat, Natriumkarbonat, Perborat oder Silbernitrat.

Zum Tätigkeitsbereich „Herstellung von Nichtmetallen, Metalloxiden oder sonstigen anorganischen Verbindungen wie Kalziumkarbid, Silizium, Siliziumkarbid“ hat ein österreichischer Kalziumkarbidhersteller im Rahmen von EPER-Jahresfrachten für Emissionen von Cyaniden über dem Schwellenwert für die Freisetzung in das Wasser gemeldet. Von einem Hersteller von Metalloxiden (Katalysatoren) wurden Schwellenwert überschreitende Jahresfrachten für die Luftschadstoffe  $\text{NH}_3$  und Cr sowie die Wasserschadstoffe Cr und Fluoride gemeldet.

Die Herstellung von Magnesia erfolgt in Österreich von der RHI AG an den Standorten Breitenau, Radenthein und Hochfilzen, von Styromag in Oberdorf an der Laming. Diese Betriebe wenden das natürliche Verfahren an. Außerdem wird Magnesia von der Fa. Magnifin in Breitenau über den synthetischen Prozess hergestellt (UMWELTBUNDESAMT 2007).

Die Messung der Emissionen in die Luft aus der Magnesiaherstellung, wie zum Beispiel  $\text{NO}_x$ , Staub  $\text{SO}_2$  und HCl, erfolgt überwiegend diskontinuierlich. In zwei Werken erfolgt eine kontinuierliche Messung von  $\text{NO}_x$  bzw. CO.

Die durchschnittlichen Emissionen bei der Herstellung von Magnesiasinter sind in folgender Tabelle angeführt (UMWELTBUNDESAMT 2007). Davon ausgehend erscheint eine PRTR-Schwellenwertüberschreitung der Schadstoffe  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , Staub und CO möglich.



Tabelle 101: Emissionswerte aus jährlichen Einzelmessungen für den Sinterbrand  
(UMWELTBUNDESAMT 2007, Quelle RHI).

Parameter	Mittlere Konzentration*	Maximale Konzentration*
Rauchgasvolumen	4.000–10.000 Nm <sup>3</sup> /t Sintermagnesia	
CO <sub>2</sub>	165–350 g/Nm <sup>3</sup>	360 g/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	10–50 (1.000**) mg/Nm <sup>3</sup>	1.100 mg/Nm <sup>3</sup>
CO	33–1.000 mg/Nm <sup>3</sup>	1.100 mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	1.000–2.500 mg/Nm <sup>3</sup>	5.000 mg/Nm <sup>3</sup>
Staub	50–110 mg/Nm <sup>3</sup>	400 mg/Nm <sup>3</sup>

\* Die mittlere Konzentrationen werden im Durchschnitt über längere Beobachtungszeiträume erreicht, die maximalen Konzentrationen sind einmalige Höchstwerte.

\*\* Der hohe Wert wird in einem Werk gemessen (Brennstoff Erdgas, kein Wäscher).

Die Prozesse zur Magnesiaherstellung sind überwiegend abwasserfrei. Lediglich bei der nassen Rauchgasentschwefelung, die in einem Werk in Österreich angewandt wird, fällt Abwasser an. Dieses wird via Sedimentation behandelt und zum Teil in den Prozess rückgeführt.

Die Magnesiaproduktion wird im Draft des BAT-Referenzdokuments „Cement and Lime Manufacturing Industries“ (EIPPCB 2007b) beschrieben.

## 6.3 Chemieanlagen zur industriellen Herstellung phosphor-, stickstoff- oder kaliumhaltiger Düngemittel (Einnährstoff- oder Mehrnährstoffdüngern)

### 6.3.1 PRTR-relevante Emissionen

Tabelle 102: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von Düngemitteln in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
CO, CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub>	Verbrennungsprozess	
NMVOC	Verbrennungsprozess	
HCl (N <sub>2</sub> O), (NH <sub>3</sub> )	Verbrennungsprozess	
As, Cd, Hg, Zn, Cr, Ni, Pb, Cu	Rohmaterialien	
PM10		
(CH <sub>4</sub> ) (HFKWs) (PFKWs) (SF <sub>6</sub> ) (EDC) (DCM), HCB(HCH) PCDD + PCDF(PCP) (PER) (TCM) (TCB)	Auftreten unwahrscheinlich	Anhang 4 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)
1,2,3,4,5, 6-Hexachlorcyclohexan, Pentachlorbenzol, 1,1,1-Trichlorethan, 1,1,2,2-Tetrachlorethan, Trichlorethylen, Trichlormethan, Vinylchlorid		Anhang 4 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
N <sub>ges</sub> , (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>2</sub> ), CSB (TOC), Cd, Hg, Zn, Fluorid, P <sub>ges</sub>		AEV Anorganische Düngemittel
Nonylphenole, Octylphenole*, Benzo(g,h,i)perylen, Dioxine und Furane (als TE), Ethylbenzol, Trichlorethylen, Tetrachlorkohlenstoff, Toluol, Xylol		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
As**, Cr**, Cu**, Ni**, Pb**, EDC**, DCM**, AOX**, HCH**, Pentachlorbenzol**, PCP**, TCB**, Trichlormethan**, Benzol**, Phenole**, PAK**, Chloride**, Cyanide**, Fluoranthen**		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek, 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

Im Hinblick auf Luftschadstoffemissionen werden in Anhang 4 (Ek 2006) folgende Substanzen als nicht relevant eingestuft: Teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFCKW), Fluorkohlenwasserstoffe (FCKWs), Halone, Aldrin, Chlordan, Chlordecon, DDT, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Lindan, Mirex, PCBs, Toxaphen, Anthracen, Benzol, Ethylenoxid, Naphthalin, Di-(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Asbest, Fluor und anorganische Verbindungen (als HF), Cyanwasserstoff (HCN) und Hexabrombiphenyl.



Im Hinblick auf die Relevanz von Wasserschadstoffen für die IPPC-Tätigkeit 4.3 und der Wahrscheinlichkeit einer Überschreitung der Schwellenwerte für deren Freisetzung in das Wasser wird insbesondere auf die branchenspezifische Abwasseremissionsverordnung AEV Anorganische Düngemittel mit den in Anlagen A bis C festgelegten Emissionsbegrenzungen für bestimmte Parameter hingewiesen.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Nonylphenole, Octylphenole, Benzo(g,h,i)perylen, Dioxine und Furane (als TE), Ethylbenzol, Trichlorethylen, Tetrachlorkohlenstoff, Toluol sowie Xylol als relevant angeführt.

Entsprechend der jeweiligen Produktion und verwendeten Edukte kann die Relevanz von manchen Luftschadstoffen ausgeschlossen werden (z. B. Schwermetalle, wenn diese nicht in den Ausgangsstoffen verwendet werden).

### 6.3.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

In Österreich haben im Rahmen von EPER zwei Betriebseinrichtungen, die der betreffenden IPPC-Tätigkeit zugeordnet werden können, folgende Schwellenwert überschreitende Wasserschadstoffe gemeldet:  $N_{ges}$ ,  $P_{ges}$ , die Schwermetalle Cd und Hg, TOC sowie Fluoride.

Bei der Herstellung von anorganischen Düngemitteln können insbesondere die Freisetzungen der Luftschadstoffe  $NH_3$  und Staub die PRTR-Schwellenwerte erreichen.

## 6.4 Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von Ausgangsstoffen für Pflanzenschutzmittel und Bioziden

### 6.4.1 PRTR-relevante Emissionen

Im Hinblick auf die Relevanz von Wasserschadstoffen für die IPPC-Tätigkeit 4.4 und der Wahrscheinlichkeit einer Überschreitung der Schwellenwerte für deren Freisetzung in Gewässer wird insbesondere auf die branchenspezifische Abwasseremissionsverordnung AEV Pflanzenschutzmittel mit den darin festgelegten Emissionsbegrenzungen für eine Reihe von PRTR-relevanten Parametern hingewiesen.

Im Hinblick auf Luftschadstoffemissionen werden in Anhang 4 (EK 2006) folgende Substanzen als nicht relevant eingestuft: Methan, Kohlenmonoxid, Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFKW), Schwefelhexafluorid ( $SF_6$ ), Teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFCKW), Fluorkohlenwasserstoffe (FCKWs), Halone, Aldrin, Chlordan, Chlordecon, DDT, Hexachlorbenzol (HCB), 1,2,3,4,5,6-Hexachlorcyclohexan, PCDD/F, Pentachlorphenol, PCBs, Tetrachlorethen (PER), Tetrachlormethan (TCM), Trichlorbenzole (TCB, alle Isomere), 1,1,1-Trichloroethan, Trichlormethan, Benzol, Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Asbest, Fluor und anorganische Verbindungen (als HF), Cyanwasserstoff (HCN) und Hexabrombiphenyl.

Entsprechend der jeweiligen Produktion und verwendeten Roh- und Hilfsstoffe kann die Relevanz von einigen Schadstoffen ausgeschlossen werden (z. B. Chlorverbindungen und/oder Schwermetalle, wenn diese nicht in den Ausgangsstoffen verwendet werden).

#### **6.4.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung**

Pflanzenschutzmittel bzw. Biozide werden in Österreich bei DSM Fine Chemicals Austria und Nufarm Pflanzenschutz GmbH hergestellt. DSM Fine Chemicals Austria wurde im Rahmen von EPER der IPPC-Tätigkeit 4.1.b „Herstellung von organischen Grundchemikalien wie sauerstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen“ zugeordnet (siehe auch Kapitel 6.1). Die Nufarm GmbH & Co KG hat für die Berichtsperioden 2001 und 2004 folgende Schwellenwert überschreitende Schadstoffe angegeben: 1,2 Dichlorethan (Luft), AOX, BTXE, TOC und Chloride (Wasser).

### **6.5 Anlagen zur industriellen Herstellung von Grundarzneimitteln unter Verwendung eines chemischen oder biologischen Verfahrens**

#### **6.5.1 PRTR-relevante Emissionen**

Im Hinblick auf die Relevanz von Wasserschadstoffen für die IPPC-Tätigkeit 4.5 und der Wahrscheinlichkeit einer Überschreitung der Schwellenwerte für deren Freisetzung in Gewässer wird insbesondere auf die branchenspezifische Abwasseremissionsverordnung AEV Pharmazeutika mit den darin festgelegten Emissionsbegrenzungen für bestimmte Parameter hingewiesen.

Im Hinblick auf Luftschadstoffemissionen werden in Anhang 4 (Ek 2006) folgende Substanzen als relevant eingestuft:

Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFKWs), Distickoxid (N<sub>2</sub>O), Ammoniak (NH<sub>3</sub>), NMVOC, Stickoxide (NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub>), Schwefeloxide (SO<sub>x</sub>/SO<sub>2</sub>), Arsen, Kadmium, Chrom, Kupfer, Quecksilber, Nickel, Blei und Zink jeweils mit Verbindungen, 1,2-Dichlorethan (EDC), PCDD/F, Pentachlorbenzol, Tetrachlorethen (PER), Tetrachlormethan (TCM), 1,1,2,2-Tetrachlorethan, Trichlorethylen, Trichlormethan, Vinylchlorid, Di-(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), Chlor und anorganische Verbindungen (als HCl), Cyanwasserstoff (HCN) und Feinstaub (PM<sub>10</sub>).

Entsprechend der jeweiligen Produktion und der verwendeten Roh- und Hilfsstoffe kann die Relevanz von einigen Schadstoffen ausgeschlossen werden (z. B. chlorhaltige Substanzen und Schwermetalle, wenn diese Substanzen nicht in den Ausgangsstoffen verwendet werden).

#### **6.5.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung**

Zwei österreichische Unternehmen haben für die Berichtsperioden 2001 und 2004 Schwellenwert überschreitende Wasserschadstoffe gemeldet (TOC, Dichlormethan (DCM)). Bezüglich Luftschadstoffe wurde nur in einem Fall eine Überschreitung des CO<sub>2</sub>-Schwellenwertes gemeldet.



## 6.6 Anlagen zur industriellen Herstellung von Explosivstoffen und Feuerwerksmaterial

### 6.6.1 PRTR-relevante Emissionen

Im Hinblick auf die Relevanz von Wasserschadstoffen für die IPPC-Tätigkeit 4.6 und der Wahrscheinlichkeit einer Überschreitung der Schwellenwerte für deren Freisetzung in Gewässer wird insbesondere auf die branchenspezifische Abwasseremissionsverordnung AEV Explosivstoffe mit den darin festgelegten Emissionsbegrenzungen für bestimmte Parameter hingewiesen.

Im Hinblick auf Luftschadstoffemissionen werden in Anhang 4 (Ek 2006) folgende Substanzen als relevant eingestuft:

Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFKWs), Distickoxid (N<sub>2</sub>O), Ammoniak (NH<sub>3</sub>), NMVOC, Stickoxide (NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub>), Schwefeloxide (SO<sub>x</sub>/SO<sub>2</sub>), Arsen, Cadmium, Chrom, Kupfer, Quecksilber, Nickel, Blei und Zink jeweils mit Verbindungen, 1,2-Dichlorethan (EDC), Dichlormethan (DCM), Pentachlorbenzol, Trichlorethylen, Vinylchlorid, Chlor und anorganische Verbindungen (als HCl) und Feinstaub (PM<sub>10</sub>).

Entsprechend der jeweiligen Produktion und der verwendeten Roh- und Hilfsstoffe kann die Relevanz von einigen Schadstoffen ausgeschlossen werden (z. B. chlorhaltige Substanzen und Schwermetalle, wenn diese Substanzen nicht in den Ausgangsstoffen verwendet werden).

### 6.6.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

Von der einzigen bekannten Anlage zur Herstellung von Explosivstoffen (Austin Powder GmbH) sind nur vertrauliche Informationen über Emissionen in Luft und Wasser vorhanden.

## 6.7 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

Regenwasser und Kühlwasser werden in Anwendung Bester Verfügbaren Techniken (BAT) üblicherweise in einem gesonderten Kanal gesammelt, wodurch eine Belastung mit Schadstoffen verhindert wird. Auch für die abgeführte Wärmefracht gibt es behördliche Grenzwerte. Die Kühlwassermenge der DSM betrug im Jahr 2005 24,8 m<sup>3</sup>/h, die Wärmefracht 1,13 TJ/h.

Das BAT-Referenzdokument „Organic Fine Chemicals“ (EIPPCB 2006) gibt als Beste Verfügbare Technik u. a. die Implementierung eines Umweltmanagementsystems (EMS) an. Weiters ist es BAT, für VOC, TOC oder CSB, AOX und Schwermetalle jährlich Massenbilanzen zu erstellen. Diese und weitere Werkzeuge (z. B. Stoffbilanzen, Materialbilanzen, Product Sheets, Stoffstromanalysen, Input Output Rechnungen) können auch für die Abschätzung von Emissionen dienlich sein.

Das BAT-Referenzdokument „Large Volume Inorganic Chemicals – Ammonia, Acids and Fertilisers“ (EIPPCB 2007a) gibt als Beste Verfügbare Technik in Kapitel 1.5.2 die Implementierung eines Umweltmanagementsystems (EMS) an. Weiters ist es BAT, Schlüsselindikatoren zu überwachen und für Stickstoff, Phosphoroxid, Dampf, Wasser und CO<sub>2</sub>-Massenbilanzen zu erstellen. Diese Werkzeuge können auch für die Abschätzung von Emissionen dienlich sein.

### 6.7.1 Herstellung von organischen Grundchemikalien

Das australische NPI-Manual „Organic Chemical Processing“ beschreibt und empfiehlt Methoden zur Abschätzung von Emissionen aus Anlagen zur Herstellung von organischen Chemikalien.

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/forgchem.html](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/forgchem.html)

### 6.7.2 Herstellung von anorganischen Grundchemikalien

Das australische NPI-Manual „Inorganic Chemical Manufacturing“ beschreibt und empfiehlt Methoden zur Abschätzung von Emissionen aus Anlagen zur Herstellung von anorganischen Chemikalien. In diesem Manual werden vor allem Emissionen aus Anlagen zur Herstellung von Chlorgas, Natronlauge, Natriumkarbonat, Mineralsäuren, Industriegasen sowie Anlagen zur Wiedergewinnung von Schwefel behandelt.

Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/finorga.html](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/finorga.html)

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/inorganic-chemical.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/inorganic-chemical.pdf)

#### *Kurzbeschreibung des Manuals*

Nach den Prozessbeschreibungen der Herstellung der oben genannten anorganischen Chemikalien erfolgt eine Beschreibung der Materialinputs, Emissionen und eingesetzten Minderungstechnologien. Es werden allgemeine Methoden zur Emissionsabschätzung beschrieben.

### 6.7.3 Herstellung von phosphor-, stickstoff- oder kaliumhaltigen Düngemitteln

#### **Ammoniumphosphat**

Das australische NPI-Manual „Phosphate Manufacturing“ beschreibt und empfiehlt Methoden zur Abschätzung von Emissionen aus Anlagen zur Herstellung von Phosphaten.

Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fphosphate.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fphosphate.pdf)



### *Kurzbeschreibung des Manuals*

Emissionen aus Punktquellen bzw. fugitive Emissionen aus der Herstellung von Phosphaten werden beschrieben. Die Herstellung bzw. Emissionen von Ammoniumphosphat werden detailliert beschrieben. Neben den allgemeinen Methoden zur Emissionsabschätzung werden Beispiele zur Berechnung von PM<sub>10</sub> und NH<sub>3</sub>-Emissionen dargestellt. Emissionsfaktoren für die Herstellung von Ammoniumphosphat für NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, HF und PM<sub>10</sub> (Quelle: USEPA) sind angegeben. Beispiele und angewandte Gleichungen zur Berechnung von fugitiven NH<sub>3</sub>-Emissionen sind dargestellt bzw. beschrieben.

NPI-Manuals sind auch für die Herstellung von Ammoniumsulfat und Harnstoff verfügbar. Unter folgenden Web-Adressen können die Manuals gelesen und heruntergeladen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fammsulf.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fammsulf.pdf)

(Ammoniumsulfat)

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/furea.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/furea.pdf)

(Harnstoff)

#### **6.7.4 Herstellung von Ausgangsstoffen für Pflanzenschutzmittel und Bioziden**

Das australische NPI-Manual „Organic Chemical Processing“ beschreibt und empfiehlt Methoden zur Abschätzung von Emissionen aus Anlagen zur Herstellung von organischen Chemikalien.

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/forgchem.html](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/forgchem.html)

#### **6.7.5 Herstellung von Grundarzneimitteln unter Verwendung eines chemischen oder biologischen Verfahrens**

Das australische NPI-Manual „Organic Chemical Processing“ beschreibt und empfiehlt Methoden zur Abschätzung von Emissionen aus Anlagen zur Herstellung von organischen Chemikalien.

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/forgchem.html](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/forgchem.html)

#### **6.7.6 Herstellung von Explosivstoffen und Feuerwerksmaterial**

Das australische NPI-Manual „Explosives Manufacturing“ beschreibt und empfiehlt Methoden zur Abschätzung von Emissionen aus Anlagen zur Herstellung von Explosivstoffen.

Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/fexplos.html](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/fexplos.html)

## 6.8 Literaturverzeichnis

- EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2001): Reference Document on Best Available Techniques in the Chlor-Alkali Manufacturing Industry. Seville. <http://eippcb.jrc.es>.
- EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2006): Reference Document on Best Available Techniques for the Manufacture of Organic Fine Chemicals. Seville. <http://eippcb.jrc.es>.
- EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2007a): Reference Document on Best Available Techniques for the Manufacture of Large Volume Inorganic Chemicals – Ammonia, Acids and Fertilisers. Seville. <http://eippcb.jrc.es>.
- EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2007b): Reference Document on Best Available Techniques in the Cement and Lime Manufacturing Industries. – Draft September 2007. Seville. <http://eippcb.jrc.es>.
- EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.
- NPI – National Pollutant Inventory, Environment Australia: Emission Estimation Technique Manual for Organic Chemical Processing. Canberra. [http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/forgchem.html](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/forgchem.html).
- NPI – National Pollutant Inventory, Environment Australia: Emission Estimation Technique Manual for Inorganic Chemical Manufacturing. Canberra. [http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/finorga.html](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/finorga.html).  
[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/inorganic-chemical.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/inorganic-chemical.pdf).
- NPI – National Pollutant Inventory, Environment Australia: Emission Estimation Technique Manual for Phosphate Manufacturing. Canberra. [http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fphosphate.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fphosphate.pdf).
- NPI – National Pollutant Inventory, Environment Australia: Emission Estimation Technique Manual for Ammonium Sulfate Manufacturing. Canberra. [http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fammsulf.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fammsulf.pdf).
- NPI – National Pollutant Inventory, Environment Australia: Emission Estimation Technique Manual for Urea Manufacturing. Canberra. [http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/furea.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/furea.pdf).
- NPI – National Pollutant Inventory, Environment Australia: Emission Estimation Technique Manual for Explosives Manufacturing. Canberra. [http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/fexplos.html](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/fexplos.html).
- RHI (2006): Beitrag der RHI AG zum BREF Zement und Kalkherstellung für das Kapitel Magnesit.
- RHI (2007): Anlagenbesichtigung im Werk der RHI AG in Hochfilzen.
- UMWELTBUNDESAMT (1999): Fürhacker M.; Vogel, W. R.; Nagy, M.; Haberbauer, M. & Rupert, A.: NAMEA – Wasser. Monographien, Bd. M-0112. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht, eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0179. Umweltbundesamt, Wien.



UMWELTBUNDESAMT (2007): Szednyj, I. & Brandhuber, D.: Stand der Technik zur Kalk-, Gips- und Magnesiaherstellung. Beschreibung von Anlagen in Österreich. Reports, Bd. REP-0128. Umweltbundesamt, Wien.

### **Rechtsnormen und Leitlinien**

AEV Anorganische Düngemittel (BGBl. Nr. 669/1996): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von anorganischen Düngemitteln sowie von Phosphorsäure und deren Salzen.

AEV Chemiefasern (BGBl. II Nr. 217/2000): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Chemiefasern.

AEV Gebleichter Zellstoff (BGBl. II Nr. 219/2000): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von gebleichtem Zellstoff.

AEV Kunstharze (BGBl. Nr. 667/1996): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Kunstharzen.

AEV Kunststoffe (BGBl. II Nr. 8/1999): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung und Verarbeitung von Kunststoffen, Gummi und Kautschuk.

AEV Oberflächenbehandlung (BGBl. II Nr. 44/2002): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Behandlung von metallischen Oberflächen.

AEV Organische Chemikalien (BGBl. II Nr. 272/2003): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von organischen Chemikalien.

AEV Pflanzenschutzmittel (BGBl. Nr. 668/1996): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln.

AEV Pharmazeutika (BGBl. II Nr. 212/2000): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Arzneimitteln und Kosmetika und deren Vorprodukten.

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

IPPC-Richtlinie (IPPC-RL; RL 96/61/EG i.d.g.F.): Richtlinie des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (Integrated Pollution Prevention and Control). ABl. Nr. L 257.

## 7 ABFALL- UND ABWASSERBEWIRTSCHAFTUNG

### 7.1 Anlagen zu Verwertung oder Beseitigung gefährlicher Abfälle

Darunter fallen Anlagen mit einer Behandlungskapazität von mehr als zehn Tonnen pro Tag. Bei diesen Anlagen zur Beseitigung/Verwertung von gefährlichen Abfällen werden unterschieden (UMWELTBUNDESAMT 2001a):

- Thermische Verwertungs- und Behandlungsanlagen gefährlicher Abfälle:

Gemäß Bundesabfallwirtschaftsplan 2006 gibt es in Österreich 16 thermische Behandlungsanlagen (mit einer Mindestkapazität von insgesamt rd. 270.000 t/a) für gefährlichen Abfall. Darunter fallen neben der Fernwärme Wien GmbH, einige Anlagen zur Herstellung von Zement, die Treibacher Industrie AG sowie die ABRG in Arnoldstein.

Das Werk der Fernwärme Wien GmbH in der Simmeringer Haide ist derzeit in Österreich die größte thermische Behandlungsanlage für gefährlichen Abfall mit einer Kapazität von ca. 160.000 Tonnen pro Jahr (gefährlicher Abfall und Klärschlamm). Die ABRG in Arnoldstein behandelte im Jahr 2005 27.845 Tonnen gefährliche Abfälle im Wirbelschichtofen, sowie 3.926 Tonnen im Drehrohrföfen (UMWELTBUNDESAMT 2007).

- Chemisch-physikalische Verwertungs- und Behandlungsanlagen (CPO/CPA)

In Österreich sind derzeit 37 (BAWP 2006; Stand 2005; Gesamtkapazität 512.000 t/a) chemisch-physikalische Behandlungsanlagen für organische und anorganische Abfälle in Betrieb, drei Anlagen davon befinden sich im Versuchsbetrieb. Insgesamt weisen diese eine maximale Behandlungskapazität von rund 500.000 t/a auf. Davon entfallen rd. 280.000 t/a auf Immobilisierungsanlagen für Schlacken und Aschen aus Abfallverbrennungsanlagen (UMWELTBUNDESAMT 2001b).

Da die meisten CP-Anlagen als CPO/A-Kombinationsanlagen betrieben werden, ist eine getrennte Angabe der Behandlungskapazitäten für organische und anorganische Abfälle nur schwer möglich. Nach Angaben der Anlagenbetreiber stehen jedoch für die Behandlung organischer Abfälle mindestens 180.000 t/a Anlagenkapazitäten zur Verfügung. Die Behandlungskapazitäten für anorganische Abfälle kann mit mindestens 50.000 t/a angegeben werden (UMWELTBUNDESAMT 2001a).

- Spezielle Verwertungs- und Behandlungsanlagen.

#### 7.1.1 Thermische Verwertungs- und Behandlungsanlagen gefährlicher Abfälle

##### 7.1.1.1 PRTR-relevante Emissionen

Tabelle 103 gibt einen Überblick über PRTR-relevante Emissionen von Anlagen zur thermischen Beseitigung/Verwertung von gefährlichen Abfällen in die Umweltmedien Luft und Wasser.



Tabelle 103: Überblick über PRTR-relevante Emissionen von Anlagen zur thermischen Beseitigung bzw. Verwertung von gefährlichen Abfällen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , NMVOC, CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, PM10	Verbrennungsprozess	(EPER-Meldungen)
CO	unvollständige Verbrennung (Luftunterschuss, zu niedrige Verbrennungstemperaturen)	UMWELTBUNDESAMT (2007a)
HCl, HF	Verbrennungsprozess: Inhaltsstoffe im Abfall	
As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Schwermetallgehalte im Abfall	
PCDD/F, HCB, PCP, PAH	Verbrennungsprozess: Chlor-Verbindungen im Abfall	
NH <sub>3</sub>	Rauchgasreinigung: Ammoniak-Schlupf	
HCB, TRI, PER, TCE	Verbrennungsprozess: Chlor-Verbindungen im Abfall	
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, N <sub>ges</sub> , Chlorid, Fluorid, P <sub>ges</sub> , Dioxine und Furane, TOC, Phenolindex (Phenole), Cyanid leicht freisetzbar*	nasse Abluftreinigung, Abgaswäsche	AEV Verbrennungsgas
Alachlor, Anthracen, Atrazin, Benzol, Bromierte Diphenylether, C <sub>10-13</sub> Chloralkane, Chlorfenvinphos, Chlorpyrifos, DEHP, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Diuron, Endosulfan, Fluoranthen, Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien, Hexachlorcyclohexan, Isoproturon, Naphthalin, Nonylphenole, Octylphenole, PAK, Pentachlorbenzol, Pentachlorphenol, Simazin, Tributylzinnverbindungen, Trichlorbenzole, Trichlormethan, Trifluralin, Aldrin, Asbest, Benzo(g,h,i)perylen, Chlordan, Chlordecon, DDT, Dieldrin, Endrin, Ethylbenzol, Ethylenoxid, Heptachlor, Hexabrombiphenyl, Isodrin, Lindan, Mirex, PCB (polychlorierte Biphenyle), Tetrachlorethen, Tetrachlorkohlenstoff, Toluol, Toxaphen, Trichlorethen, Triphenylzinnverbindungen, Vinylchlorid, Xylol, zinnorganische Verbindungen		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
AOX**		Anhang 5 des PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Es ist zu überprüfen, ob der PRTR-Schwellenwert für Cyanid gesamt überschritten wird.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

## Emissionen in die Luft

Die Emissionen in die Luft sind in der Abfallverbrennungs-Verordnung (BGBl. II Nr. 389/2002 geändert durch BGBl. II Nr. 296/2007) geregelt.

Da eine Vielzahl von Schadstoffen kontinuierlich und/oder diskontinuierlich gemessen werden muss, sind den Betreibern alle für die Frachtberechnung relevanten Parameter bekannt. Wichtig ist auch hier, dass für die Berechnung der Frachten alle Betriebszustände der Anlage berücksichtigt werden müssen. CO<sub>2</sub>-Emissionen können anhand bekannter Literaturdaten berechnet werden.

## Emissionen in das Wasser

In der AEV Verbrennungsgas werden für Abwasseremissionen folgende PRTR-relevante Parameter begrenzt: As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, N<sub>ges</sub>, Cl, CN, F, P<sub>ges</sub>, Dioxine und Furane, TOC, Phenole.

Die Parameter Dichlorethan-1,2 (DCE), Dichlormethan (DCM), Chloralkane, BTEX, zinnorganische Verbindungen, PAH und Gesamtkohlenstoff sind ebenfalls von Relevanz (UMWELTBUNDESAMT 2001b).

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Alachlor, Anthracen, Atrazin, Benzol, Bromierte Diphenylether, C<sub>10-13</sub> Chloralkane, Chlorfenvinphos, Chlorpyrifos, DEHP, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Diuron, Endosulfan, Fluoranthen, Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien, Hexachlorcyclohexan, Isoproturon, Naphthalin, Nonylphenole, Octylphenole, PAK, Pentachlorbenzol, Pentachlorphenol, Simazin, Tributylzinnverbindungen, Trichlorbenzole, Trichlormethan, Trifluralin, Aldrin, Asbest, Benzo-(g,h,i)perylen, Chlordan, Chlordecon, DDT, Dieldrin, Endrin, Ethylbenzol, Ethylenoxid, Heptachlor, Hexabrombiphenyl, Isodrin, Lindan, Mirex, PCB (polychlorierte Biphenyle), Tetrachlorethen, Tetrachlorkohlenstoff, Toluol, Toxaphen, Trichlorethen, Triphenylzinnverbindungen, Vinylchlorid, Xylole sowie zinnorganische Verbindungen als relevant angeführt.

### 7.1.1.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

#### Emissionen in die Luft

Aufgrund der Größe der Anlagen, der vollständigen Verbrennung des Abfalls und der effizienten Rauchgasreinigungsanlagen ist für die meisten Schadstoffe eine Überschreitung der relevanten Schwellenwerte unwahrscheinlich. Überschreitungen der Schwellenwerte sind am ehesten für die Schadstoffe CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Hg und einige andere Schwermetalle zu erwarten.

#### Emissionen in das Wasser

Das BAT-Referenzdokument „Waste Incineration“ (EIPPCB 2006) gibt einen Überblick über die Konzentrationen verschiedener Stoffe im Abwasser aus der Abgasreinigung. Die Daten stammen von verschiedenen europäischen Anlagen und geben Minimum- und Maximumwerte an. Es sind Emissionsdaten ins Abwasser vor und nach einer Abwasserbehandlung angegeben.



Tabelle 104: Konzentrationen verschiedener Parameter im Abwasser aus der Abgasreinigung vor und nach einer Aufbereitung (EIPPCB 2006).

Parameter	Vor Behandlung [mg/l]		Nach Behandlung [mg/l]		[mg/kg Abfall verbrannt]	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
TOC (COD/3)	k. A.	k. A.	< 17	< 83	25,5	347
Cd	0,0009	0,5	0,0008	0,02	0,001	0,16
Hg	0,0006	0,01	0,0004	0,009	0,00048	0,112
As			0,0012	0,05	0,001	0,325
Pb	0,01	0,68	0,001	0,1	0,0084	0,65
Cr	0,1	0,5	0,001	0,1	0,0024	2
Cu	0,002	0,5	0,01	0,21	0,0085	4,2
Ni	0,04	0,5	0,004	0,11	0,0042	2
Zn	0,03	3,7	< 0,02	0,3	< 0,0226	1,95
Cl	k. A.	k. A.	3.000	72.000	4.520	60.000
Fluoride	7	48	-	-	-	-
Dioxine (ng TEQ/l)	k. A.	k. A.	0,0002	< 0,05	0,0002	< 0,05
Q (l/kg Abfall)			0,2	20	0,2	20

### Abwasseremissionen aus der ABRG Arnoldstein

Informationen über Emissionen in das Wasser der ABRG in Arnoldstein können dem BAT-Referenzdokument „Waste Incineration“ (EIPPCB 2006) entnommen werden (siehe Tabelle 105).

Tabelle 105: Emissionen in das Wasser der ABRG Arnoldstein und Vergleich mit den PRTR-Schwellenwerten (EIPPCB 2006). Der Abwasseranfall beträgt 13.000 m<sup>3</sup> für das Berichtsjahr.

Parameter	Konzentration [mg/l]	Fracht [kg/a]	PRTR-SW [kg/a]
As	0,01	0,13	5
Cd	0,05	0,65	5
Cr	0,05	0,65	50
Cu	0,05	0,65	50
Fluoride	8	104	2.000
Ni	0,06	0,78	20
Hg	0,005	0,065	1
Pb	0,1	1,3	20
Zn	0,5	6,5	100
Cyanid	0,1	1,3	50
NH <sub>4</sub> -N	127	1.651	50.000*
TOC	25	325	50.000
Phenol	0,1	1,3	20
EOX	0,1	1,3	–

\* gilt für  $N_{ges}$

Die angegebenen Parameter erreichen die PRTR-Schwellenwerte nicht.



## Abwasseremissionen aus dem Werk der Fernwärme Wien GmbH in der Simmeringer Haide

Die Abwassermenge aus der nassen Abluftreinigungsanlage der Fernwärme Wien beträgt jährlich etwa 250.000 m<sup>3</sup> (UMWELTBUNDESAMT 2001b). Diese Abwässer werden in der betriebseigenen Abwasserreinigungsanlage behandelt und danach indirekt zur Weiterbehandlung in die Kläranlage der Stadt Wien eingeleitet. Informationen über Emissionen in das Wasser aus dem Werk der Fernwärme Wien GmbH in der Simmeringer Haide können dem BAT-Referenzdokument „Waste Incineration“ (EIPPCB 2006) entnommen werden (siehe Tabelle 106).

Tabelle 106: Emissionen in das Wasser der Fernwärme Wien GmbH (Werk Simmeringer Haide) und Vergleich mit den PRTR-Schwellenwerten (EIPPCB 2006).

Parameter	Konzentration [mg/l]	Fracht [kg/a]	PRTR-SW [kg/a]
As	0,02	< 5	5
Cd	0,019	4,75	5
Chloride	8.860	2.215.000	2.000.000
Cyanide	0,1	< 25	50
Cr	0,01	2,5	50
Cu	0,01	2,5	50
Fluoride	5,2	1.300	2.000
Hg	0,001	0,25	1
NH <sub>4</sub> -N	63	15.750	50.000*
NO <sub>3</sub> -N	50	12.500	
Ni	0,01	2,5	20
Pb	0,02	< 5	20
Zn	0,05	12,5	100
AOX/EOX	0,01	2,5	1.000
Phenol	0,11	27,5	20

\* PRTR-SW bezieht sich auf  $N_{ges}$

Für Chloride und Phenole wird der PRTR-Schwellenwert für die Emission in das Wasser überschritten. Die gemeldeten Emissionen für As und Cd liegen im Bereich der PRTR-Schwellenwerte, überschreiten diese jedoch nicht.

Im Zuge der EPER-Berichtspflicht wurden von der Fernwärme Wien GmbH für das Werk Simmeringer Haide für das Berichtsjahr 2004 Fluoridemissionen gemeldet, die oberhalb des PRTR-Schwellenwertes von 2.000 kg/Jahr liegen.



## Zusammenfassung – Thermische Anlagen

Tabelle 107: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen  
Behandlung/Verwertung von gefährlichen Abfällen – Thermische Anlagen (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	CO <sub>2</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	SO <sub>2</sub> , HCl, CO, PM10, PCDD/F, PAH, Hg, Cu, Ni, Cd, Cr, Pb, Zn, HF, NO <sub>x</sub> , Hg, As, NMVOC, CH <sub>4</sub> , NH <sub>3</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	N <sub>2</sub> O, HCB, TRI, PER, TCE

Tabelle 108: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen Behandlung/Verwertung von gefährlichen Abfällen – Thermische Anlagen (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	Chloride, Phenole, As, Cd, Fluoride
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	Zn, Cr, Cu, Ni, Hg, Pb, Cyanide, AOX, N <sub>ges</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	P <sub>ges</sub> , Alachlor, Aldrin, Atrazin, Chlordan, Chlordecon, Chlorfenvinphos, C <sub>10-13</sub> Chloralkane, Chlorpyrifos, DDT, EDC, DCM, Dieldrin, Diuron, Endosulfan, Endrin, Heptachlor, HCB, HCBd, HCH, Lindan, Mirex, PCDD+PCDF, Pentachlorbenzol, PCP, PCBs, Simazin, PER, TCM, TCB, Trichlorethylen, Trichlormethan, Toxaphen, Vinylchlorid, Anthracen, Benzol, PDBe, NP+NPE, Ethylbenzol, Ethylenoxid, Isoproturon, Naphthalin, Zinnorganische Verbindungen, DEHP, PAK, Toluol, Tributylzinnverb., Triphenylzinnverb., TOC, Trifluralin, Xylol, Asbest, Octylphenole+Octylphenoethoxylate, Fluoranthen, Isodrin, Hexabrombiphenyl, Benzo(g,h,i)perylene

### 7.1.1.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

#### Emissionen in die Luft

In dem Fall, dass für einzelne Schadstoffe keine Daten aus kontinuierlichen Messungen oder Einzelmessungen vorhanden sind, kann zur Abschätzung von Emissionen das EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook (EEA 2007) verwendet werden.

Im diesem, von der Europäischen Umweltagentur veröffentlichten Guidebook, unter der Gruppe 9 „Abfallbehandlung und Deponierung“, ist auf Seite B922-1 bis B922-9 die „Verbrennung von gefährlichen Abfällen“ erläutert. Hier werden für die Verbrennung von Industrieabfällen Standardemissionsfaktoren für alle relevanten Schadstoffe angeführt. Dieser Teil des Guidebooks ist unter der Web-Adresse [http://reports.eea.europa.eu/EMEP\\_CORINAIR4/en/B922vs1.3.pdf](http://reports.eea.europa.eu/EMEP_CORINAIR4/en/B922vs1.3.pdf) zu finden.

## Emissionen in das Wasser

Angaben zur Größenordnung von Emissionen verschiedener Parameter in das Wasser aus der Verbrennung von gefährlichen Abfällen sind auch im BAT-Referenzdokument „Waste Incineration“ (EIPPCB 2006) angegeben. Diese Daten beruhen auf Messdaten verschiedener europäischer Anlagen. Ausgewählte Kapitel dieses Dokuments wurden auf Deutsch übersetzt. Es ist unter der folgenden Adresse abrufbar:

<http://www.bvt.umweltbundesamt.de/archiv/abfallverbrennungsanlagen.pdf>

Zur Abschätzung der Relevanz der Emissionen einer bestimmten Anlage können die Grenzwerte aus dem Wasserrechtsbescheid bzw. die Grenzwerte aus der AEV Verbrennungsgas herangezogen und mit den Abwassermengen hochgerechnet werden. Daraus ergeben sich Maximalwerte, aus denen eine eventuelle Berichtspflicht für das PRTR abgeleitet werden kann.

### 7.1.2 CPO/CPA-Anlagen

#### 7.1.2.1 PRTR-relevante Emissionen

Von den in Österreich in Betrieb befindlichen Anlagen wird gut die Hälfte (von 33 CP-Anlagen) als kombinierte Anlagen betrieben, die sowohl organische als auch anorganische Abfälle übernehmen und behandeln können. Laut BAWP-Statusbericht 2007 gibt es vier CPA-, sieben CPO- und 19 CPA/O-Anlagen sowie drei Immobilisierungsanlagen.

Tabelle 109 gibt einen Überblick über PRTR-relevante Emissionen von CPO/CPA-Anlagen zur Beseitigung/Verwertung von gefährlichen Abfällen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

*Tabelle 109: Überblick über PRTR-relevante Emissionen von CPO/CPA-Anlagen zur Beseitigung/Verwertung von gefährlichen Abfällen in die Umweltmedien Luft und Wasser.*

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
HCl	Abluft aus Abfallsäurebehältern	UMWELTBUNDESAMT (1995)
VOC, HCN, NH <sub>3</sub>	Abluft aus Lager- u. sonstigen diversen Behältern	



PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Chloride, N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , Fluoride, TOC, AOX, Phenolindex (Phenole), BTXE (Benzol, Toluol, Xylol und Ethylbenzol), Cyanid leicht freisetzbar*	Betriebliche Abwässer + Waschwasser	AEV Abfallbehandlung
Alachlor, Anthracen, Atrazin, Bromierte Diphenylether, C <sub>10-13</sub> Chloralkane, Chlorfenvinphos, Chlorpyrifos, DEHP, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Diuron, Endosulfan, Fluoranthren, Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien, Hexachlorcyclohexan, Isoproturon, Naphthalin, Nonylphenole, Octylphenole, PAK, Pentachlorbenzol, Pentachlorphenol, Simazin, Tributylzinnverbindungen, Trichlorbenzole, Trichlormethan, Trifluralin, Aldrin, Asbest, Benzo(g,h,i)perylen, Chlordan, Chlordecon, DDT, Dieldrin, Endrin, Ethylenoxid, Heptachlor, Hexabrombiphenyl, Isodrin, Lindan, Mirex, PCB (polychlorierte Biphenyle), Tetrachlorethen, Tetrachlorkohlenstoff, Toxaphen, Trichlorethen, Triphenylzinnverbindungen, Vinylchlorid, Dioxine und Furane, zinnorganische Verbindungen		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
–		Anhang 5 des PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* es ist zu überprüfen ob der PRTR-Schwellenwert für Cyanid gesamt überschritten wird.

Bei der chemisch-physikalischen Behandlung fallen Rückstände an, die ihrerseits wieder als Abfälle entsorgt werden müssen.

Ein maßgeblicher Anteil der Rückstände stellen Schlämme dar, die im anorganischen Teil aus der Metallfällung und im organischen Teil aus der Emulsionsbehandlung stammen. Sind diese Schlämme mit Schwermetallen (CPA) oder Altölen bzw. Lösemitteln (CPO) kontaminiert, sind sie als gefährliche Abfälle einzustufen. Weitere gefährliche Abfälle aus der CP-Behandlung sind verunreinigte Säuren und Laugen bzw. Altöle und Öl-Wasser-Gemische.

Abfälle, die in der Liste der gefährlichen Abfälle enthalten sind, können allerdings durch Ausstufung dem Regime für gefährliche Abfälle wieder entzogen werden.

### Emissionen in die Luft

Emissionen in die Luft ergeben sich vor allem bei der Befüllung von Lagerbehältern, in denen Abfallsäure gelagert wird. Hierbei ist wichtigster anorganischer Schadstoff bei CP-Anlagen gasförmiger Chlorwasserstoff (HCl). Des Weiteren sind flüchtige organische Verbindungen (NMVOC, CH<sub>4</sub>), NH<sub>3</sub> und HCN als Schadstoffe in der Abluft zu erwarten.

## Emissionen in das Wasser

Sowohl bei CPO- als auch bei CPA-Anlagen fallen Abwässer an. Dies sind betriebliche Abwässer inklusive Waschwasser aus der Reinigung von Fahrzeugen und Anlagenteilen, die mit Abfall in Berührung gekommen sind. CP-Anlagen arbeiten kontinuierlich oder im Chargenbetrieb. Das Abwasser fällt daher entweder chargenweise oder – seltener – kontinuierlich an. Abwässer aus CP-Anlagen können eine Vielzahl an gelösten oder suspendierten organischen Stoffen enthalten.

Gemäß der AEV Abfallbehandlung sind für Abwasser folgende PRTR-relevante Parameter emissionsbegrenzt und somit zu erwarten: As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Chloride, N<sub>ges</sub>, P<sub>ges</sub>, Fluoride, TOC, AOX, Phenol und BTXE.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Alachlor, Anthracen, Atrazin, Bromierte Diphenylether, C<sub>10-13</sub> Chloralkane, Chlorfenvinphos, Chlorpyrifos, DEHP, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Diuron, Endosulfan, Fluoranthen, Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien, Hexachlorcyclohexan, Isoproturon, Naphthalin, Nonylphenole, Octylphenole, PAK, Pentachlorbenzol, Pentachlorphenol, Simazin, Tributylzinnverbindungen, Trichlorbenzole, Trichlormethan, Trifluralin, Aldrin, Asbest, Benzo(g,h,i)perylen, Chlordan, Chlordecon, DDT, Dieldrin, Endrin, Ethylenoxid, Heptachlor, Hexabrombiphenyl, Isodrin, Lindan, Mirex, PCB (polychlorierte Biphenyle), Tetrachlorethen, Tetrachlorkohlenstoff, Toxaphen, Trichlorethen, Triphenylzinnverbindungen, Vinylchlorid, Dioxine und Furane (als TE) sowie zinnorganische Verbindungen als relevant angeführt.

### 7.1.2.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

#### Emissionen in die Luft

In Österreich fallen 17 chemisch-physikalische Behandlungsanlagen (Stand 1995) für organisch und/oder anorganisch belastete Abfälle in den Anwendungsbereich der IPPC-Richtlinie. Laut abfallwirtschaftlicher Anlagendatenbank des Umweltbundesamt (UMWELTBUNDESAMT 2008b) sind es 15 Anlagen, die über die PRTR-Kapazitätsschwelle von 10 t/d kommen.

Im EPER-Leitfaden (UMWELTBUNDESAMT 2001b) wurden Abschätzungen anhand von Studien des Umweltbundesamt (UMWELTBUNDESAMT 1995, 1997) und der deutschen TA-Luft durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass keine CPO/CPA-Anlage die Schwellenwerte von Schadstoffemissionen in die Luft überschreiten wird. Dies wurde durch die EPER-Meldungen von den Betrieben bestätigt. Es liegen keine EPER-Meldungen mit Emissionen in die Luft über den Schwellenwerten vor. Für PRTR sind demnach auch nur Leermeldungen in Bezug auf die Luftemissionen zu erwarten.

#### Emissionen in das Wasser

Für Abwässer aus CP-Anlagen gelten die in der AEV Abfallbehandlung vorgeschriebenen Grenzwerte für die Einleitung in ein Fließgewässer bzw. in eine öffentliche Kanalisation.



Mit den Grenzwerten für eine Einleitung in ein Fließgewässer und den PRTR-Schwellenwerten wurden diejenigen Abwassermengen berechnet, ab denen es zu einer Erreichung bzw. Überschreitung der Schwellenwerte kommen könnte (siehe Tabelle 110).

In Tabelle 111 sind von größeren österreichischen CP-Anlagen die jährlichen Abwassermengen angegeben. Diese Daten sind dem EPER-Leitfaden des Umweltbundesamt (UMWELTBUNDESAMT 2001b) entnommen.

*Tabelle 110: Grenzwerte für Abwässer aus österreichischen CP-Anlagen (Direkteinleitung) und Abwassermengen, ab denen die PRTR-Schwellenwerte erreicht werden könnten.*

Parameter <sup>1)</sup>	GW [mg/l] <sup>2)</sup>	PRTR-SW [kg/a]	Abwassermenge [m <sup>3</sup> /a], ab der die PRTR-SW erreicht werden könnten
As	0,1	5	50.000
Pb	0,5	20	40.000
Cd	0,1	5	50.000
Cr <sub>ges</sub>	0,5	50	100.000
Cu	0,5	50	100.000
Ni	1	20	20.000
Hg	0,01	1	100.000
Zn	2	100	50.000
CN	0,1	50	500.000
F	10	2.000	200.000
N <sup>3)</sup>	1	50.000 (N <sub>ges</sub> )	50.000.000
P <sup>4)</sup>	2	5.000	2.500.000
TOC <sup>4)</sup>	40	50.000	1.250.000
AOX	0,5	1.000	2.000.000
Phenol	0,1	20	200.000
BTXE	0,1	200	2.000.000

<sup>1)</sup> nur PRTR-relevante Schadstoffe

<sup>2)</sup> Anforderungen für die Einleitung in ein Fließgewässer

<sup>3)</sup> Ammonium als N + Nitrit als N

<sup>4)</sup> kein Grenzwert für Einleitung in Kanalisation

*Tabelle 111: Kapazitäten und Abwassermengen österreichischer CP-Anlagen.*

Art der Anlage	CP-Anlagen			
	Fernwärme Wien	AVR	UWEG	Rumpold AG
Kapazität [t/a]	CPO/CPA 15.000 <sup>1)</sup>	CPO/CPA 12.000 <sup>1)</sup>	CPO/CPA 20.000 <sup>1)</sup>	CPO/CPA 16.500 <sup>1)</sup>
Abwassermenge [m <sup>3</sup> /a]	5.000	11.087 <sup>2)</sup>	16.800	15.500 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> UMWELTBUNDESAMT (2001a)

<sup>2)</sup> Stand 2000



Nach den Abschätzungen in Tabelle 110 kann der Schwellenwert für Ni ab einer jährlichen Abwassermenge von 20.000 m<sup>3</sup> erreicht werden und die Schwellenwerte von As, Pb, Cd und Zn können ab einer Abwassermenge von 40.000 m<sup>3</sup> pro Jahr (Pb) bzw. 50.000 m<sup>3</sup> pro Jahr (As, Cd, Zn) erreicht werden.

Die in Tabelle 111 angeführten Anlagen weisen geringere Abwassermengen aus. Die wasserrechtliche Bewilligung der Rumpold AG sieht für TOC einen Maximalwert von 100 kg/d vor. In der Praxis werden ca. 30 kg/d eingeleitet. Dies ergibt eine Jahresfracht von ca. 11.000 kg und liegt somit weit unter dem TOC-Schwellenwert. Auch alle anderen Stoffe erreichen die Schwellenwerte nicht (UMWELTBUNDESAMT 2000). Nach Expertenmeinung (UMWELTBUNDESAMT 2001b) könnte bei österreichischen CP-Anlagen im Bereich Wasser der Schwellenwert für TOC erreicht werden, wenn keine Vorreinigung der Abwässer betrieben wird. Bei Schwermetallen ist das Erreichen eines Schwellenwertes von der Größe der Anlage bzw. der bewilligten und auch praktisch erfolgten Einleitmenge abhängig. Hier könnten eventuell Ni, Cu und Zn eine Rolle spielen.

Zu beachten ist, dass bei der Einleitung der Abwässer in eine öffentliche Kanalisation, wie dies bei einer Reihe von CP-Anlagen vorkommt, weniger strenge Grenzwerte gelten als bei der Direkteinleitung in ein Fließgewässer. Dadurch können sich die Abwassermengen, ab der die Schwellenwerte erreicht werden, erheblich reduzieren, z. B. bei Stickstoff um den Faktor zehn oder bei Phenolen um den Faktor 100.

*Tabelle 112: Grenzwerte für Abwässer aus österreichischen CP-Anlagen (Indirekteinleitung) und Abwassermengen, ab denen die PRTR-Schwellenwerte erreicht werden könnten.*

Parameter	Grenzwert [mg/l]	PRTR-SW [kg/a]	Abwassermenge [m <sup>3</sup> /a], ab der die PRTR-SW erreicht werden könnten
F	20	2000	100.000
N	10	50.000 (N <sub>ges</sub> )	5.000.000
AOX	1,5	1000	667.000
Phenol	10	20	2.000

Die Rumpold AG hat im Zuge der EPER-Berichtspflicht Emissionsdaten für Anlagen zur sonstigen Behandlung von gefährlichen Abfällen oder Altölen mit einer Kapazität von mehr als 10 t/d für Phenole gemeldet. Für beide Berichtszeiträume (38,50 kg für 2001 und 22,20 kg für 2002) überschreiten die auf Messungen basierenden Meldungen den PRTR-Schwellenwert für Phenole (20 kg/a).

Die AEVG Abfall- Entsorgungs- und Verwertungs-GmbH hat für den Berichtszeitraum 2004 Stickstoffemissionen von 82.000 kg/Jahr gemeldet, die somit oberhalb des PRTR-Schwellenwertes von 50.000 kg N pro Jahr liegen.



## Zusammenfassung

Tabelle 113: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von chemisch/physikalischen Anlagen zur Behandlung/Verwertung von gefährlichen Abfällen (Luft).*

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	–
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> HCl
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> NMVOC, HCN, NH <sub>3</sub>

Tabelle 114: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von chemisch/physikalischen Anlagen zur Behandlung/Verwertung von gefährlichen Abfällen (Wasser).*

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	TOC, Ni, Cu, Zn, Phenole, N <sub>ges</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> As, Pb, Cd, Cr, Hg, Cyanide, Fluoride, P <sub>ges</sub> , AOX, BTXE
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> Alachlor, Aldrin, Atrazin, Chlordan, Chlordecon, Chlorfenvinphos, C <sub>10-13</sub> Chloralkane, Chlorpyrifos, DDT, EDC, DCM, Dieldrin, Diuron, Endosulfan, Endrin, Heptachlor, HCB, HCBd, HCH, Lindan, Mirex, PCDD+PCDF, Pentachlorbenzol, PCP, PCBs, Simazin, PER, TCM, TCB, Trichlorethylen, Trichlormethan, Toxaphen, Vinylchlorid, Anthracen, PDBE, NP+NPE, Ethylenoxid, Isoproturon, Naphthalin, Zinnorganische Verbindungen, DEHP, PAK, Tributylzinnverb., Triphenylzinnverb., Trifluralin, Chlorid, Asbest, Octylphenole+Octylphenoethoxylate, Fluoranthen, Isodrin, Hexabrombiphenyl, Benzo(g,h,i)perylene

### 7.1.2.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

Angaben zur Größenordnung von Emissionen verschiedener Parameter in das Wasser aus Anlagen zur chemisch-physikalischen Behandlung sind auch im BAT-Referenzdokument „Waste Incineration“ (EIPPCB 2006) angegeben. Ausgewählte Kapitel dieses Dokuments wurden auf Deutsch übersetzt. Es ist unter der folgenden Adresse abrufbar:

<http://www.bvt.umweltbundesamt.de/archiv/abfallbehandlung.pdf>

Zur Abschätzung der Relevanz der Emissionen einer bestimmten Anlage können die Grenzwerte aus dem Wasserrechtsbescheid bzw. die Grenzwerte aus der AEV Abfallbehandlung herangezogen und mit den Abwassermengen hochgerechnet werden. Daraus ergeben sich Maximalwerte, aus denen eine eventuelle Berichtspflicht für das PRTR abgeleitet werden kann.



## 7.1.3 Spezielle Verwertungs- und Behandlungsanlagen gefährlicher Abfälle

### 7.1.3.1 PRTR-relevante Emissionen

Tabelle 115 gibt einen Überblick über PRTR-relevante Emissionen von speziellen Verwertungs- und Behandlungsanlagen zur Beseitigung/Verwertung von gefährlichen Abfällen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

*Tabelle 115: Überblick über PRTR-relevante Emissionen von Speziellen Verwertungs- und Behandlungsanlagen zur Beseitigung/Verwertung von gefährlichen Abfällen in die Umweltmedien Luft und Wasser.*

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
FCKWs, HFCKWs, HFKWs	Kühlgeräteaufbereitung	
NMVOC	Kühlgeräteaufbereitung	
PM10	Abluft aus mechanischen Aufbereitungsschritten (Siebung, Zerkleinerung)	
Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Demontage von Bildschirmgeräten Behandlung von Gasentladungslampen Abluft aus mechanischen Aufbereitungsprozessen	Aus mechanischen Aufbereitungsprozessen bei unzureichender Schadstoffentfrachtung
PCBs	Abluft aus mechanischen Aufbereitungsprozessen	Bei unzureichender Schadstoffentfrachtung
Asbest	Demontage von Geräten mit asbesthaltigen Bauteilen (z. B. Nachtspeicheröfen) Abluft aus mechanischen Aufbereitungsprozessen	



PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Chloride, N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , Fluoride, TOC, AOX, Phenolindex (Phenole), BTXE (Benzol, Toluol, Xylole und Ethylbenzol), Cyanide leicht freisetzbar*		AEV Abfallbehandlung
Alachlor, Anthracen, Atrazin, Bromierte Diphenylether, C <sub>10-13</sub> Chloralkane, Chlorfenvinphos, Chlorpyrifos, DEHP, 1,2-Dichlor-ethan, Dichlormethan, Diuron, Endosulfan, Fluoranthen, Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien, Hexachlorcyclohexan, Isoproturon, Naphthalin, Nonylphenole, Octylphenole, PAK, Pentachlorbenzol, Pentachlorphenol, Simazin, Tributylzinnverbindungen, Trichlorbenzole, Trichlormethan, Trifluralin, Aldrin, Asbest, Benzo-(g,h,i)perylen, Chlordan, Chlordacon, DDT, Dieldrin, Dioxine und Furane (als TE), Endrin, Ethylenoxid, Heptachlor, Hexabrombiphenyl, Isodrin, Lindan, Mirex, PCB (polychlorierte Biphenyle), Tetrachlorethen, Tetrachlorkohlenstoff, Toxaphen, Trichlorethen, Triphenylzinnverbindungen, Vinylchlorid, zinnorganische Verbindungen		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
–		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Es ist zu überprüfen ob der PRTR-Schwellenwert für Cyanid gesamt überschritten wird.

In Österreich stehen über 100 Anlagen (Stand 2005) für die Verwertung bzw. Behandlung von speziellen gefährlichen Abfällen zur Verfügung. Die dabei gewonnenen Stoffe werden zum überwiegenden Teil der Verwertung zugeführt.

Für die Behandlung von Elektro- und Elektronikaltgeräten (EAG) stehen im Jahr 2007 insgesamt rund 40 Anlagen zur Verfügung (UMWELTBUNDESAMT 2007). Kühlschränke und Kühlaggregate werden in vier Anlagen behandelt. Die Aufarbeitung von Gasentladungslampen erfolgt in einer Behandlungsanlage. Bildschirmgeräte werden in zwölf Anlagen aufbereitet. Elektroklein- und Großgeräte werden in ca. 30 Anlagen behandelt.

Altautos werden zum überwiegenden Teil gemeinsam mit Sammelschrott in Shredderanlagen aufgearbeitet. Jedoch werden Altkraftfahrzeuge auch überwiegend von Kfz-Reparaturwerkstätten, Kfz-Händlern sowie Altauto- und Altmetallverwertern übernommen. Für die Entfrachtung und Demontage stehen insgesamt mehrere Hundert Betriebe zur Verfügung.

Verunreinigte Böden werden in Abhängigkeit vom Verunreinigungsgrad in stationären oder mobilen Anlagen biotechnisch, chemisch-physikalisch oder thermisch behandelt. Bei diesen Anlagen handelt es sich meist um stationäre biotechnische Behandlungsanlagen, um Bodenwaschanlagen sowie um mobile Boden-Luft-Ab-saugungsanlagen.

Für die Aufarbeitung von Bleiakкумуляtoren, Fotochemikalien, Akkusäuren, zink- und bleihaltigen Stäuben, Aschen und Schlämmen, metallsalzhaltigen Konzentraten und Lösemitteln, nickelhaltigen Katalysatoren, Filmen, Werkstättenabfällen, Amalgamschlamm und Edelmetallabfällen stehen weitere Behandlungsanlagen zur Verfügung.

Aufgrund der Vielzahl und Vielfalt der Abfallbehandlungsanlagen für gefährliche Abfälle sowie aufgrund der mangelnden Emissionsdaten in der internationalen Literatur, ist eine Einschränkung der Schadstoffe für diese Branche nicht möglich. Im folgenden Kapitel wird für ausgewählte österreichische Aufbereitungsanlagen für gefährliche Abfälle abgeschätzt, ob PRTR-Schwellenwerte erreicht werden könnten.

### **7.1.3.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung**

#### **Emissionen in die Luft**

##### **Behandlungsanlagen für Elektro- und Elektronikaltgeräte (EAG)**

Von den vier in Österreich betriebenen Anlagen zur Behandlung von Kühl- und Gefriergeräten wird dzt. von einer der Anlagen (16.440 t/a) der Kapazitätsschwellenwert von 10 t/Tag bzw. 3.500 t/a überschritten.

Die derzeit einzige in Österreich betriebene Behandlungsanlage für Gasentladungslampen (Tyrolux Energie und Recycling GmbH) erreicht mit einer Kapazität von 1.000 t/a den Kapazitätsschwellenwert nicht. Da auch die Menge der in Österreich insgesamt gesammelten Gasentladungslampen (1.004 Tonnen im Jahr 2006) (EAK 2007) kaum über der Jahreskapazität dieser Anlage liegt, ist nicht damit zu rechnen, dass für Behandlungsanlagen von Gasentladungslampen eine Meldepflicht gemäß PRTR vorliegt.

Die derzeit in Betrieb befindlichen zwölf Behandlungsanlagen für Bildschirmgeräte erreichen den PRTR-Kapazitätsschwellenwert nicht.

Von den Anlagen zur Behandlung von Elektrokleingeräten bzw. Fraktionen aus EAG erreichen zumindest zwei Anlagen (Salzburger Metall & Kabelverwertungsges.m.b.H., Elektronikaltgeräte Recycling West GmbH) den PRTR-relevanten Kapazitätsschwellenwert.

Die Schadstoffentfrachtung von Elektrogroßgeräten findet ausschließlich in Anlagen statt, die den Kapazitätsschwellenwert nicht überschreiten. Bei der anschließenden Zerkleinerung in insgesamt sechs Schredderanlagen stellen die entfrachteten Großgeräte keinen gefährlichen Abfall mehr dar.

##### **Behandlungsanlagen für Kühl- und Klimageräte**

Bei der Aufbereitung von Kühlgeräten sind Emissionen an FCKW, H-FCKW, H-FKW- und VOC relevant.

Die Verwendung von FCKW in Kühlgeräten ist seit 1995 verboten. Danach kamen zum Teil H-FKW und H-FCKW als Kühl- und Treibmittel zum Einsatz. Aufgrund deren ebenfalls hohen Treibhauspotenzials erfolgt die Behandlung dieser Kühlgeräte gemeinsam mit FCKW-haltigen Geräten. Seit 1997 werden fast nur noch VOC-Neugeräte auf den Markt gebracht. Daher wird in den nächsten Jahren der Anteil von FCKW-Alt Kühlgeräten an den gesamten zur Behandlung anfallenden Kühlgeräten kontinuierlich sinken. Der Anteil an FCKW, H-FCKW und H-FKW-Altgeräten beträgt 2007 ca. 80 % (mündl. Mitteilung Keri 2007).



In der ersten Stufe der Behandlung – der Entleerung des Kältekreislaufs – können FCKW, H-FCKW bzw. H-FKW einerseits durch eine nicht vollständige Entleerung des Kühlkreislaufs, andererseits durch die nicht vollständige Trennung von Kältemittel und Kompressoröl freigesetzt werden.

Die Behandlung des Isolierschaums erfolgt in geschlossenen Zerkleinerungsanlagen mit dem Ziel einer Matrixausgasung des Isolierschaums. Die im Rohgas enthaltenen FCKW werden großteils mittels Aktivkohle und Kühlfallen erfasst. Einen weiteren Emissionspfad für FCKW stellt jener Rest an Isolierschaum dar, welcher an der Metall- und Kunststofffraktion haften bleibt.

Die österreichische Abfallbehandlungspflichtenverordnung gibt für die Kühlgerätebehandlung Mindest-Rückgewinnungsmengen für FCKW, H-FCKW oder H-FKW vor. Emissionsgrenzwerte für FCKW, H-FCKW oder H-FKW sind in der Abfallbehandlungspflichtenverordnung nicht festgeschrieben. Als Orientierungswerte können die Vorgaben der deutschen TA-Luft herangezogen werden. Diese sieht vor, dass die Emissionen an FCKW im Abgas der FCKW-Rückgewinnung einen Massenstrom 10 g/h und eine Massenkonzentration von 20 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten dürfen.

Durch die Novellierung der Abfallbehandlungspflichtenverordnung 2006 wird für die Behandlung von VOC-haltigen Kühlgeräten ebenfalls die Erfassung der enthaltenen Kältemittel (meist Iso-Butan) und Treibmittel (meist Cyclo-Pentan) gefordert. Gemäß Abfallbehandlungspflichtenverordnung ist dabei sowohl bei der Absaugung des Kältemittels als auch bei der Behandlung des Isolierschaums ein VOC-Grenzwert von 50 mg C/m<sup>3</sup> in der Abluft einzuhalten.

*Tabelle 116: Mittels Grenzwerten der TA-Luft und der Abfallbehandlungspflichtenverordnung berechnete Jahresfrachten für eine Kühlgerätebehandlungsanlage bei einer Abluftmenge von 300 m<sup>3</sup>/h und Vergleich mit den PRTR-Schwellenwerten.*

Parameter	TA-Luft GW	Abfallbehandlungspflichtenverordnung	mittels Grenzwerten berechnete jährliche Schadstofffrachten (8.000 Betriebsstunden)	PRTR-SW
	[mg/m <sup>3</sup> ]	[mg C/m <sup>3</sup> ]	[kg/a]	[kg/a]
FCKWs	20		48	1
NMVOCs		50	120	100.000

Wie in Tabelle 116 ersichtlich sind die bei der Behandlung von VOC-Kühlgeräten zu erwartenden VOC-Emissionen weit unterhalb des PRTR-Schwellenwerts für NMVOC.

Bei der Behandlung von FCKW-Kühlgeräten ist die Wahrscheinlichkeit der Überschreitung eines Schwellenwerts abhängig von der Qualität der Abluftbehandlung. Werden FCKW-Konzentrationen in der Abluft in der Nähe des Grenzwerts gemäß TA-Luft erreicht, besteht durchaus die Möglichkeit, dass der PRTR-Schwellenwert für FCKW überschritten wird.

Weitere in Kühlgeräten möglicherweise enthaltene schadstoffhaltige Bauteile (z. B. Hg-Schalter bei Gefrierschränken, Kondensatoren) werden großteils vor der Zerkleinerung der Kühlgeräte entfernt.

Abwässer entstehen keine, da kein Wasser beim Aufbereitungsprozess zugeführt wird. Bei den derzeit in Österreich in Betrieb befindlichen Anlagen anfallendes FCKW-haltiges Kondenswasser wird in CP-Anlagen behandelt.

### **Behandlungsanlagen für Gasentladungslampen**

In Österreich ist dzt. eine Anlage in Betrieb, in der Gasentladungslampen trocken aufbereitet werden (UMWELTBUNDESAMT 2008a). Die Anlage wird unter Unterdruck betrieben und die Hg-haltige Abluft mittels Aktivkohle gereinigt. Nach Angaben des Betreibers beträgt die Hg-Konzentration in der gereinigten Abluft  $< 0,001 \text{ mg/m}^3$  (pers. Mitteilung Pfistermüller 2007).

### **Behandlungsanlagen für Bildschirmgeräte**

Bei der Aufarbeitung von Bildröhren wird zumeist die Leuchtschicht (v. a. Phosphor, Zinksulfid, seltene Erdmetalle wie Europium, Yttrium; in älteren Monochromröhren auch Cd) abgesaugt. Dabei wird die Abluft über Staubfilter gereinigt. Aufgrund der insgesamt geringen Mengen an abgesaugtem Leuchtstaub ist jedoch von keiner Schwellenwertüberschreitung relevanter Schadstoffe auszugehen.

### **Behandlungsanlagen für Elektrokleingeräte**

Wesentliche Emissionen bei der Zerkleinerung von Elektrokleingeräten sind Staub und Schwermetalle, wie z. B. Cd oder Hg, das im Dampf oder im Kondensat in der Abluft vorkommen kann. Quantität und Qualität von Abluftemissionen sind abhängig von der eingesetzten Technik und von der Qualität der Schadstoffentfrachtung.

Die Abfallbehandlungspflichtenverordnung schreibt für die Behandlung von Elektrokleingeräten eine umfassende Schadstoffentfrachtung (Hg-haltige Bauteile, Batterien, Akkumulatoren, PCB-haltige Kondensatoren, asbesthaltige Bauteile, LCD-Displays, ...) vor der weiteren Zerkleinerung vor. Diese erfolgt in Österreich dzt. größtenteils durch eine manuelle Demontage vor der maschinellen Zerkleinerung. In zwei Anlagen wird eine semi-manuelle Schadstoffentfrachtung durchgeführt. Dabei wird eine schonende Vorzerkleinerung mit einer manuellen Erfassung von schadstoffhaltigen Bauteilen am anschließenden Sortierband kombiniert. Dabei kann es im Vergleich zur manuellen Schadstoffentfrachtung zu einem erhöhten Verbleib von Knopfzellenbatterien und zur Zerstörung von filigranen Leuchtstoffröhren kommen, was zu einer erhöhten Hg-Belastung in der Abluft der nachfolgenden Zerkleinerungsprozesse führen kann.

Die bei unterschiedlichen Aufbereitungsschritten von Elektrokleingeräten anfallende Abluft wird über Staubfilter gereinigt. Eine Abschätzung der dabei auftretenden Emissionen ist aufgrund nicht verfügbarer Daten nicht möglich.

### **Emissionen in das Wasser**

Da die Mehrzahl der Verfahren zur Aufbereitung von EAG-Trockenverfahren ist, entstehen kaum Emissionen in das Wasser. Abwässer werden beispielsweise durch Schwimm-Sink-Verfahren verursacht. Quantitative bzw. qualitative Informationen waren nicht verfügbar.



### **Behandlungsanlagen für verunreinigte Böden**

Darunter fallen Bodenwaschanlagen und biotechnische Anlagen für verunreinigte Böden sowie Boden-Luft-Absaugungsanlagen. In Österreich werden wahrscheinlich acht Anlagen in den Anwendungsbereich des PRTR fallen (UMWELTBUNDESAMT 2008b).

Nach den vorliegenden Informationen (UMWELTBUNDESAMT 2001b) wird in biotechnischen Behandlungsanlagen für verunreinigte Böden die Abluft mittels Biofilter gereinigt.

Relevant könnten entsprechend dem EPER-Leitfaden (UMWELTBUNDESAMT 2001b) eventuell VOC sein, jedoch verflüchtigen sich die leichtflüchtigen organischen Kohlenwasserstoffe schon beim Aushub oder beim Umschlag des Materials auf den Baustellen und werden somit nicht in die Behandlungsanlage eingebracht.

Durch die biotechnische Behandlung von verunreinigten Böden entstehen keine Abwässer.

Für Bodenwaschanlagen wurden im Zuge der EPER-Berichtspflicht für die Berichtsperiode 2002 und 2004 von einem Betrieb (ABW Abbruch, Boden- und Wasserreinigungsges.m.b.H.) Frachten für Schadstoffemissionen in Luft und Wasser gemeldet, die jedoch alle unterhalb der jeweiligen Schwellenwerte lagen.

### **Behandlungsanlagen für Altfautos**

PRTR-pflichtig ist nur die Trockenlegung und Demontage der Altfautos, aber nicht der Shreddervorgang.

Aufgrund nicht vorhandener Daten über Emissionen in Luft und Wasser wurden im Rahmen der Erstellung des EPER-Leitfadens (UMWELTBUNDESAMT 2001b) bei zwei der größeren Altfautobehandlungsanlagen in Österreich telefonische Recherchen durchgeführt.

Nach Auskunft von Hr. Ing. Krenn (August 2000) von der Metallrecycling GmbH in Amstetten (Kapazität ca. 80.000 Tonnen Altfautos pro Jahr) entsteht bei der Trockenlegung/Demontage von Altfautos und nachfolgender Verschrottung der Altfautos – bis auf geringe Staubemissionen bei der Zerschlagung des Altfautos in faustgroße Teile – keinerlei Emissionen in Luft und Wasser. Quantitative Daten über Staubemissionen waren nicht verfügbar (UMWELTBUNDESAMT 2001b).

Nach Auskunft von Hr. Perchtold (August 2000) werden in der Altfautobehandlungsanlage der Scholz Rohstoffhandel GmbH (vormals voestalpine Rohstoffhandel GmbH) in Laxenburg jährlich ca. 26.000 Tonnen Altfautos verwertet. Emissionen in die Luft gibt es nur bei der Shredderanlage in Form von Staub (UMWELTBUNDESAMT 2001b).

Der Wasserverbrauch in der Shredderanlage der Scholz Rohstoffhandel GmbH beträgt ca. 3.800 m<sup>3</sup> pro Jahr. Das verunreinigte Oberflächenwasser wird vollbiologisch gereinigt und als Nutzwasser der Shredderanlage zugeführt. Nicht mehr im Kreislauf geführtes Nutzwasser wird gereinigt und dann in den Vorfluter entlassen. Als Leitparameter werden einmal pro Woche CSB, BSB, Nitrate und Sulfate gemessen (UMWELTBUNDESAMT 2001b).

## Zusammenfassung – Spezielle Verwertungs- und Behandlungsanlagen

Insgesamt erscheint eine Erreichung von Schwellenwerten sowohl für Emissionen in die Luft als auch in das Wasser als unwahrscheinlich.

Tabelle 117: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von speziellen Verwertungs- und Behandlungsanlagen gefährlicher Abfälle (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	FCKWs (Behandlungsanlagen für Kühl- und Klimageräte)
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	–
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	HFCKWs, HFKWs, NMVOC, PM10, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, PCBs, Asbest

Tabelle 118: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von speziellen Verwertungs- und Behandlungsanlagen gefährlicher Abfälle (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	–
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	–
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Chloride, N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , Fluoride, TOC, AOX, Phenolindex (Phenole), BTXE (Benzol, Toluol, Xylole und Ethylbenzol), Cyanide leicht freisetzbar*, Alachlor, Anthracen, Atrazin, Bromierte Diphenylether, C <sub>10-13</sub> Chloralkane, Chlorfenvinphos, Chlorpyrifos, DEHP, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Diuron, Endosulfan, Fluoranthren, Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien, Hexachlorcyclohexan, Isoproturon, Naphthalin, Nonylphenole, Octylphenole, PAK, Pentachlorbenzol, Pentachlorphenol, Simazin, Tributylzinnverbindungen, Trichlorbenzole, Trichlormethan, Trifluralin, Aldrin, Asbest, Benzo(g,h,i)perylen, Chlordan, Chlordecon, DDT, Dieldrin, Dioxine und Furane (als TE), Endrin, Ethylenoxid, Heptachlor, Hexabrombiphenyl, Isodrin, Lindan, Mirex, PCB (polychlorierte Biphenyle), Tetrachlorethen, Tetrachlorkohlenstoff, Toxaphen, Trichlorethen, Triphenylzinnverbindungen, Vinylchlorid, zinnorganische Verbindungen

### 7.1.3.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Anlagen mit sehr verschiedenen Einsatzstoffen und Verfahren ist die Angabe einer generellen Methodik zur Abschätzung der Emissionen nicht möglich. Eine Abschätzung der Emissionen in das Wasser ist wiederum durch Anwendung der Grenzwerte aus der AEV Abfallbehandlung und den anfallenden Abwassermengen grob möglich.

Um standortspezifischere Abschätzungen zu erhalten, sollten die im jeweiligen Wasserrechtsbescheid begrenzten Parameter und die anfallenden Abwassermengen für eine Grobabschätzung herangezogen werden.



#### 7.1.4 Literaturverzeichnis

- BAWP (2006): Bundesabfallwirtschaftsplan 2006. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.  
<http://www.bundesabfallwirtschaftsplan.at/>.
- EAK – Elektroaltgeräte Koordinierungsstelle Austria GmbH (2007): Tätigkeitsbericht 2006. Wien.
- EEA – European Environment Agency (2007): EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2007, Group 9: Waste treatment and disposal. Incineration of industrial wastes (except flaring).  
<http://reports.eea.europa.eu/EMEPCORINAIR5/en/B922vs1.3.pdf>.
- EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2006): Reference Document on Best Available Techniques for Waste Treatment Industries. Seville.  
<http://eippcb.jrc.es>.
- EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.
- UMWELTBUNDESAMT (1995): Dreier, P. & Reiter, B.: Chemisch-physikalische Behandlungsanlagen in Österreich. Berichte, Bd. BE-029. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (1997): Begert, A.; Dreier, P.; Leiler, W.; Mostbauer, P. & Reiter, B.: Grundlagen für eine technische Anleitung zur chemisch-physikalischen Behandlung von Abfällen. Reports, Bd. R-0138. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2001a): Perz, K. & Krammer, H.J.: Gefährliche Abfälle und Altöle in Österreich – Materialien zum Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2001. Monographien, Bd. M-0139. Umweltbundesamt, Klagenfurt.
- UMWELTBUNDESAMT (2001b): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht: Eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2007): Böhmer, S.; Kügler, I.; Stoiber, H. & Walter, B.: Abfallverbrennung in Österreich, Statusbericht 2006. Reports, Bd. REP-0113. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2008a): Tesar, M. & Öhlinger, A.: Elektroaltgerätebehandlung in Österreich. Zustandsbericht 2008. Reports, Bd. REP-0199. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2008b): abfallwirtschaftliche Anlagendatenbank des Umweltbundesamt [www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/abfall/abfall\\_datenbanken/abfrage03](http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/abfall/abfall_datenbanken/abfrage03) Stand 2008.

#### Rechtsnormen und Leitlinien

- Abfallbehandlungspflichtenverordnung (BGBl II Nr. 459/2004 geändert durch BGBl II Nr. 363/2006) Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Behandlungspflichten von Abfällen (Abfallbehandlungspflichtenverordnung).
- Abfallverbrennungsverordnung (AVV; BGBl. II Nr. 389/2002 – Artikel I, geändert durch BGBl. II Nr. 296/2007): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über die Verbrennung von Abfällen.



AEV Abfallbehandlung (BGBl. II Nr. 9/1999): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der physikalisch-chemischen oder biologischen Abfallbehandlung (AEV Abfallbehandlung).

AEV Verbrennungsgas (BGBl. II Nr. 271/2003): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Reinigung von Verbrennungsgas (AEV Verbrennungsgas).

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Deutschland): Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, vom 24. Juli 2002.



## 7.2 Anlagen für die Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle

Darunter fallen Anlagen mit einer Kapazität von mehr als drei Tonnen pro Stunde.

In Österreich werden derzeit an acht Standorten Anlagen zur Verbrennung von Siedlungsabfällen (Abfallverbrennungsanlagen) betrieben, wobei an einigen Standorten mehrere Linien gleichzeitig in Betrieb sind. An einem Standort werden die Rauchgase aus der Verbrennung gefährlicher und nicht gefährlicher Abfälle über einen gemeinsamen Kamin abgeleitet. Zusätzlich ist eine Reihe weiterer Abfallverbrennungsanlagen in Bau oder in der Planungsphase.

### 7.2.1 PRTR-relevante Emissionen

Tabelle 119 gibt einen Überblick über die PRTR-relevanten Emissionen von Verbrennungsanlagen für nicht gefährliche Abfälle in die Umweltmedien Luft und Wasser.

*Tabelle 119: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Anlagen für Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle in die Umweltmedien Luft und Wasser.*

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , NMVOC, CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, PM <sub>10</sub>	Verbrennungsprozess	(EPER-Meldungen) UMWELTBUNDESAMT (2007)
CO	unvollständige Verbrennung (Luftunterschuss, zu niedrige Verbrennungstemperaturen)	
HCl, HF	Verbrennungsprozess: Inhaltsstoffe im Abfall	
NH <sub>3</sub>	Abgasreinigung: Ammoniak-Schlupf	
PAH, PCDD/F, HCB, PCP	Verbrennungsprozess und Neubildung	
As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Schwermetallgehalte im Abfall	



PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, N <sub>ges</sub> , Chloride, Fluoride, P <sub>ges</sub> , Dioxine und Furane, TOC, Phenolindex (Phenole), Cyanid leicht freisetzbar***	nasse Abluftreinigung	AEV Verbrennungsgas
Anthracen*, Fluoranthen, PAK, Benzo(g,h,i)perylen, Tetrachlorethen, Trichlorethen, Zinnorganische Verbindungen (Summe Tributyl-, Triphenyl-, Dibutyl- und Tetrabutylzinnverbindungen), BTXE (Benzol, Ethylbenzol, Toluol, Xylole)		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
1,2-Dichlorethan**, Dichlormethan**, AOX**, Pentachlorbenzol**, Octylphenole+Octylphenolethoxylate**		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

\*\*\* Es ist zu überprüfen ob der PRTR-Schwellenwert für Cyanid gesamt überschritten wird.

### 7.2.1.1 Emissionen in die Luft

Alle Anlagen verfügen über effiziente Rauchgasreinigungssysteme, sind aber zum Teil sehr groß. Daher sind trotz geringer Schadstoffkonzentrationen im Rauchgas Überschreitungen von Schwellenwerten zu erwarten.

Die Emissionen in die Luft sind in der Abfallverbrennungs-Verordnung (BGBl. II Nr. 389/2002 geändert durch BGBl. II Nr. 296/2007) geregelt.

### 7.2.1.2 Emissionen in das Wasser

Gemäß der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung (AEV Verbrennungsgas, Anlage A) sind für Abwasser aus Anlagen für die Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt: As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, N<sub>ges</sub>, Chloride, Cyanid leicht freisetzbar, Fluoride, P<sub>ges</sub>, Dioxine und Furane, TOC und der Phenolindex.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Anthracen, Fluoranthen, PAK, Benzo(g,h,i)perylen, Tetrachlorethen, Trichlorethen, zinnorganische Verbindungen (Summe Tributyl-, Triphenyl-, Dibutyl- und Tetrabutylzinnverbindungen) sowie BTXE (Benzol, Ethylbenzol, Toluol, Xylole) als relevant angeführt.



## 7.2.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

### 7.2.2.1 Emissionen in die Luft

Da eine Vielzahl von Schadstoffen kontinuierlich und/oder diskontinuierlich gemessen werden muss, sind den Betreibern alle für die Frachtberechnung relevanten Parameter bekannt. Wichtig ist auch hier, dass für die Berechnung der Frachten alle Betriebszustände der Anlage berücksichtigt werden müssen.

### 7.2.2.2 Emissionen in das Wasser

Die Abwassermenge aus der Abluftreinigung der MVA Flötzersteig beträgt ca. 180–210 m<sup>3</sup> pro Tag. Ein Teil des gereinigten Abwassers wird in den Reinwassertank geführt und der Rest wird in die Kanalisation eingeleitet (EIPPCB 2006). Für die Abwässer gelten die Emissionsbegrenzungen der AEV Verbrennungsgas, bezogen auf die Tonne installierter Verbrennungskapazität für Müll. Nach Hochrechnung der Grenzwerte mit der Verbrennungskapazität der MVA Flötzersteig (195.000 t/a) auf Jahresfrachten erreicht keiner der PRTR-relevanten Parameter (As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, EOX) in der AEV die PRTR-Schwellenwerte. Auch die Hochrechnung der gemessenen Abwasserkonzentrationen mit den Abwassermengen auf Jahresfrachten zeigt keine Überschreitung der PRTR-Schwellenwerte (siehe Tabelle 120).

Tabelle 120: Konzentrationen [mg/l] im Abwasser der MVA Flötzersteig nach der betrieblichen Abwasserreinigung und Vergleich der emittierten Frachten mit den PRTR-Schwellenwerten.

Parameter	Konzentration [mg/l]	Fracht [kg/a]	PRTR-SW [kg/a]
As	< 0,003	0,2–0,23	5
Cd	0,001	0,07–0,08	5
Chloride	10.000	657.000–766.500	2.000.000
Cyanide	< 0,006	0,39–0,46	50
Cr	< 0,05	3,29–3,83	50
Cu	0,11	7,23–8,43	50
Fluoride	< 0,006	0,39–0,46	2.000
Hg	< 0,001	0,07–0,08	1
NH <sub>4</sub> -N	3,16	207,61–242,21	
NO <sub>2</sub> -N	0,14	9,2–10,73	50.000
NO <sub>3</sub> -N	33	2.168,1–2.529,45	
Ni	< 0,05	3,29–3,83	20
Pb	< 0,01	0,66–0,77	20
Zn	0,4	26,28–30,66	100
AOX	1,02	67,01–78,18	1.000
BTXE	< 0,025	1,64–1,92	200
KWs	0,05	3,29–3,83	5*
Phenole	< 0,01	0,66–0,77	20

\* Schwellenwert bezieht sich nicht auf Summe der Kohlenwasserstoffe, sondern auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Im Jahr 2000 wurden in der MVA Spittelau rund 268.912 Tonnen Hausmüll verbrannt. Der Abwasseranfall je Tonne Abfall beträgt 415 l (EIPPCB 2006). Daraus errechnet sich ein Jahresabwasseranfall von rund 111.600 m<sup>3</sup>. Das Abwasser wird in einer betrieblichen Abwasserreinigungsanlage aufbereitet und anschließend direkt eingeleitet.

Werden die frachtbezogenen Emissionsbegrenzungen aus der AEV Verbrennungsgas mit der installierten Verbrennungskapazität hochgerechnet, so ergeben sich Schwellenwertüberschreitungen für die Parameter As und Ni. Werden jedoch die gemessenen Konzentrationen im Ablauf der betrieblichen Abwasserreinigung mit der Abwassermenge hochgerechnet, ist auch bei diesen zwei Parametern keine Schwellenwertüberschreitung festzustellen.

In Tabelle 121 sind die Konzentrationen PRTR-relevanter Parameter im gereinigten Abwasser der betrieblichen Abwasserreinigung der MVA Spittelau zusammengefasst (EIPPCB 2006). Auch bei der MVA Spittelau erreichen die errechneten emittierten Jahresfrachten die PRTR-Schwellenwerte nicht (siehe Tabelle 121).

Die MVA Spittelau gibt auch die Konzentration der Summe an Kohlenwasserstoffen im behandelten Abwasser an. Dieser Wert liegt über dem PRTR-Schwellenwert für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, wobei jedoch anzumerken ist, dass im PRTR kein Schwellenwert für die Summe Kohlenwasserstoffe festgelegt ist.

*Tabelle 121: Konzentrationen [mg/l] im Abwasser der MVA Spittelau nach der betrieblichen Abwasserreinigung und Vergleich der emittierten Frachten mit den PRTR-Schwellenwerten.*

Parameter	Konzentration [mg/l]	Fracht [kg/a]	PRTR-SW [kg/a]
As	< 0,002	< 0,22	5
Cd	< 0,001	< 0,11	5
Chloride	7.085	790.686,00	2.000.000
Cyanide	< 0,006	< 0,67	50
Cr	< 0,05	< 5,58	50
Cu	< 0,05	< 5,58	50
Fluoride	2,2	245,52	2.000
Hg	< 0,001	< 0,11	1
NH <sub>4</sub> -N	3,3	368,28	
NO <sub>2</sub> -N	0,07	7,81	50.000
NO <sub>3</sub> -N	4,8	535,68	
Ni	< 0,05	< 5,58	20
Pb	< 0,01	< 1,12	20
Zn	< 0,06	< 6,70	100
TOC	4,3	479,88	50.000
BTX	< 0,025	< 2,79	200
KWs	0,21	23,44	5*
Phenole	< 0,01	< 1,12	20

\* Schwellenwert bezieht sich nicht auf Summe der Kohlenwasserstoffe, sondern auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK).



Im Jahr 2000 wurden in der MVA Wels rund 55.345 Tonnen Müll verbrannt. Der Abwasseranfall je Tonne Abfall beträgt 358 l (EIPPCB 2006). Daraus errechnet sich ein Jahresabwasseranfall von rund 19.815 m<sup>3</sup>. Das Abwasser wird in einer betrieblichen Abwasserreinigungsanlage aufbereitet und anschließend direkt eingeleitet.

In Tabelle 122 sind die Konzentrationen PRTR-relevanter Parameter im gereinigten Abwasser der betrieblichen Abwasserreinigung der MVA Wels zusammengefasst (EIPPCB 2006). Auch bei der MVA Wels erreichen die errechneten emittierten Jahresfrachten die PRTR-Schwellenwerte nicht (siehe Tabelle 122). Auch eine Hochrechnung der frachtbezogenen Emissionsbegrenzungen aus der AEV Verbrennungsgas mit der installierten Verbrennungskapazität ergibt keine Überschreitung der PRTR-Schwellenwerte.

*Tabelle 122: Konzentrationen [mg/l] im Abwasser der WAV nach der betrieblichen Abwasserreinigung und Vergleich der emittierten Frachten mit den PRTR-Schwellenwerten.*

Parameter	Konzentration [mg/l]	Fracht [kg/a]	PRTR-SW [kg/a]
As	< 0,05	< 0,99	5
Cd	< 0,05	< 0,99	5
Chloride	< 20.000	< 396.300,00	2.000.000
Cyanide	< 0,05	< 0,99	50
Cr	< 0,1	< 1,98	50
Cu	< 0,3	< 5,94	50
Fluoride	< 10	< 198,15	2.000
Hg	< 0,01	< 0,20	1
NH <sub>4</sub> -N	< 8	< 158,52	
NO <sub>2</sub> -N	< 40	< 792,60	50.000
NO <sub>3</sub> -N	< 8	< 158,52	
Ni	< 0,5	< 9,91	20
Pb	< 0,1	< 1,98	20
Zn	< 0,5	< 9,91	100
AOX/EOX	< 0,1	< 1,98	1.000
BTX	< 0,025	< 0,50	200
KWs	< 3	< 59,45	5*

\* Schwellenwert bezieht sich nicht auf Summe der Kohlenwasserstoffe, sondern auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Die Welser Abfallverwertung (WAV) gibt auch die maximale Konzentration der Summe an Kohlenwasserstoffen im behandelten Abwasser an. Dieser Wert liegt über dem PRTR-Schwellenwert für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, wobei jedoch anzumerken ist, dass im PRTR kein Schwellenwert für die Summe Kohlenwasserstoffe festgelegt ist.

### 7.2.2.3 Zusammenfassung

Tabelle 123: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Verbrennungsanlagen nicht gefährlicher Abfälle (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , Hg, PCDD/F, NH <sub>3</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	HCl, SO <sub>2</sub> , CO, PM10, Pb, Zn, Cr, As, Co, Ni, Cd, NMVOC, HF, Cu
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, PAH, HCB, PCP

Tabelle 124: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Verbrennungsanlagen nicht gefährlicher Abfälle (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	PAK, Fluoranthen, Benzo(g,h,i)perylen
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, AOX/EOX, N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , BTXE, Phenole, TOC, Chloride, Cyanide, Fluoride, EDC, DCM, Pentachlorbenzol, Octylphenole und Octylphenol-ethoxylate
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	PCDD+PCDF, PER, Trichlorethylen, Zinnorganische Verbindungen

## 7.2.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

### 7.2.3.1 Emissionen in die Luft

Da eine Vielzahl von Schadstoffen kontinuierlich und/oder diskontinuierlich gemessen werden muss, sind den Betreibern alle für die Frachtberechnung relevanten Parameter bekannt.

### 7.2.3.2 Emissionen in das Wasser

Im BAT-Referenzdokument „Waste Incineration“ (EIPPCB 2006) wird für verschiedene Parameter ein Bereich angegeben, in dem voraussichtlich Emissionen in das Wasser aus der Rauchgasbehandlung liegen, insofern dem Stand der Technik entsprechende Technologien eingesetzt werden.

Für die im wasserrechtlichen Bescheid begrenzten Abwasserinhaltsstoffe sind im Zuge der Eigen- und der Fremdüberwachung Messungen durchzuführen. Für die Bestimmung der Jahresfracht und die PRTR-Meldung im Falle der Überschreitung eines bestimmten PRTR-Schwellenwertes sind die Ergebnisse dieser Messungen heranzuziehen.



Eine erste Abschätzung der zu erwartenden Emissionen in das Wasser aus der Rauchgasbehandlung und eine Gegenüberstellung mit den PRTR-Schwellenwerten ist durch die Hochrechnung der in der AEV Verbrennungsgas begrenzten Parameter möglich. Hierzu sind die frachtbezogenen Emissionsbegrenzungen mit der installierten Verbrennungskapazität hochzurechnen und mit den PRTR-Schwellenwerten zu vergleichen. Hierbei ist anzumerken, dass bei dieser Vorgehensweise Maximalwerte bestimmt werden und die tatsächlichen Emissionen bei entsprechender Abwasserbehandlung auch deutlich unterhalb der mittels dieser Methodik berechneten Werte liegen können.

#### 7.2.4 Literaturverzeichnis

EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2006): Reference Document on Best Available Techniques for Waste Incineration. Seville.

<http://eippcb.jrc.es>.

Ek – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.

UMWELTBUNDESAMT (2007): Böhmer, S.; Kügler, I.; Stoiber, H. & Walter, B.: Abfallverbrennung in Österreich, Statusbericht 2006. Reports, Bd-REP-0113. Umweltbundesamt, Wien.

#### Rechtsnormen und Leitlinien

Abfallverbrennungsverordnung (AVV; BGBl. II Nr. 389/2002 – Artikel I, geändert durch BGBl. II Nr. 296/2007): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über die Verbrennung von Abfällen.

Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002; BGBl. I Nr. 102/2002 i.d.g.F.): Bundesgesetz der Republik Österreich, mit dem ein Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft erlassen und das Kraftfahrzeuggesetz 1967 und das Immissionsschutzgesetz-Luft geändert wird.

AEV Verbrennungsgas (BGBl. II Nr. 271/2003): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Reinigung von Verbrennungsgas (AEV Verbrennungsgas).

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

## 7.3 Anlagen zur Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle

Darunter fallen alle Anlagen zur Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle mit einer Kapazität von mehr als 50 Tonnen pro Tag. In den Geltungsbereich dieser Tätigkeit fallen Anlagen zur biologischen, Anlagen zur physikalisch-chemischen und Anlagen zur mechanisch-physikalischen Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen. Ausgenommen sind Anlagen für die Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle, die unter Tätigkeit 5.(b) zusammengefasst sind.

### 7.3.1 Anlagen zur mechanisch-biologischen Behandlung nicht gefährlicher Abfälle

#### 7.3.1.1 PRTR-relevante Emissionen

In Tabelle 125 sind PRTR-relevante Emissionen aus Anlagen zur mechanisch-biologischen Abfallbehandlung in die Umweltmedien Luft und Wasser angeführt.

Tabelle 125: Überblick über PRTR-relevante Emissionen von Anlagen zur mechanisch-biologischen Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
CH <sub>4</sub>	Anaerobe Verhältnisse (schlecht belüftete Mieten, Sauerstoffmangel infolge Überwässerung)	UMWELTBUNDESAMT (1999)
NMVOG	Erwärmen des Abfallstroms durch mechanische Vorbehandlung, Homogenisierung (Rottetrommel), Biologische Abbauvorgänge im Zuge der Intensivrotte, etc.	UMWELTBUNDESAMT (1999)
CO, CO <sub>2</sub>	Oxidation leicht abbaubarer organischer Anteile des Abfalls	CLEMENS et al. (1999)
PM10	Anlieferung, Lagerung, mechanische Vorbehandlung (v. a. Zerkleinerung und Siebung), aerobe biologische Behandlung (Mieten, Tunnel, etc.), Umsetzungsvorgänge zur Belüftung des Rottmaterials im Zuge der biologischen Behandlung, mechanische Nachbehandlung, Abtransport	UMWELTBUNDESAMT (1999)
NH <sub>3</sub> , N <sub>2</sub> O, NO	Nebenprodukte des oxidativen Abbaus von organischen Abfällen, N <sub>2</sub> O und NO werden auch im Biofilter gebildet	CLEMENS et al. (1999)
u. a. As, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Benzol, HCH, PER, EDC, TCM, DCM, Trichlormethan, HCl, PCDD/F, HCB, PAH, Naphthalin, Anthracen, Pentachlorbenzol, TCB, DEHP, PCB	Intensivrotte und Nachrotte der biologischen Behandlung, als staubgebundene Emission auch bei mechanischen Vor- bzw. Nachbehandlung (die gelisteten Parameter stellen jene Schadstoffe dar, die im Zuge der aeroben biologischen Behandlung von gemischten Siedlungsabfällen auftreten können, ohne Anspruch auf Vollständigkeit)	Die MBA-Abluft ist i.d.R. durch eine große Bandbreite an Schadstoffen, jedoch in geringen Konzentrationen (schwankend) gekennzeichnet. UMWELTBUNDESAMT (1999)



PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Chlorid, N <sub>ges</sub> , Fluorid, P <sub>ges</sub> , TOC, AOX, Phenolindex (Phenole), BTXE (Benzol, Ethylbenzol, Toluol, Xylole)*, Cyanide leicht freisetzbar**	Intensivrotte und Nachrotte der biologischen Behandlung	(AEV Abfallbehandlung)
Alachlor*, Anthracen*, Atrazin*, bromierte Diphenylether*, C <sub>10-13</sub> Chloralkane*, Chlorfenvinphos*, Chlorpyrifos*, DEHP*, 1,2-Dichlorethan*, Dichlormethan, Diuron*, Endosulfan*, Fluoranthen*, Hexachlorbenzol*, Hexachlorbutadien*, Hexachlorcyclohexan*, Naphthalin*, Nonylphenole*, Octylphenole, PAK*, Pentachlorbenzol, Pentachlorphenol*, Simazin*, Tributylzinnverbindungen*, Trichlorbenzole, Trichlormethan*, Trifluralin*, Dioxine und Furane (als TE), Tetrachlorkohlenstoff, Trichlorethen, zinnorganische Verbindungen (Summe Tributyl-, Triphenyl-, Dibutyl- und Tetrabutylzinnverbindungen)		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
–		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* Es ist zu überprüfen ob der PRTR-Schwellenwert für Cyanid gesamt überschritten wird.

Mit Jahresbeginn 2007 standen in Österreich 17 Anlagen zur mechanisch-biologischen Abfallbehandlung in Betrieb. Folgende elf Anlagen der Tabelle 126 wurden als Anlagen zur Beseitigung von nicht gefährlichen Abfällen mit einer Kapazität von über 50 Tonnen pro Tag oder mehr als 17.500 Tonnen pro Jahr betrieben (entsprechend der Kategorien von Tätigkeiten für IPPC-Behandlungsanlagen in Anhang 5 AWG 2002 i.d.g.F.).

Tabelle 126: MBA-Anlagen mit einer Jahreskapazität von mehr als 17.500 Tonnen.

Standort	Bundesland	Kapazität
Fischamend	Niederösterreich	27.000
Frohnleiten	Steiermark	65.000
Halbenrain	Steiermark	70.000
Liezen	Steiermark	25.000
Linz	Oberösterreich	65.000
Neunkirchen	Niederösterreich	28.500
Oberpullendorf	Burgenland	82.000
Siggerwiesen	Salzburg	140.000
St. Pölten	Niederösterreich	42.000
Wiener Neustadt	Niederösterreich	24.000
Zell am See	Salzburg	40.000

## Emissionen in die Luft

Mit der Richtlinie für die mechanisch-biologische Behandlung von Abfällen (BMLFUW 2002) wurde bereits im Jahr 2002 durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft ein einheitlicher Stand der Technik für einen umweltgerechten Betrieb von mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen (MBA-Anlagen) vorgegeben. Diese Richtlinie stellt keine verbindliche Rechtsgrundlage dar, sie soll einerseits als Orientierung für Planer und Anlagenwerber und andererseits als Unterlage in den Verfahren zur Genehmigung von Anlagen durch Behörden dienen. In der Richtlinie werden neben den angeführten allgemeinen emissionsbezogenen Anforderungen die in Tabelle 127 aufgelisteten Begrenzungen für Abgasemissionen definiert. Die genannten Emissionsgrenzwerte sind als Massenkonzentrationen auf das Abgasvolumen im Normzustand (273 K, 1.013 hPa) nach Abzug der Feuchte zu beziehen (UMWELTBUNDESAMT 2006).

Tabelle 127: Begrenzung der Abgasemissionen gemäß MBA-Richtlinie (BMLFUW 2002).

Parameter	Bemerkung	Grenzwert	Einheit
Organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff	HMW	40	[mg/m <sup>3</sup> ]
	TMW	20	[mg/m <sup>3</sup> ]
	Massenverhältnis	100	[g/t <sub>Abfall</sub> ]
Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) <sup>12</sup>	HMW	150	[mg/m <sup>3</sup> ]
	TMW	100	[mg/m <sup>3</sup> ]
Ammoniak	–	20	[mg/m <sup>3</sup> ]
Dioxine und Furane <sup>13</sup>	2-,3-,7-,8-TCDD-Äquivalent (I-TEF)	0,1	[ng/m <sup>3</sup> ]
Gesamtstaub	–	10	[mg/m <sup>3</sup> ]
Geruchsstoffe	–	500	[GE/m <sup>3</sup> ]

Die Richtlinie sieht vor, dass in Abhängigkeit von den geplanten Technologien und den zu behandelnden Abfällen insbesondere auch alle treibhausrelevanten Gase (z. B. N<sub>2</sub>O) in die Betrachtung der möglichen Emissionen einzubeziehen und gegebenenfalls zu begrenzen sind (für IPPC-Anlagen gemäß AWG i.d.g.F. betrifft dies auch die relevanten Emissionen entsprechend Anhang III der IPPC-Richtlinie 96/61/EG) (UMWELTBUNDESAMT 2006).

Insgesamt bei neun der 17 im Jahr 2007 betriebenen MBA-Anlagen wurden Abgasemissionen durch Emissionsgrenzwerte oder Frachtbegrenzungen in Auflagenpunkten des jeweiligen Genehmigungsbescheides begrenzt. Der Schadstoffparameter „Organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff“ wird bei sechs, der Parameter „Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)“ bei einer (MBA-Anlage mit thermischer Abluftreinigung), der Parameter „Ammoniak“ bei fünf und die Parameter „Gesamtstaub“ und „Geruchsstoffe“ jeweils bei neun MBA-Anlagen begrenzt (UMWELTBUNDESAMT 2006, ergänzt durch MBA Lavant).

<sup>12</sup>Wenn aufgrund der angewandten Abluftreinigungstechnologie die Entstehung von Stickstoffoxiden (NO<sub>x</sub>) nicht auszuschließen ist.

<sup>13</sup>Wenn aufgrund der angewandten Abluftreinigungstechnologie die Entstehung von polychlorierten Dibenzop-dioxinen (PCDD) und/oder polychlorierten Dibenzofuranen (PCDF) nicht auszuschließen ist.



Die Bereiche Anlieferung, mechanische Aufbereitung, Intensivrotte sowie die Anlagenhalle selbst bedürfen hinsichtlich Abluft erhöhter Aufmerksamkeit. Um ein Austreten von Emissionen zu verhindern, ist eine möglichst abgasdichte Ausführung dieser Bereiche vonnöten, zusätzlich ist der Luftdruck in diesen Bereichen kleiner als der Atmosphärendruck zu halten. Dies geschieht durch Installation von Absaugeinrichtungen, die einerseits die Mehrfachnutzung der Abluft ermöglichen und andererseits der gezielten Erfassung und Zuführung der Emissionen zu geeigneten Abluftreinigungsverfahren dienen. Sowohl im Zuge der mechanischen Aufbereitung (u. a. VOC und Staub) als auch im Zuge der biologischen Behandlung (u. a. Geruchsstoffe, NMVOC, Methan, Ammoniak) treten Abluftemissionen auf. In Österreich werden bei den MBA-Anlagen für die Reduzierung der Emissionen aus der mechanischen Aufbereitung vorwiegend Staubfilter, für jene der biologischen Behandlung vorwiegend Kombinationen von Nasswäscher mit Biofilter eingesetzt. Eine MBA-Anlage nutzt zur Reinigung der Abluft eine Kombination aus Biofilter, Wäscher und regenerativer thermischer Oxidation (UMWELTBUNDESAMT 2006).

Generell wird durch die mechanisch-biologische Abfallbehandlung eine große Bandbreite an Schadstoffen erzeugt, jedoch i.d.R. mit geringen Konzentrationen. Die Bandbreite und die Konzentration auftretender Schadstoffe hängen dabei von vielen verschiedenen Parametern ab (u. a. Zusammensetzung der behandelten Abfälle, Rottetechnik, Prozess- und Abluftmanagement). Eine Reihe von Luftschadstoffen wird bei der Intensivrotterotte als flüchtiges Zwischenprodukt im Zuge des biologischen Abbaus gebildet.

Nach den Untersuchungen des Umweltbundesamt (UMWELTBUNDESAMT 1999) an drei Anlagenstandorten zur mechanisch-biologischen Abfallbehandlung in Österreich sind die in Tabelle 125 gelisteten PRTR-relevanten Schadstoffe in der Abluft einer MBA zu erwarten.

Methan als eines der wesentlichen Treibhausgase wird (wie auch  $\text{NH}_3$ ) durch anaerobe Abbauvorgänge im Zuge des biologischen Rotteprozesses von gemischten Siedlungsabfällen gebildet. Bei schlecht belüfteten Mieten bzw. Sauerstoffmangel infolge Überwässerung von Mieten sowie auch zu langer Lagerung unbehandelter Abfälle kann es zu anaeroben Verhältnissen kommen. Kohlendioxid entsteht durch die Oxidation leicht abbaubarer Anteile des Abfalls.  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  und  $\text{NO}$  können im Rahmen des oxidativen Abbaus gebildet werden.  $\text{N}_2\text{O}$  und  $\text{NO}$  werden im Biofilter gebildet, insbesondere wenn über die zu reinigende Abluft  $\text{NH}_3$  zugeführt wird. Schwermetalle werden in Abhängigkeit vom Abfallinput in die MBA eingetragen.

Bei Verfahrensschritten wie u. a. bei der Zerkleinerung (z. B. Schredder) oder Homogenisierung (z. B. Rottetrommel) kann es zu einer lokalen Erhöhung der Temperatur des Abfallstroms kommen und dies kann Schadstoffemissionen von leichtflüchtigen organischen Schadstoffen (VOC) zur Folge haben. Auch bei Selbsterhitzung und Belüftung der Abfälle im Zuge der Intensivrotte können VOC freigesetzt bzw. durch Um- und Abbau der organischen Substanz neu gebildet werden.

## Emissionen in das Wasser

Die mechanisch biologische Abfallbehandlung ist in der Regel ein Prozess mit geringem bis keinem Abwasseranfall (UMWELTBUNDESAMT 2006).

Gemäß der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung (AEV Abfallbehandlung) sind für Abwasser aus Anlagen zur Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt: As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Chlorid, N<sub>ges</sub>, Fluorid, Cyanid leicht freisetzbar, P<sub>ges</sub>, TOC, AOX, BTXE (Benzol, Ethylbenzol, Toluol, Xylol) und der Phenolindex.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Alachlor, Anthracen, Atrazin, bromierte Diphenylether, C<sub>10-13</sub> Chloralkane, Chlorfenvinphos, Chlorpyrifos, DEHP, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Diuron, Endosulfan, Fluoranthen, Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien, Hexachlorcyclohexan, Naphthalin, Nonylphenole, Octylphenole, PAK, Pentachlorbenzol, Pentachlorphenol, Simazin, Tributylzinnverbindungen, Trichlorbenzole, Trichlormethan, Trifluralin, Dioxine und Furane (als TE), Tetrachlorkohlenstoff, Trichlorethen, zinnorganische Verbindungen (Summe Tributyl-, Triphenyl-, Dibutyl- und Tetrabutylzinnverbindungen) als relevant angeführt.

Der Großteil der MBA-Anlagen in Österreich wird mit negativem Wasserhaushalt betrieben. Dies bedeutet, dass sämtliche Prozesswässer in einem Becken gesammelt und von diesem wieder in den Kreislauf eingebracht werden, wobei ein Teil bei den in der Rotte ablaufenden Umwandlungsprozessen verbraucht wird. Einzelne MBA-Anlagen verfügen bei Kreislaufführung über eine Nitrifikations- und Denitrifikationsstufe, um den Ammoniakanteil vor dem Rückverregnen zu verringern (UMWELTBUNDESAMT 2006).

Durch eine Umhausung der Rotteprozesse (geschlossenes System) kann in vielen Fällen die Bildung von belastetem Abwasser vermieden werden. Bei einer Ausführung im Freien sowie auch beim Verfahren der Trockenstabilisierung oder anaeroben Behandlung im Nassverfahren sind jedoch erhebliche Abwassermengen zu erwarten.

Nach derzeitigem Wissensstand werden bei MBA-Anlagen im Falle eines Abwasseranfalls die beiden Möglichkeiten in Anspruch genommen, entweder in nahe gelegene Kläranlagen einzuleiten oder das Abwasser per Tanklastwagen einem befugten Entsorger zu übergeben (UMWELTBUNDESAMT 2006). Im Rahmen des PRTR handelt es sich hierbei um Verbringung von Schadstoffen in Abwasser, das für die Abwasserbehandlung bestimmt ist.

### 7.3.1.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

#### Emissionen in die Luft

Eine Abschätzung des Umweltbundesamt (UMWELTBUNDESAMT 2001) im Hinblick auf die Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung für sechs MBA-Anlagen (Siggerwiesen, Allerheiligen, Oberpullendorf, Fischamend, Ort im Innkreis, Zell am See) ergibt lediglich bei einer MBA-Anlage Überschreitungen von Schwellenwerten betreffend Abluftemissionen. Bei der betreffenden Anlage werden die zwei Schwellenwerte für Trichlorbenzol (TCB) und 1,1,1-Trichlorethan vor der Abluftreinigung durch Biofilter überschritten und der Schwellenwert für NH<sub>3</sub> auch nach der Abluftreinigung durch Biofilter überschritten.



Eine Aktualisierung dieser Abschätzung ist anzustreben, kann jedoch aufgrund unzureichend vorliegender Untersuchungen zu Abluftemissionen aus MBA-Prozessen nicht durchgeführt werden.

### Emissionen in das Wasser

PRTR-Schwellenwertüberschreitungen betreffend Abwasseremissionen können für die Schadstoffe, die entsprechend AEV Abfallbehandlung (BGBl. II Nr. 9/1999) einer Begrenzung unterliegen, weitestgehend ausgeschlossen werden, da MBA-Anlagen i.d.R. mit negativem Wasserhaushalt betrieben werden und sofern Abwässer abgeleitet werden, die Grenzwerte der AEV Abfallbehandlung (BGBl. II Nr. 9/1999) eingehalten werden.

### Zusammenfassung

*Tabelle 128: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur mechanisch-biologischen Abfallbehandlung von nicht gefährlichen Abfällen (Luft).*

Luft	<p><b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden<sup>14</sup></b></p> <p>NH<sub>3</sub>, Trichlorbenzol (TCB), 1,1,1-Trichlorethan</p>
	<p><b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b></p> <p>CO<sub>2</sub>, CO, PM10, NMVOC, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, NO, Benzol, 1,2-Dichlorethan (EDC), Dichlormethan (DCM), Trichlormethan, Tetrachlormethan (TCM), PCDD/F, PAH, Hexachlorbenzol, As, Hg, Cd, Pb, Cu, Ni</p>
	<p><b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b></p> <p>HCl, Zn, HCH, PER, HCB, Naphthalin, Anthracen, Pentachlorbenzol, DEHP, PCB</p>

<sup>14</sup>Nach bisherigem Informationsstand über Emissionen aus mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen; die Angaben betreffen die größte mechanisch-biologische Behandlungsanlage in Österreich (UMWELTBUNDESAMT 2006).



Tabelle 129: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur mechanisch-biologischen Abfallbehandlung von nicht gefährlichen Abfällen (Wasser).

Wasser	<p><b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b></p> <p>–</p>
	<p><b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b></p> <p>As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Chlorid, N<sub>ges</sub>, Fluorid, P<sub>ges</sub>, TOC, AOX, Phenole, BTXE (Benzol, Ethylbenzol, Toluol, Xylol), Cyanide</p>
	<p><b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b></p> <p>Alachlor, Anthracen, Atrazin, bromierte Diphenylether, C<sub>10-13</sub> Chloralkane, Chlorfenvinphos, Chlorpyrifos, DEHP, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Diuron, Endosulfan*, Fluoranthen, Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien, Hexachlorcyclohexan, Naphthalin, Nonylphenole, Octylphenole, PAK, Pentachlorbenzol, Pentachlorphenol, Simazin, Tributylzinnverbindungen, Trichlorbenzole, Trichlormethan, Trifluralin, Dioxine und Furane (als TE), Tetrachlorkohlenstoff, Trichlorethen, zinnorganische Verbindungen (Summe Tributyl-, Triphenyl-, Dibutyl- und Tetrabutylzinnverbindungen)</p>

### 7.3.1.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

Aufgrund der Tatsache, dass MBA-Anlagen mit sehr stark unterschiedlichen Zielsetzungen und Verfahrenskombinationen betrieben werden können, ist eine allgemein anwendbare Methode der Emissionsberechnung nicht gültig. Klare Aussagen im Hinblick auf Schwellenwertüberschreitungen können ausschließlich Abluft- und Abwasseremissionsmessungen erbringen. Wichtige Parameter, die für die Auswahl des erforderlichen Analysenumfanges herangezogen werden können, finden sich in Tabelle 125.

### 7.3.2 Literaturverzeichnis

- CLEMENS, J.; CARSTEN, C.; BENDICK, D.; GOLDBACH, H. & DOEDENS, H. (1999): Emissionen von Treibhausgasen aus der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung. Projektpräsentation aus dem Tagungsband „Verbundvorhaben mechanisch-biologische Behandlung von zu deponierenden Abfällen“. Potsdam.
- EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>
- UMWELTBUNDESAMT (1999): Angerer, T.: Abluftreinigung bei der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung (MBA). Berichte, Bd. BE-0156. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht: Eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197, Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006): Neubauer, C. & Öhlinger, A.: Ist-Stand der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung (MBA) in Österreich: Zustandsbericht 2006. Reports, Bd. REP-071. Umweltbundesamt, Wien.



### **Rechtsnormen und Leitlinien**

AEV Abfallbehandlung (BGBl. II Nr. 9/1999): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der physikalisch-chemischen oder biologischen Abfallbehandlung (AEV Abfallbehandlung).

BMLFUW (2002): Richtlinie des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft für die mechanisch-biologische Behandlung von Abfällen (MBA-Richtlinie), ausgegeben am 1. März 2002.

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.



## 7.4 Deponien

Unter PRTR fallen Deponien mit einer Aufnahmekapazität von mehr als 10 Tonnen pro Tag oder einer Gesamtkapazität von mehr als 25.000 Tonnen. Deponien für Inertabfälle und Deponien, die vor dem 16. Juli 2001 endgültig geschlossen wurden bzw. deren Nachsorgephase abgelaufen ist sind ausgenommen. In der Regel verfügen österreichische Deponien über eine Deponiegaserfassung und -behandlung.

### 7.4.1 PRTR-relevante Emissionen

Tabelle 130 gibt einen Überblick über die PRTR-relevanten Emissionen aus Deponien in die Umweltmedien Luft und Wasser.

*Tabelle 130: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Deponien in die Umweltmedien Luft und Wasser.*

<b>PRTR-relevante Emissionen – Luft</b>	<b>Quelle der Emission</b>	<b>Kommentar/ Datenquelle</b>
CH <sub>4</sub>	anaerober Abbau im Deponiekörper	UMWELTBUNDESAMT (2000)
NMVOC, Pb, NH <sub>3</sub> , PCDD/F	Abbauvorgänge im Deponiekörper	
CO <sub>2</sub>	anaerober Abbau im Deponiekörper und Deponiegasbehandlung	ÖWAV (2003)
NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , Cd, Hg	Deponiegasbehandlung: Abfackelung oder Verstromung in Gasmotoren	



PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, N <sub>ges</sub> , Chlorid, AOX, BTXE (Benzol, Toluol, Xylole, Ethylbenzol), TOC	Niederschlagswasser, Presswasser, Abbauprozesse	AEV Deponie-sickerwasser
Alachlor, Anthracen, Atrazin, bromierte Diphenylether, C <sub>10-13</sub> Chloralkane, Chlorfenvinphos, Chlorpyrifos, DEHP, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Diuron, Endosulfan, Fluoranthen, Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien, Hexachlorcyclohexan, Isoproturon, Naphthalin, Nonylphenole, Octylphenole, PAK, Pentachlorbenzol, Pentachlorphenol, Simazin, Tributylzinnverbindungen, Trichlorbenzole, Trichlormethan, Trifluralin, Aldrin, Asbest, Benzo(g,h,i)perylen, Chlordan, Chlordecon, DDT, Dieldrin, Dioxine und Furane (als TE), Endrin, Heptachlor, Hexabrombiphenyl, Isodrin, Lindan, Mirex, PCB (polychlorierte Biphenyle), Tetrachlorethen, Tetrachlorkohlenstoff, Trichlorethen, Triphenylzinnverbindungen, Vinylchlorid, zinnorganische Verbindungen (Summe Tributyl-, Triphenyl-, Dibutyl- und Tetra-butylzinnverbindungen)		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
Cyanide*, Fluoride*, Phenole*, P <sub>ges</sub> *		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfaden (Ek 2006)

\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

#### 7.4.1.1 Emissionen in die Luft

Gasförmige Emissionen entstehen bei Deponien durch das Ausströmen von Deponiegas. Infolge des biologischen vorwiegend anaeroben Abbaus in Deponien entsteht Gas, das neben einer Reihe von organischen Spurenstoffen Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und Methan (CH<sub>4</sub>) enthält.

Wird das Deponiegas behandelt (Abfackelung oder Verstromung in Gasmotoren) entstehen folgende Emissionen: CO, NO<sub>x</sub>, Cd, Hg, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>.

#### 7.4.1.2 Emissionen in das Wasser

Deponien für nicht gefährliche Abfälle (Baurestmassen-, Massenabfall- und Restmülldeponien) müssen nach den in Österreich geltenden Bestimmungen mit einer Basisdichtung versehen sein. An einer derartigen Basisdichtung sammelt sich aufgrund der in Mitteleuropa herrschenden klimatischen und meteorologischen Bedingungen Deponiesickerwasser. Das Sickerwasser enthält wasserlösliche und wassermischbare Stoffe aus den in der Deponie eingelagerten Abfällen. Abfallkörper

können ein eigenes physikalisch-chemisches Milieu entwickeln, in welchem es unter den jeweils herrschenden Bedingungen zur Bildung und Mobilisierung einer großen Menge und Vielfalt von Stoffen kommt. Besondere Mobilisierungsbedingungen entwickeln in diesem Zusammenhang organische Inhaltsstoffe; sie sind Lösungsvermittler für schwer mobilisierbare Inhaltsstoffe der Abfälle. Menge und Zusammensetzung des Sickerwassers ist stark abhängig von den meteorologischen und wasserwirtschaftlichen Gegebenheiten des Deponiestandortes (z. B. Niederschlag, Oberflächenabfluss, Verdunstung, Einstau, Andrang von Fremdwasser), den eingelagerten Abfällen (Herkunft, Wassergehalt, Vorbehandlung, Reaktion der Inhaltsstoffe der Abfälle mit einander in der Deponie) und von den näheren Bedingungen der Einlagerung (Wasserzutritt, Sauerstoffversorgung, Temperaturentwicklung etc.) (HEFLER 2003).

Gemäß der Verordnung über die Begrenzung von Sickerwasser-Emissionen aus Abfalldeponien (AEV Deponiesickerwasser) sind folgende PRTR-relevante Parameter für die Einleitung in ein Fließgewässer oder eine öffentliche Kanalisation zu erwarten: Anorganische Parameter wie Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Gesamtstickstoff, Chlorid und organische Parameter wie AOX, TOC sowie BTXE (Benzol, Toluol, Xylole, Ethylbenzol).

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Alachlor, Anthracen, Atrazin, bromierte Diphenylether, C<sub>10-13</sub> Chloralkane, Chlorfenvinphos, Chlorpyrifos, DEHP, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Diuron, Endosulfan, Fluoranthen, Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien, Hexachlorcyclohexan, Isoproturon, Naphthalin, Nonylphenole, Octylphenole, PAK, Pentachlorbenzol, Pentachlorphenol, Simazin, Tributylzinnverbindungen, Trichlorbenzole, Trichlormethan, Trifluralin, Aldrin, Asbest, Benzo-(g,h,i)perylen, Chlordan, Chlordecon, DDT, Dieldrin, Dioxine und Furane (als TE), Endrin, Heptachlor, Hexabrombiphenyl, Isodrin, Lindan, Mirex, PCB (polychlorierte Biphenyle), Tetrachlorethen, Tetrachlorkohlenstoff, Trichlorethen, Triphenylzinnverbindungen, Vinylchlorid sowie zinnorganische Verbindungen (Summe Tributyl-, Triphenyl-, Dibutyl- und Tetrabutylzinnverbindungen) als relevant angeführt.

Bei Massenabfalldeponien, auf denen MBA-Material abgelagert wurde, ist mit Emissionen von leicht löslichen Salzen und Schwermetallen im Bereich jener von Restmülldeponien zu rechnen. Bei den CSB/TOC-Emissionen und auch bei den Ammonium-Emissionen ist davon auszugehen, dass diese im Vergleich deutlich geringer ausfallen werden.

Bei Reststoffdeponien (z. B. MVA-Schlacken) sind alle organischen und Stickstoffemissionen zu vernachlässigen, wohingegen Schwermetalle und leicht lösliche Salze in höheren Konzentrationen vorkommen können als bei Restmülldeponien.

## 7.4.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

### 7.4.2.1 Emissionen in die Luft

#### *Emissionen aus dem Deponiekörper*

Die jährlich emittierte Menge Methan ist über die Masse der deponierten Abfälle und deren Anteil an biologisch abbaubarem Kohlenstoff berechenbar.



Das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) entwickelte im Auftrag der United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) eine „Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories“ (IPCC 2006). Sie soll die EU Mitgliedstaaten anleiten, ihre Treibhausgas-Inventuren zu erstellen und dazu beitragen, dass eine Über- bzw. Unterschätzung der Emissionen möglichst vermieden wird und Unsicherheiten so klein wie möglich gehalten werden.

Das so genannte Tier 2-Modell wird zur Berechnung der Emissionen aus Deponien auf nationaler Ebene empfohlen; es besteht aus zwei Gleichungen: die eine berechnet das bis zum Inventurjahr gebildete Methan, die zweite das nach Abzug der Gaserfassung und Methanoxidation emittierte Methan.

Das vorgeschlagene Modell setzt sich, wie andere Berechnungsmodelle auch, aus zwei Teilen zusammen, nämlich (a) einem biologisch-physikalischen und (b) einem mathematischen. Der biologisch-physikalische Teil bestimmt die maximale Deponiegasmenge, welche theoretisch über einen langen Zeitraum gebildet werden kann. Der mathematische Teil beschreibt die zeitliche Entwicklung der Gasentstehung, das heißt eine Gasbildungsrate.

Dieses Modell wird auch zur Berechnung der österreichischen Treibhausgasemissionen herangezogen (UMWELTBUNDESAMT 2008). Gemäß dieses Reports beträgt unter der Annahme einer Methanoxidationsrate von 10 % und einer Gaserfassungsrate von rund 16 % die jährliche von Deponien emittierte Menge an CH<sub>4</sub> in den letzten sieben Jahren im Mittel rund 100.000 Tonnen und die jährlich von Deponien emittierte Menge an CO<sub>2</sub> in den letzten sieben Jahren im Mittel rund 190.000 Tonnen. Die mittleren seit dem Jahr 2000 jährlich von Deponien emittierten CO-Mengen liegen bei 7.000 Tonnen.

### **Methan, CO<sub>2</sub>, CO**

Die oben genannten Zahlen beziehen sich auf die insgesamt in Österreich abgelagerte Menge Abfall und repräsentieren die Gesamtmethanemissionen aller Deponien, wenn die Berechnung der Deponiegasmenge auf dem Tier 2-Modell basiert. Für einzelne Deponien kann nun keine Aussage darüber getroffen werden, ob der CH<sub>4</sub>-Schwellenwert überschritten wird.

Wird jedoch von 58 Massenabfalldeponien in Österreich ausgegangen (BAWP 2006), beträgt die durchschnittliche jährliche Fracht an Methan pro Massenabfalldeponie rund 1.700 t/a CH<sub>4</sub>. Der Methan-Schwellenwert von 100 t/a wird somit von der durchschnittlichen jährlichen Fracht bei weitem überschritten.

Die durchschnittliche jährliche Fracht an CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Massenabfalldeponie beträgt rund 3.300 t/a. Der Schwellenwert von Kohlendioxid mit 100.000 t/a wird somit vom Durchschnittswert nicht überschritten.

Die durchschnittliche jährliche Fracht an CO-Emissionen pro Massenabfalldeponie beträgt rund 120 t/a. Der Schwellenwert von Kohlenmonoxid mit 500 t/a wird somit vom Durchschnittswert nicht überschritten.

### Deponiegaserfassungsrate

Im Jahr 2004 untersuchte das Umweltbundesamt die Menge des jährlich gesammelten Deponiegases mit Hilfe einer Fragebogenerhebung bei den Deponiebetreibern (UMWELTBUNDESAMT 2004). Die Menge des gesammelten Deponiegases nahm im betrachteten Zeitraum (1990 bis 2002) stetig zu; so betrug sie im Jahr 1990 2 % des insgesamt gebildeten Deponiegases, im Jahr 2002 bereits 13 %.

### Emissionen aus der Deponiegasbehandlung

Aus der aktiven Entgasung von größeren Deponien fallen Gasmengen von 100–600 m<sup>3</sup>/h an. Bei einer Fackel mit einer Behandlungskapazität von 500 m<sup>3</sup>/h und Grenzwerten, wie sie im ÖWAV-Regelblatt für Deponiegas vorgeschlagen wurden, ergeben sich ungefähr folgende Jahresfrachten (siehe Tabelle 131):

Tabelle 131: Jahresfrachten an Emissionen aus Fackeln für Deponiegas und Vergleich mit den PRTR-Schwellenwerten.

Parameter	Grenzwert [mg/m <sup>3</sup> ]	Fracht [kg/a]	PRTR-SW [kg/a]	Bemerkung
CO	100	438	500.000	
NO <sub>x</sub>	200	876	100.000	
Cd, Hg	0,1	0,44	10	Cd+Hg
SO <sub>2</sub>	500	2.190	150.000	
CO <sub>2</sub>	50.000	219.000	100.000.000	

Wie aus Tabelle 131 ersichtlich, sind die jährlichen Frachten weit von den Schwellenwerten entfernt, auch bei einer Verdoppelung bzw. Verdreifachung des zugeführten Deponiegases durch die Verbrennung wird es zu keiner Überschreitung der Schwellenwerte kommen. Aus der Behandlung von Deponiegas (Abfackelung, Verstromung) werden die betrachteten PRTR-Schwellenwerte nicht erreicht werden.

### Sonstige Bestandteile von Deponiegas

Über die Hauptbestandteile CH<sub>4</sub> und CO<sub>2</sub> des Deponiegases hinaus gibt es eine Reihe von Spurenstoffen, die in der Regel weniger als 0,1 % ausmachen. In der Literatur z. B. (KRÖGER 2006) ist die Zusammensetzung von Deponiegas angegeben. Die folgende Tabelle zeigt einen Auszug der verschiedenen Deponiegaskomponenten (nur PRTR-relevante Komponenten).

Tabelle 132: Zusammensetzung von Deponiegas (Auszug).

Komponente	Konzentrationsbereich
Ammoniak	0–0,35 ppm
Benzol	0–800 ppm
Dichlormethan (DCM)	bis 2.400 mg/m <sup>3</sup>
Vinylchlorid	bis 72 mg/m <sup>3</sup>

Für alle aufgeführten Komponenten ist eine Erreichung des PRTR-Schwellenwertes unwahrscheinlich.



#### 7.4.2.2 Emissionen in das Wasser

Bei Deponien nach dem Stand der Technik wird, gemäß der Deponieverordnung, das anfallende Sickerwasser in einem Basisentwässerungssystem gesammelt, behandelt und entsorgt. In einem Bericht des Umweltbundesamt (UMWELTBUNDESAMT 1998) wurde die durchschnittlich anfallende Sickerwassermenge pro Tag je Mülldeponie erhoben. Dabei lag der Bereich zwischen 1 und 3.500 m<sup>3</sup>/d (Stand 1995). Die Bestimmung der anfallenden bzw. zu erwartenden Sickerwassermenge ist mit zahlreichen Schwierigkeiten verbunden. Die Hauptursachen für diese Schwierigkeiten liegen insbesondere in der Heterogenität der Abfälle, der örtlich und zeitlich unterschiedlichen Verdichtung („Speicherkapazität“), der Existenz von lokal begrenzten Sperrschichten und der damit verbundenen Ausbildung bevorzugter Sickerwasserbahnen, sowie den regional stark variierenden Niederschlagsmengen (HEFLER 2003).

Ähnlich wie bei der Sickerwassermenge liegen auch für die Beschaffenheit von Deponiesickerwasser keine systematischen Informationen betreffend die Gesamtheit aller Deponietypen vor. Der Gehalt an gelösten Inhaltsstoffen im Deponiesickerwasser hängt im Wesentlichen von der chemischen Zusammensetzung der abgelagerten Abfälle, dem Alter der Deponie, der Einbautechnik und den klimatischen Bedingungen ab. Daraus ergeben sich hohe Schwankungsbreiten für die Konzentrationen der Sickerwasserinhaltsstoffe. Tabelle 133 gibt einen Überblick über die Schwankungen in den Messungen einiger PRTR-relevanter Sickerwasserkontaminanten (HEFLER 2003).

Tabelle 133: Beschaffenheit von Deponiesickerwasser aus Deponien für organische Abfälle.

Parameter	Einheit	Mittelwert	Minimum	Maximum
CSB	mg/l	2.500	22	22.700
NH <sub>4</sub> -N	mg/l	740	0,4	7.000
P <sub>ges</sub>	mg/l	6,8	0,3	54
AOX als Cl	µg/l	1.725	20	7.500
Cl	mg/l	2.150	13	28.000
As	µg/l	26	1	370
Cd	µg/l	38	0,13	70
Cr	µg/l	155	5	2.570
Cu	µg/l	90	2	40.000
Hg	µg/l	1,5	0,002	25
Ni	µg/l	190	3	1.930
Pb	µg/l	160	5	1.300

Gemäß Deponiedatenbank des Umweltbundesamt (Datenstand April 2006) waren im Jahr 2004 58 Massenabfalldeponien, 30 Reststoffdeponien, 124 Baurestmassendeponien und 454 Bodenaushubdeponien in Betrieb (Daten basieren auf Deponiebetriebermeldungen 2004 nach Deponietypen gemäß Deponieverordnung).

Entsprechend den Vorgaben der Deponieverordnung 1996 (Verbot der Ablagerung unbehandelten Restmülls ab dem Jahr 2004; wenige Ausnahmen bis 2009) ging die deponierte Menge an unbehandeltem Restmüll und somit auch die Anzahl der aktiv betriebenen Restmülldeponien in den letzten Jahren stark zurück. In dieser Kategorie wurden vor Inkrafttreten des Ablagerungsverbotes im Jahr 2004 in Ös-



terreich rund 60 Deponien betrieben, an deren Standort meist Massenabfalldeponien weiterbetrieben werden. (Stand der Erhebung 1997) (HEFLER 2003). Die häufigste Art der Sickerwasserentsorgung stellt die Ableitung in die Kanalisation dar (34 Standorte). Einige Mülldeponien reinigen ihr Sickerwasser vor Ort, um die Einleitbedingungen zu erreichen. Eine weiters häufig durchgeführte Art der Entsorgung stellt die Kreislaufführung des Sickerwassers dar (18 Standorte). Einen weiteren Entsorgungsweg stellt die Abfuhr mittels Tankwagen zu einer Kläranlage/Sickerwasserreinigungsanlage dar. Im Rahmen des PRTR handelt es sich hierbei um Verbringung von Schadstoffen in Abwasser, das für die Abwasserbehandlung bestimmt ist.

Oberflächenwässer werden bei den meisten Deponien getrennt gesammelt. Die bevorzugte Vorgangsweise der Oberflächenwasserentsorgung stellt die Einleitung der nicht verunreinigten Wässer in ein Fließgewässer dar (UMWELTBUNDESAMT 2001).

Im Zuge der EPER-Berichtspflicht wurden von verschiedenen Betreibern zu dieser Tätigkeit Emissionen in das Wasser für verschiedene Parameter berichtet. Der Parameterumfang dieser Meldungen beinhaltet 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, As, BTXE, Cd, Chloride, Cr, Cu, Cyanide, Fluoride, AOX, Hg, Ni, Pb, TOC, Phenole,  $N_{ges}$  und Zn. Für einige dieser Parameter liegen die gemeldeten Frachten unterhalb der PRTR-Schwellenwerte.

Aus dem Gesamtumfang der EPER-Meldungen gehen Überschreitungen der PRTR-Schwellenwerte für As, Ni, TOC, Pb, Zn und  $N_{ges}$  hervor.

### 7.4.2.3 Zusammenfassung

Tabelle 134: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Deponien (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	CH <sub>4</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	CO <sub>2</sub> , NMVOC, NH <sub>3</sub> , Pb, Cd, Hg, PCDD/F
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub>



Tabelle 135: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Deponien (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	As, Ni, TOC, Pb, Zn und N <sub>ges</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, BTXE, Cd, Chloride, Cr, Cu, Cyanide, Fluoride, AOX, Hg, Phenole, P <sub>ges</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	Alachlor, Anthracen, Atrazin, bromierte Diphenylether, C <sub>10-13</sub> Chloralkane, Chlorfenvinphos, Chlorpyrifos, DEHP, Diuron, Endosulfan, Fluoranthren, Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien, Hexachlorcyclohexan, Isoproturon, Naphthalin, Nonylphenole, Octylphenole, PAK, Pentachlorbenzol, Pentachlorphenol, Simazin, Tributylzinnverbindungen, Trichlorbenzole, Trichlormethan, Trifluralin, Aldrin, Asbest, Benzo(g,h,i)perylene, Chlordan, Chlordecon, DDT, Dieldrin, Dioxine und Furane (als TE), Endrin, Heptachlor, Hexabrombiphenyl, Isodrin, Lindan, Mirex, PCB (polychlorierte Biphenyle), Tetrachlorethen, Tetrachlorkohlenstoff, Trichlorethen, Triphenylzinnverbindungen, Vinylchlorid, zinnorganische Verbindungen (Summe Tributyl-, Triphenyl-, Dibutyl- und Tetrabutylzinnverbindungen)

### 7.4.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

#### 7.4.3.1 Emissionen in die Luft

Zur Berechnung der Emissionen in die Luft kann das Regelblatt des Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverbandes (ÖWAV) herangezogen werden (ÖWAV 2003).

Laut Staubstudie (WINIWARTER et.al. 2007) die im Auftrag des Umweltbundesamt durchgeführt wurde, kann zur Berechnung von PM<sub>10</sub> Emissionen aus der Deponierung die Methodik der VDI 3790 herangezogen werden. Für das Ablagerungsmaterial Bauschutt wurde in der Studie zum Beispiel die Staubintensität von Geröll (schwache Staubintensität) verwendet. Als Emissionsfaktor ergibt sich für das Abkippen auf Deponie ein Emissionsfaktor von **18 g/t** (dzt 20,8).

#### 7.4.3.2 Emissionen in das Wasser

Das NPI-Manual zur Abschätzung von Emissionen in Luft und Wasser aus Hausmülldeponien gibt eine Fülle von Informationen (Berechnungen, Emissionsfaktoren, benötigte Daten zur Berechnung, etc.) und Empfehlungen zur Emissionsabschätzung. Das Manual kann heruntergeladen werden unter

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/landfills.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/landfills.pdf).

Die Zusammensetzung des Sickerwassers ist maßgeblich von den abgelagerten Materialien abhängig. Die Zusammensetzung des Sickerwassers hinsichtlich maßgeblicher, im wasserrechtlichen Bescheid begrenzter Abwasserinhaltsstoffe ist aber auf jeden Fall für die begrenzten Parameter im Zuge der Eigen- und der Fremdüberwachung durch Messungen zu dokumentieren. Mittels dieser Messwerte ist eine Abschätzung der Emissionen in das Wasser und ein Vergleich mit den PRTR-Schwellenwerten jedenfalls möglich.

Für nicht im Bescheid begrenzte Abwasserinhaltsstoffe, die aber in der AEV Depo-niesickerwasser begrenzt sind, kann mittels dieser Begrenzungen bei Annahme ei-ner maximalen Ausnutzung des Grenzwertes abgeschätzt werden, ob ein PRTR-Schwellenwert überschritten wird.

In Tabelle 136 ist diese Berechnung mit den Emissionsfaktoren (EF) aus dem NPI-Manual und den Grenzwerten aus der Verordnung zur Begrenzung von Sickerwas-seremissionen aus Abfalldeponien exemplarisch zusammengestellt. (UMWELTBUN-DESAMT 2001) gibt eine durchschnittliche jährliche Sickerwassermenge von rund 45.800 m<sup>3</sup> an. Es wird jedoch nochmals darauf verwiesen, dass der Schwankungs-bereich je nach Anlagenstandort, Anlagentyp und aufgrund anderer Einflussfaktoren sehr groß ist.

Tabelle 136: Bestimmung einer Jahresabwassermenge ab der eine PRTR-Schwellenwert-überschreitung auftreten kann.

Parameter	EF-NPI [mg/l]	Grenzwert AEV [mg/l]	PRTR-SW [kg/a]	Abwassermenge [m <sup>3</sup> /a]	
				aus EF-NPI	aus AEV
AOX	–	0,5	1.000	–	2.000.000
TOC	–	20	50.000	–	2.500
BTXE	–	0,1	200	–	2.000.000
1,2-Dichlorethan	0,01	–	10	1.000.000	–
As	0,014	0,1	5	357.150	50.000
Benzol	0,037	–	–	–	–
Cd	0,014	0,1	5	357.143	50.000
Cr	0,06	0,5	50	833.333	100.000
Cu	0,054	0,5	50	925.926	100.000
Dichlormethan	0,44	–	10	22.727	–
Ethylbenzol	0,058	–	–	–	–
Fluoride	0,39	–	2.000	5.128.205	–
Pb	0,063	0,5	20	317.460	40.000
Hg	0,0006	0,01	1	1.666.667	100.000
Ni	0,17	0,5	20	117.647	40.000
Phenole	0,38	–	20	52.632	–
Toluol	0,41	–	–	–	–
N <sub>ges</sub>	425	50	50.000	118	1.000
P <sub>ges</sub>	30	–	5.000	166.667	–
Zn	0,68	0,5	100	147.059	200.000



#### 7.4.4 Literaturverzeichnis

- BAWP (2006): Bundesabfallwirtschaftsplan 2006. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. <http://www.bundesabfallwirtschaftsplan.at/>.
- EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.
- HEFLER, F. (2003): Erläuterungen zur Verordnung über die Begrenzung von Sickerwasseremissionen aus Abfalldeponien. <http://www.wassernet.at/article/articleview/19935/1/5691/>.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2006): 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buenida L., Miwa K., Ngara T., & Tanabe K. (eds.), IGES, Hayama. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.htm>.
- KRÖGER, K. (2006): Deponiegas Zusammenstellung Informationen über Biologische Prozesse Gefahren Überwachung Optimierung Technischen Auslegungen Anregungen Empfehlungen. <http://www.dmskroeger.de/Deponieentgasung.pdf>.
- NPI – National Pollutant Inventory (2005): Emission Estimation Technique Manual for Municipal Solid Waste (MSW) Landfills, Version 1.2 [http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/landfills.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/landfills.pdf).
- UMWELTBUNDESAMT (1998): Lunzer, H.: Hausmülldeponien in Österreich. Berichte, Bd. BE-0130. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2000): Häusler, G.: Emissionen aus österreichischen Abfalldeponien in den Jahren 1980 bis 1998. Interner Bericht, Bd. IB-0623. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht: Eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004): Rolland, Ch. & Oliva, J.: Erfassung von Deponiegas – Statusbericht von österreichischen Deponien. Berichte, Bd. BE-0238. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2008): Anderl, M.; Freudenschuß, A.; Kampel, E.; Köther, T.; Muik, B.; Poupa S.; Schodl, B.; Schwaiger, E.; Weiss, P.; Wieser, M. & Zethner, G.: Austria's National Inventory Report 2008. Reports, Bd. REP-0152. Umweltbundesamt, Wien.
- WINIWARTER, W.; SCHMIDT-STEJSKAL, H. & WINDSPERGER, A. (2007): Aktualisierung und methodische Verbesserung der österreichischen Luftschadstoffinventur für Schwebstaub. Studie im Auftrag des Umweltbundesamt. ARC Seibersdorf research Report, ARC-sys-0149, Wien.



## Rechtsnormen und Leitlinien

AEV Deponiesickerwasser (BGBl II Nr. 263/2003): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung von Sickerwasseremissionen aus Abfalldéponien.

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

ÖWAV (2003): Arbeitsbehelf zur Abschätzung von Emissionen in Luft und Wasser. Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband, Marc-Aurel-Straße 5, Wien.



## 7.5 Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung von Tierkörpern und tierischen Abfällen

Unter diese Tätigkeit fallen Anlagen mit einer Verarbeitungskapazität von mehr als zehn Tonnen pro Tag. In Österreich sind aufgrund ihrer Größe voraussichtlich vier Anlagen betroffen:

- AVE Tierkörperverwertungs GmbH,
- Burgenländische Tierkörperverwertungs GmbH,
- Saria Bio-Industries GmbH,
- Steirische TKV GmbH.

### 7.5.1 PRTR-relevante Emissionen

Tierkörperverwertungsanlagen behandeln tierische Nebenprodukte zur Produktion von Tiermehl und Tierfett. Tabelle 137 gibt einen Überblick über PRTR-relevante Emissionen.

*Tabelle 137: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung von Tierkörpern und tierischen Abfällen in die Umweltmedien Luft und Wasser.*

<b>PRTR-relevante Emissionen – Luft</b>	<b>Quelle der Emission</b>	<b>Kommentar/ Datenquelle</b>
NM VOC	Kocher, Schraubenpresse, Trockner, Blut- und Federverarbeitung, Talgverarbeitung, Zentrifugen	(US-EPA)
PM10	Mahlen, Schleifen, Sortieren, Trocknen, Blut- und Federverarbeitung	
CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PCDD/F, PAH	Verbrennungsprozess: Bereitstellung Prozessenergie (Trockner, Sterilisatoren); Inhaltsstoffe im Inputmaterial	Anhang 4 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006)
<b>PRTR-relevante Emissionen – Wasser</b>	<b>Quelle der Emission</b>	<b>Kommentar/ Datenquelle</b>
N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , Chloride*, TOC, AOX*	Prozesswasser, Kondensate, Kühlwasser, Spülwasser	AEV Tierkörperverwertung AEV Hautleim
Atrazin*, 1,2-Dichlor-ethan*, Dichlormethan*, Nonylphenole*, Dioxine und Furane (als TE)		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
Pentachlorbenzol**, Cr**, Cu**, Zn**		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

## 7.5.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

### 7.5.2.1 Emissionen in die Luft

Die zur Erzeugung des notwendigen Dampfes (speziell für Trockner und Sterilisatoren) von österreichischen Tierkörperverwertungen betriebenen Dampfkessel, haben alle eine Feuerungswärmeleistung < 50 MW.

Die Auswertungen der Emissionserklärungen im Rahmen des EPER-Leitfadens zeigten, dass die Tierkörperverwertungsanlagen mit ihren pyrogenen Emissionen die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen würden.

Es liegen im EPER Leermeldungen der vier Tierkörperverwertungsanlagen vor.

### 7.5.2.2 Emissionen in das Wasser

Gemäß der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnungen (AEV Tierkörperverwertung und AEV Hautleim) sind für Abwasser aus Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung von Tierkörpern und tierischen Abfällen Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt: anorganische Parameter wie  $N_{ges}$ ,  $P_{ges}$  und Chloride sowie organische Parameter wie TOC und AOX.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Atrazin, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Nonylphenole sowie Dioxine und Furane (als TE) als relevant angeführt.

Um abzuschätzen, ob Tierkörperverwertungen mit ihren jährlich ins Wasser emittierten Frachten die Schwellenwerte überschreiten, wurde die Abwassermenge (140.000 m<sup>3</sup>/a) der größten österreichischen TKV mit den Grenzwerten der AEV Tierkörperverwertung korreliert (siehe Tabelle 138).

Tabelle 138: Geschätzte jährliche maximale Schadstofffrachten bei einer Abwassermenge von 140.000 m<sup>3</sup>/a und Vergleich mit den PRTR-Schwellenwerten.

Parameter	Grenzwert [mg/l]		geschätzte maximale jährliche Fracht [kg/a]	PRTR-SW [kg/a]
	Fließgewässer	Kanalisation		
NH <sub>4</sub> -N	50	–	7.000	50.000*
P	2	–	280	5.000
TOC	50	–	7.000	50.000
AOX	0,1	0,1	14	1.000

\* bezogen auf Gesamtstickstoff

Die Angaben in obiger Tabelle gelten – bis auf AOX – bei Direkteinleitung. Bei Direkteinleitung sind bei Überschreiten der PRTR-Schwellenwerte diese Emissionen als Emissionen in das Wasser zu berichten. Bei Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte ist bei den Parametern  $N_{ges}$ ,  $P_{ges}$ , TOC und AOX nicht von einem Erreichen bzw. Überschreiten der PRTR-Schwellenwerte auszugehen.



Bei Indirekteinleitung werden die Emissionswerte für  $N_{ges}$ ,  $P_{ges}$  und TOC wesentlich höher liegen. Im Falle einer Indirekteinleitung ist davon auszugehen, dass eine Vereinbarung zwischen Indirekteinleiter und Kanalisations- bzw. Kläranlagenbetreiber besteht. In diesem Fall (Indirekteinleitung) ist die in ein Kanalnetz bzw. einer Verbandanlage abgegebene Fracht bei Überschreitung der Schwellenwerte als Verbringung von Abwasser außerhalb des Standortes zu berichten.

Eine Anlage, die ihr Abwasser vorreinigt und anschließend einer Verbandskläranlage zuführt, ist Indirekteinleiter und hätte bei Überschreiten eines PRTR-Schwellenwertes die zur Verbandskläranlage abgeleitete Fracht als Verbringung außerhalb des Standortes zu berichten.

Im Zuge der EPER-Berichtspflicht wurden weder für den Berichtszeitraum 2001/2002 noch für den Berichtszeitraum 2004 Emissionen zu dieser Tätigkeit gemeldet.

### 7.5.2.3 Zusammenfassung

Tabelle 139: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung aus Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung von Tierkörpern und tierischen Abfällen (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	–
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> PM10, NMVOC, NH <sub>3</sub> , PCDD/F, PAH

Tabelle 140: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung aus Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung von Tierkörpern und tierischen Abfällen (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> TOC, $P_{ges}$ , $N_{ges}$ , Cr, Cu, Zn, Pentachlorbenzol
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> Chloride, AOX, Atrazin, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Nonylphenole, Dioxine und Furane (als TE)

## 7.5.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

### 7.5.3.1 Emissionen in das Wasser

Für die im wasserrechtlichen Bescheid begrenzten Abwasserinhaltsstoffe sind im Zuge der Eigen- bzw. der Fremdüberwachung regelmäßig Messungen durchzuführen. Mit den Ergebnissen dieser Messungen ist die Bestimmung stoffspezifischer Jahresfrachten und ein Vergleich mit den PRTR-Schwellenwerten möglich.

Sind in der spezifischen AEV Abwasserinhaltsstoffe begrenzt, die im wasserrechtlichen Bescheid nicht begrenzt sind, so kann unter Annahme einer maximalen Ausnutzung der Grenzwertes abgeschätzt werden, ob eine Schwellenwertüberschreitung wahrscheinlich wird. Für solche Stoffe ist es sinnvoll Messungen durchzuführen und Emissionsfaktoren zu bestimmen.

## 7.5.4 Literaturverzeichnis

EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.

WANDL, G. (2005): Möglichkeiten und Grenzen der Nitrifikation und Stickstoffentfernung in zweistufigen Belebungsanlagen. Dissertation an der Technischen Universität Wien, Fakultät für Bauingenieurwesen, Wien.

## Rechtsnormen und Leitlinien

AEV Hautleim (BGBl. Nr. 893/1995): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Hautleim, Gelatine und Knochenleim (AEV Hautleim).

AEV Tierkörperverwertung (BGBl. Nr. 891/1995): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Tierkörperverwertung (AEV Tierkörperverwertung).

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.



## 7.6 Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen

Unter diese Tätigkeit fallen Abwasserbehandlungsanlagen zur Reinigung kommunaler Abwässer mit einer Leistung von 100.000 EGW.

Der Rat der Europäischen Union hat am 21. Mai 1991 die Richtlinie 91/271/EGW, geändert durch die Richtlinie 98/15/EG vom 27. Februar 1998, für die Behandlung von kommunalem Abwasser erlassen. Diese Richtlinie betrifft das Sammeln, Behandeln und Einleiten von kommunalem Abwasser. Die Mitgliedstaaten haben gemäß Artikel 16 dieser Richtlinie alle zwei Jahre einen Bericht über die Beseitigung von kommunalem Abwasser und Klärschlamm in ihrem Zuständigkeitsbereich zu veröffentlichen und diesen Bericht anschließend an die Kommission weiterzuleiten. Diese Daten werden vom Bund in Kooperation mit den Bundesländern in die Kläranlagendatenbank des BMLFUW eingespielt und bilden die Grundlage für die Beschreibung des derzeitigen Standes der kommunalen Abwasserbehandlung in Österreich.

Bei Berücksichtigung der Ausbaupkapazität beinhaltet diese Tätigkeit laut kommunaler Kläranlagendatenbank des Bundes mit Stichtag 31. Dezember 2006 rund 30 Abwasserbehandlungsanlagen.

Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen mit einer Ausbaupkapazität von weniger als 100.000 EGW, die aus Anhang-I Tätigkeiten Abwässer im Umfang von mehr als 10.000 m<sup>3</sup> pro Tag übernehmen, sind gemäß PRTR „eigenständig betriebene Industrieabwasserbehandlungsanlagen“.

### 7.6.1 PRTR-relevante Emissionen

Tabelle 141 gibt einen Überblick über die PRTR-relevanten Emissionen kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

*Tabelle 141: Überblick über PRTR-relevante Schadstoffemissionen aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen in die Umweltmedien Luft und Wasser.*

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O		UMWELTBUNDES- AMT (2007)
CH <sub>4</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , NMVOC, NO <sub>x</sub> / NO <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , 1,2-Dichlorethan, Dichlor- methan, Hexachlorbenzol (HCB), Penta- chlorbenzol, Tetrachlorethen, Tetrachlor- methan, 1,1,1-Trichloroethan, Trichlor- ethylen, Trichlormethan, Benzol,		Anhang 4 des E-PRTR- Leitfadens (EK 2006)

PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , TOC	Biologische Abwasserreinigung	1. AEV kommunales Abwasser
Atrazin, Pb, Cd, Chlorpyrifos*, DEHP, Dichlormethan, Diuron, Hexachlorcyclohexan*, Ni, Nonylphenole, Hg, Tributylzinnverbindungen, Benzo(g,h,i)perylen, Lindan, PCB (polychlorierte Biphenyle), Tetrachlorethen, Tetrachlorkohlenstoff, Toluol, Trichlorethen, Triphenylzinnverbindungen, Xylol, zinnorganische Verbindungen (Summe Tributyl-, Triphenyl-, Dibutyl- und Tetrabutylzinnverbindungen)		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
Benzol**, 1,2-Dichlorethan**, Fluoranthen**, Hexachlorbenzol**, Isoproturon**, Naphthalin**, Octylphenole, PAK**, Pentachlorphenol**, Simazin**, Trichlormethan**, AOX**, As, Chlorid**, Cr, Cyanid gesamt**, Fluorid**, Cu, Phenolindex (Phenole), Zn		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

### 7.6.1.1 Emissionen in die Luft

Laut deutscher PRTR-Internetseite (<http://www.home.prtr.de/index.php>) können folgende Substanzen als Luftemissionen aus kommunalen Kläranlagen in Frage kommen: Methan (CH<sub>4</sub>), Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O) und weitere gasförmige organische Abbauprodukte. Da die Abwasserbehandlung in Österreich unter vergleichbaren Bedingungen wie in Deutschland erfolgt, haben die Aussagen der deutschen PRTR-Internetseite auch für Österreich Gültigkeit. Die Berechnung der N<sub>2</sub>O-Emissionen aus Kläranlagen laut Nationalen Treibhausgasinventar (NIR) erfolgt in Österreich und Deutschland in geringfügig unterschiedlicher Weise. Aus diesem Grund wird hier auf den österreichischen Berechnungsansatz eingegangen.

**Methan (CH<sub>4</sub>):** In Deutschland erfolgt die kommunale Abwasserbehandlung unter aeroben Bedingungen d. h. es treten keine Methanemissionen auf, da diese nur unter anaeroben Bedingungen entstehen können (UBA 2007). In allen großen Kläranlagen und in vielen Kläranlagen mittlerer Größe ab etwa 30.000 EGW wird der Klärschlamm zur Faulgasgewinnung in Faulgasbehältern anaerob behandelt. Bei dieser Schlammfäulung ist ebenfalls nicht mit CH<sub>4</sub>-Emissionen zu rechnen, da das Faulgas, das etwa 60–70 % CH<sub>4</sub> enthält, in angeschlossenen Blockheizkraftwerken oder in Heizungsanlagen verwertet wird. Etwa 10 % des Faulgases kann von den Anlagenbetreibern nicht genutzt werden und wird abgefackelt.

**Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O):** Lachgasemissionen können als Nebenprodukt in der kommunalen Abwasserbehandlung insbesondere bei der Denitrifikation entstehen. Im österreichischen Nationalen Treibhausgasinventar 1990–2005 (UMWELTBUNDESAMT 2007) findet sich der Berechnungsansatz zur Ermittlung der Lachgasemissionen aus kommunalen Kläranlagen, der sich auf das gesamte Bundesgebiet bezieht und von einer durchschnittlichen Proteinaufnahme pro Einwohner ausgeht. Aufgrund der guten Datenlage zu kommunalen Kläranlagen ≥ 100.000 EGW ist eine Berechnung der Lachgasemissionen in Anlehnung an die Methode im NIR möglich.



**Weitere gasförmige Emissionen:** weitere gasförmige Emissionen aus der kommunalen Abwasserbehandlung, die in Anhang II der E-PRTR-VO enthalten sind und über den jeweiligen Emissionsschwellenwerten liegen, können in Einzelfällen je nach angeschlossenen Indirekteinleitern nicht ausgeschlossen werden.

### 7.6.1.2 Emissionen in das Wasser

Die 1. Abwasseremissionsverordnung für kommunales Abwasser (1. AEVKA) legt Emissionsbegrenzungen für die PRTR-relevanten Parameter TOC, N<sub>ges</sub> und P<sub>ges</sub> fest. Insofern weitere charakteristische Abwasserinhaltsstoffe maßgeblich und damit zu begrenzen sind, können im jeweiligen Wasserrechtsbescheid Grenzwerte aus dem Anhang A der Allgemeinen Abwasseremissionsverordnung (AAEV) vorgegeben werden.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Atrazin, Pb, Cd, Chlorpyrifos, DEHP, Dichlormethan, Diuron, Hexachlorcyclohexan, Ni, Nonylphenole, Hg, Tributylzinnverbindungen, Benzo(g,h,i)perylen, Lindan, PCB (polychlorierte Biphenyle), Tetrachlorethen, Tetrachlorkohlenstoff, Toluol, Trichlorethen, Triphenylzinnverbindungen, Xylole sowie zinnorganische Verbindungen (Summe Tributyl-, Triphenyl-, Dibutyl- und Tetrabutylzinnverbindungen) als relevant angeführt.

## 7.6.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

### 7.6.2.1 Emissionen in die Luft

Im NIR (UMWELTBUNDESAMT 2007) werden die Lachgasemissionen für kommunale Kläranlagen laut IPCC-Guidelines (1996) berechnet, wobei der österreichische Berechnungsansatz zusätzlich den Anschlussgrad an kommunale Kläranlagen, sowie die Denitrifikationsrate berücksichtigt.

$$N_2O \text{ Emissions} = WW_{tr} * DF * 0.01 * P * \text{Frac}_{NPR} * \text{Inhabitants} * F$$

*WW<sub>tr</sub>..... Abwassermenge, die in kommunalen Kläranlagen behandelt wird*

*DF..... % des Stickstoffs, der denitrifiziert wird*

*P..... jährliche Proteinaufnahme pro Einwohner [kg protein/ person/ a]*

*Frac<sub>NPR</sub>..... Anteil von N im Protein (IPCC default value – 0.16 kg N/kg protein)*

*Inhabitants ... Anzahl der Einwohner Österreichs*

*F..... Factor [1.57 kg N<sub>2</sub>O-N/ kg N] Conversion of N<sub>2</sub>O-N to N<sub>2</sub>O*

Da kommunale Kläranlagen in der Regel Daten zu jährlichen N-Frachten im Zu- und Ablauf erfassen und somit auch die Denitrifikationsrate der Anlage bekannt ist, können N<sub>2</sub>O-Emissionen wie folgt berechnet werden:

$$N_2O \text{ Emissions} = N_{influent} * DF * 0,01 + F$$

Im Rahmen einer Studie der Technischen Universität Wien (SCHMID & PUXBAUM 2000) wurden unter anderem atmosphärische Emissionen von NO<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub> an einer Versuchskläranlage untersucht. Dabei wurden für NO<sub>2</sub> Werte von 0,65–2,8 mg/EGW, für CO<sub>2</sub> von 85–153 g/EGW und für CH<sub>4</sub> von 0,085–0,18 g/EGW gemessen.

Während es bei Lachgasemissionen in Abhängigkeit der Größe der Kläranlage zu Überschreitungen des Schwellenwertes von 10.000 kg/a kommen kann, so ist unter Berücksichtigung des höchsten Emissionsfaktors nach (SCHMID & PUXBAUM 2000) mit einer Überschreitung der Schwellenwerte für NO<sub>2</sub> nicht, bzw. für CO<sub>2</sub> nur für die größte Kläranlage Österreichs zu rechnen.

### 7.6.2.2 Emissionen in das Wasser

Kläranlagen mit einer Kapazität größer als 100.000 EGW müssen sowohl Kohlenstoff als auch Stickstoff und Phosphor entfernen, um die Vorgaben der 1. AEVKA einzuhalten. Das gebräuchlichste Verfahren in der kommunalen Abwasserbehandlung ist dabei das Belebtschlammverfahren.

Tabelle 142 zeigt die Gegenüberstellung der PRTR-Schwellenwerte und der theoretischen Jahresfracht einer Abwasserreinigungsanlage mit einem Bemessungswert größer 100.000 EGW. Für die Abschätzung wurde mit einem spezifischen Abwasseranfall von 200 l pro EW und Tag gerechnet. Eine Überschreitung der PRTR-Mengenschwellen ist für die Parameter TOC, N<sub>ges</sub> und P<sub>ges</sub> in Kläranlagen mit Bemessungswerten größer 100.000 EGW wahrscheinlich.

*Tabelle 142: Abschätzung des theoretischen spezifischen Abwasseranfalles Q unter Berücksichtigung der PRTR-Schwellenwerte und üblicher Ablaufkonzentrationen für TOC, N<sub>ges</sub> und P<sub>ges</sub>.*

Parameter	PRTR-SW [kg/a]	Ablaufkonzentration [mg/l]	Jahresfracht [kg/a]
			Bemessungswert 100.000 EGW
TOC	50.000	25 <sup>a)</sup>	182.500
N	50.000	< 10	< 73.000
P	5.000	1 <sup>a)</sup>	7.300

<sup>a)</sup> Grenzwerte aus 1.AEVKA

Eine ähnliche Abschätzung kann auch für Metalle und organische Parameter durchgeführt werden. Da für Österreich nur eingeschränkt Daten vorliegen, wird auf eine Publikation des Dänischen Umweltbundesamtes zurückgegriffen. Die Publikation beschreibt die Ergebnisse eines nationalen Monitoringprogrammes von 1998–2003 (EPA-DK 2005). Die Ergebnisse der Abschätzung sind in Tabelle 143 zusammengefasst.



Tabelle 143: Abschätzung des theoretischen spezifischen Abwasseranfalles Q unter Berücksichtigung der PRTR-Schwellenwerte und üblicher Ablaufkonzentrationen für Metalle und organische Parameter.

Parameter	PRTR-SW [kg/a]	Ablaufkonzentration [µg/l]	Jahresfracht [kg/a]	
			100.000 EGW	1.000.000 EGW
Bemessungswert			100.000 EGW	1.000.000 EGW
As	5	1,98	14,5	144,5
Pb	20	2,55	18,6	186,2
Cd	5	0,1	0,7	7,3
Cr	50	5,97	43,6	435,8
Cu	50	16,17	118,0	1.180,4
Hg	1	0,59	4,3	43,1
Ni	20	16,72	122,1	1.220,6
Zn	100	88,54	646,3	6.463,4
Benzol		0,03		
Toluol		4,8		
Xylol	200*	0,21	37,5	375,2
Ethylbenzol		0,1		
Naphthalin	10	0,02	0,1	1,5
NP+NPE	1	1,26	9,2	92,0
DCM	10	0,09	0,7	6,6
Fluoranthen	1	0,01	0,1	0,7
Benzo(g,h,i)perylen	1	0,009	0,1	0,7
DEHP	1	1,93	14,1	140,9
AOX	1.000	36,06	263,2	2.632,4

\* Schwellenwert gilt als BTXE

Bei diesen Betrachtungen ist zu beachten, dass die Größe der Kläranlage von Bedeutung ist. Wird bei ähnlichen Betriebsweisen und vergleichbaren Einzugsgebieten von vergleichbaren Ablaufkonzentrationen ausgegangen, so werden die PRTR-Schwellenwerte bei großen Anlagen eher überschritten als bei kleineren Anlagen. So ist davon auszugehen, dass z. B. bei der Hauptkläranlage Wien mit einer durchschnittlichen Jahresabwassermenge von mehr als 180.000.000 m<sup>3</sup> für eine Vielzahl von PRTR-Parametern eine Überschreitung wahrscheinlich ist. Das Problem hierbei ist, dass vor allem für jene Parameter, deren Freisetzungsschwellenwerte bei 1 kg pro Jahr liegen, bereits Stoffkonzentrationen von wenigen ng/l zu Schwellenwertsüberschreitungen führen. Diese Konzentrationen liegen jedoch im Bereich der analytischen Nachweisgrenzen, weshalb nicht mit realistischen Emissionsdaten zu rechnen ist. Für kleinere Anlagen ergeben sich aufgrund der viel geringeren Abwassermengen auch deutlich niedrigere Frachten und somit für viele Parameter keine Schwellenwertüberschreitungen und damit auch keine Meldepflichtung.

### 7.6.2.3 Zusammenfassung

Tabelle 144: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	N <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub> *
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	CH <sub>4</sub> , NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	CO, NH <sub>3</sub> , NMVOC, SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Hexachlorbenzol (HCB), Pentachlorbenzol, Tetrachlorethen, Tetrachlormethan, 1,1,1-Trichloroethan, Trichlorethylen, Trichlormethan, Benzol

\* bei sehr großen Anlagen

Tabelle 145: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , As, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, NP+NPE, OP+OPE, DEHP, TOC, Phenole
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	Fluoranthen, Benzo(g,h,i)perylen, Naphthalin, Atrazin, DCM, Lindan, PCBs, Cd, Benzol, 1,2-Dichlorethan, Hexachlorbenzol, Isoproturon, PAK, Pentachlorphenol, Simazin, Trichlormethan, AOX, Chlorid, Cyanid gesamt, Fluorid
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	Chlorpyrifos, Diuron, Hexachlorcyclohexan, Tributylzinnverbindungen, Tetrachlorethen, Tetrachlorkohlenstoff, Toluol, Trichlorethen, Triphenylzinnverbindungen, Xylole, zinnorganische Verbindungen (Summe Tributyl-, Triphenyl-, Dibutyl- und Tetrabutylzinnverbindungen)

## 7.6.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

### 7.6.3.1 Emissionen in die Luft

Eine Abschätzung der N<sub>2</sub>O-Emissionen kann anhand der jährlichen Stickstofffrachten im Zulauf der Kläranlage, der Denitrifikationsrate sowie der Methode im Nationalen Inventarbericht zum österreichischen Treibhausgasinventar 1990–2005 (UMWELTBUNDESAMT 2007) erfolgen. Sofern die Abwasserreinigungsanlage unter aeroben Bedingungen betrieben wird, können CH<sub>4</sub>-Emissionen vernachlässigt werden. Weitere gasförmige Emissionen laut PRTR-Leitfaden können nur unter Berücksichtigung der Indirekteinleiter abgeschätzt werden.



### 7.6.3.2 Emissionen in das Wasser

Kommunales Abwasser ist ein sehr heterogenes Gemisch und enthält eine Vielzahl organischer und anorganischer Verbindungen, wodurch eine Stoffeingrenzung erschwert wird. Die Durchführung von Messungen zur Bestimmung der Konzentrationen im Ablauf der Anlage bzw. zur Ableitung von Emissionsfaktoren für eine spezielle Anlage ist empfohlen.

Eine Emissionsabschätzung kann mittels der im jeweiligen Wasserrechtsbescheid festgelegten Emissionsbegrenzungen bzw. der Grenzwerte der 1. AEVka und der AAEV und der hochgerechneten Jahresabwassermengen durchgeführt werden. Jedoch kann diese Vorgehensweise nur ein erster Schritt zur Abschätzung einer allfälligen PRTR-Schwellenwertüberschreitung und einer darauf basierenden Berichtspflicht darstellen. Für die relevanten Abwasserinhaltsstoffe wird die Durchführung von Messungen empfohlen.

Der einzelne Betreiber kann die Emissionen seiner Anlage auch abschätzen, indem in der Fachliteratur publizierte Ablaufkonzentrationen mit den jeweiligen behandelten Abwassermengen auf Frachten hochgerechnet werden. Es wird jedoch auch bei dieser Vorgehensweise auf die Grenzen der Übertragbarkeit hingewiesen und für relevante Abwasserinhaltsstoffe die Durchführung von Messungen empfohlen.

### 7.6.4 Literaturverzeichnis

- EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.
- EPA-DK (2005): Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 9, Punktkilder 2004. Danish Environmental Protection Agency.  
<http://www2.mst.dk/common/Udgivramme/Frame.asp?pg=http://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2005/87-7614-865-3/html/default.htm> .
- IWAG (2007): Betrieb von Kläranlagen – Grundkurs. Kroiss, H. (Editor), Wiener Mitteilungen Band 202, Wien 2007.
- SCHMID, H. & PUXBAUM, H. (2000): Emissionen von ozonbildenden und klimarelevanten Spurengasen aus Kläranlagen. Endbericht zum Projekt MA22-4510/99. Institut für Analytische Chemie, Technische Universität Wien.
- UBA – Umweltbundesamt Deutschland (2007): Nationaler Inventarbericht zum deutschen Treibhausgasinventar 1990–2005, Umweltbundesamt, Dessau.  
<http://www.umweltbundesamt.de/emissionen/publikationen.htm>.
- UMWELTBUNDESAMT (2007): Anderl, M.; Kampel, E. & Köther, T.: Austria's Annual National Greenhouse Gas Inventory 1990–2005. Reports, Bd. REP-038. Umweltbundesamt, Wien.  
[http://www.umweltbundesamt.at/presse/lastnews/newsarchiv\\_2007/news070503/](http://www.umweltbundesamt.at/presse/lastnews/newsarchiv_2007/news070503/)



## Leitlinien und Rechtsnormen

AEV Kommunales Abwasser (BGBl. Nr. 210/1996): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus Abwasserreinigungsanlagen für Siedlungsgebiete (1. AEV für kommunales Abwasser).

Allgemeine Abwasseremissionsverordnung (AAEV; BGBl. Nr. 186/1996): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die allgemeine Begrenzung von Abwasseremissionen in Fließgewässer und öffentliche Kanalisationen.

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (1996): IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.htm>.



## 7.7 Eigenständig betriebene Industrieabwasserbehandlungsanlagen

Unter diese Tätigkeit fallen eigenständig betriebene Industrieabwasserbehandlungsanlagen für eine oder mehrere PRTR-Tätigkeiten mit einer Kapazität größer 10.000 m<sup>3</sup> pro Tag.

Eigenständig betriebene Industrieabwasserbehandlungsanlagen sind:

- Abwasserbehandlungsanlagen, die mehr als 10.000 m<sup>3</sup> Abwasser pro Tag aus Anhang-I-Tätigkeiten übernehmen und der Betreiber (Wasserberechtigter) an diesem Standort keine andere Anhang-I Tätigkeit ausführt oder
- kommunale Abwasserbehandlungsanlagen mit einer Ausbaupazität kleiner 100.000 EGW, die Abwässer im Umfang von mehr als 10.000 m<sup>3</sup> pro Tag aus Anhang-I-Tätigkeiten übernehmen.

### 7.7.1 PRTR-relevante Emissionen

Tabelle 146 gibt einen Überblick über die PRTR-relevanten Emissionen eigenständig betriebener Industrieabwasserbehandlungsanlagen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

*Tabelle 146: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus eigenständig betriebenen Industrieabwasserbehandlungsanlagen in die Umweltmedien Luft und Wasser.*

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
CH <sub>4</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , HFKWs, N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , NMVOC, NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , PFKWs, SF <sub>6</sub> , SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , Pentachlorbenzol, Tetrachlorethen, Tetrachlormethan, Trichlorbenzole, 1,1,1,-Trichloroethan, Trichlorethylen, TrichlormethanBenzol, PAK, Chlor und anorganische Verbindungen, Fluor und anorganische Verbindungen, Cyanwasserstoff	Biologische Abwasserreinigung	Anhang 4 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
AOX, Arsen, Chloride, Chrom, Fluorid, Kupfer, Phenolindex (Phenole), P <sub>ges</sub> , N <sub>ges</sub> , TOC, Zink, Cyanid leicht freisetzbar*	Prozesswässer, Kondensate, Kühlwasser, Oberflächenabwässer	AAEV Jeweils geltende AEV
Alachlor, Anthracen, Atrazin, Benzol, Pb, Bromierte Diphenylether, Cd, C <sub>10-13</sub> Chlorkalkane, Chlorfenvinphos, Chlorpyrifos, DEHP, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Diuron, Endosulfan, Fluoranthen, Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien, Hexachlorcyclohexan, Isoproturon, Naphthalin, Ni, Nonylphenole, Octylphenole, PAK, Pentachlorbenzol, Pentachlorphenol, Hg, Simazin, Tributylzinnverbindungen, Trichlorbenzole, Trichlormethan, Trifluralin, Aldrin, Asbest, Benzofluoranthren, Benzo(a,h,i)perylen, Chlordacon, DDT, Dieldrin, Dioxine und Furane (als TE), Endrin, Ethylbenzol, Ethylenoxid, Heptachlor, Hexabrombiphenyl, Isodrin, Lindan, Mirex, PCB (polychlorierte Biphenyle), Tetrachlorethen, Tetrachlorkohlenstoff, Toluol, Toxaphen, Trichlorethen, Triphenylzinnverbindungen, Vinylchlorid, Xylole, zinnorganische Verbindungen (Summe Tributyl-, Triphenyl-, Dibutyl- und Tetrabutylzinnverbindungen)		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
Chlordan**		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Es ist zu überprüfen ob der PRTR-Schwellenwert für Cyanid gesamt überschritten wird

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

### 7.7.1.1 Emissionen in die Luft

Eine allgemeine Aussage über Emissionen in die Luft aus eigenständig betriebenen Industrieabwasserbehandlungsanlagen ist nicht möglich, weil die Zusammensetzung des Abwassers wesentlich von den jeweils ableitenden Industrien abhängt. Stickstoffintensive Industrien werden vermutlich zu einem Anstieg der N<sub>2</sub>O-Emissionen führen. Aufgrund einer erhöhten CSB-Belastung des industriellen Abwassers ist weiters ein Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen zu erwarten.

### 7.7.1.2 Emissionen in das Wasser

Eine allgemeine Aussage über Emissionen in das Wasser aus eigenständig betriebenen Industrieabwasserbehandlungsanlagen ist nicht möglich, weil die Zusammensetzung des Abwassers wesentlich von den jeweils ableitenden Industrien abhängt.

Eine Abschätzung der relevanten Parameter kann auf Basis der jeweils anzuwendenden branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnungen durchgeführt werden, in deren Geltungsbereich die Abwässer der entsorgten Industriebetriebe fallen. Die branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnungen begrenzen die Emissionen maßgeblicher Abwasserinhaltsstoffe verschiedener Herkunftsbereiche.



Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Alachlor, Anthracen, Atrazin, Benzol, Pb, Bromierte Diphenylether, Cd, C<sub>10-13</sub> Chloralkane, Chlorfenvinphos, Chlorpyrifos, DEHP, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Diuron, Endosulfan, Fluoranthen, Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien, Hexachlorcyclohexan, Isoproturon, Naphthalin, Ni, Nonylphenole, Octylphenole, PAK, Pentachlorbenzol, Pentachlorphenol, Hg, Simazin, Tributylzinnverbindungen, Trichlorbenzole, Trichlormethan, Trifluralin, Aldrin, Asbest, Benzo(g,h,i)perylen, Chlordecon, DDT, Dieldrin, Dioxine und Furane (als TE), Endrin, Ethylbenzol, Ethylenoxid, Heptachlor, Hexabrombiphenyl, Isodrin, Lindan, Mirex, PCB (polychlorierte Biphenyle), Tetrachlorethen, Tetrachlorkohlenstoff, Toluol, Toxaphen, Trichlorethen, Triphenylzinnverbindungen, Vinylchlorid, Xylole sowie zinnorganische Verbindungen (Summe Tributyl-, Triphenyl-, Dibutyl- und Tetra-butylzinnverbindungen) als relevant angeführt.

## 7.7.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

### 7.7.2.1 Emissionen in die Luft

Siehe Kapitel 7.7.1.1.

### 7.7.2.2 Emissionen in das Wasser

Wie bereits ausgeführt, sind Aussagen über die Wahrscheinlichkeit von PRTR-Schwellenwertüberschreitungen nicht generell möglich, weil die Abwasserzusammensetzung sehr stark von den jeweiligen industriellen Tätigkeiten im Einzugsgebiet geprägt ist.

Für eine allfällige Abschätzung relevanter Parameter wird auf die Beschreibung der jeweiligen Anhang-I-Tätigkeit in diesem Leitfaden verwiesen, wenn die entsprechenden Anlagen in eine eigenständig betriebene Industrieabwasserbehandlungsanlage einleiten. Abwasserinhaltsstoffe, für die bei der jeweiligen Anhang-I-Tätigkeit eine PRTR-Schwellenwertüberschreitung als wahrscheinlich ausgewiesen wurde, können auch für die eigenständig betriebene Industrieabwasserbehandlungsanlage relevant sein.

### 7.7.2.3 Zusammenfassung

Tabelle 147: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von eigenständig betriebenen Industrieabwasserbehandlungsanlagen (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> PM <sub>10</sub> , NMVOC, NH <sub>3</sub> , PCDD/F, PAH

Tabelle 148: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von eigenständig betriebenen Industrieabwasseranlagen (Wasser).

Wasser	<p><b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b></p> <p>abhängig von den in die eigenständig betriebene Industrieabwasserbehandlungsanlage einleitenden Anlagen (Anhang-I-Tätigkeit)</p>
	<p><b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b></p> <p>Chlordan; abhängig von den in die eigenständig betriebene Industrieabwasserbehandlungsanlage einleitenden Anlagen (Anhang-I-Tätigkeit)</p>
	<p><b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b></p> <p>N<sub>ges</sub>, P<sub>ges</sub>, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Alachlor, Aldrin, Atrazin, Chlordecon, Chlorfenvinphos, C<sub>10-13</sub> Chloralkane, Chlorpyrifos, DDT, EDC, DCM, Dieldrin, Diuron, Endosulfan, Endrin, AOX, Heptachlor, HCB, HCBd, HCH, Lindan, Mirex, PCDD+PCDF, Pentachlorbenzol, PCP, PCBs, Simazin, PER, TCM, TCB, Trichlorethylen, Trichlormethan, Toxaphen, Vinylchlorid, Anthracen, Benzol, PDBE, NP+NPE, Ethylbenzol, Ethylenoxid, Isoproturon, Naphthalin, Zinnorganische Verbindungen, DEHP, Phenole, PAK, Toluol, Tributylzinnverb., Triphenylzinnverb., TOC, Trifluralin, Xylol, Chlorid, Asbest, Cyanide, Fluoride, Octylphenole+Octylphenolethoxylate, Fluoranthen, Isodrin, Hexabrombiphenyl, Benzo(g,h,i)perylen</p>

### 7.7.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

#### 7.7.3.1 Emissionen in die Luft

Siehe Kapitel 7.7.1.1.

#### 7.7.3.2 Emissionen in das Wasser

Bei Abwässern von eigenständig betriebenen Industrieanlagen wird auf jeden Fall die Durchführung von Messungen zur Charakterisierung der Abwässer empfohlen.

Die Emissionen maßgeblichen Abwasserinhaltsstoffe eigenständig betriebener Industrieabwasseranlagen werden im Zuge der wasserrechtlichen Bewilligung der Anlage begrenzt. Für diese begrenzten Abwasserinhaltsstoffe sind im Zuge der Eigen- und der Fremdüberwachung Messungen durchzuführen. Basierend auf diesen Messungen ist eine Abschätzung der emittierten Jahresfracht und ein Vergleich mit den PRTR-Schwellenwerten möglich. Aus diesem Vergleich ist eine allfällige Berichtspflicht für diese Parameter ableitbar.

### 7.7.4 Literaturverzeichnis

Ek – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.



### **Leitlinien und Rechtsnormen**

Allgemeine Abwasseremissionsverordnung (AAEV; BGBl. Nr. 186/1996): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die allgemeine Begrenzung von Abwasseremissionen in Fließgewässer und öffentliche Kanalisationen (AAEV).

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

## 8 BE- UND VERARBEITUNG VON PAPIER UND HOLZ

### 8.1 Industrieanlagen für die Herstellung von Zellstoff aus Holz oder anderen Faserstoffen

Es gibt für diese Tätigkeit keinen Kapazitätsschwellenwert, d. h. alle Betriebseinrichtungen dieses Tätigkeitsbereichs sind im Rahmen von PRTR berichtspflichtig.

Zellstoff wird an sieben Standorten produziert, wobei es sich bei sechs Anlagen um integrierte Werke handelt (d. h. neben Zellstoff wird auch Papier produziert). Eine Anlage produziert neben Zellstoff zwar geringe Mengen Papier, ist aber als nicht integrierter Zellstoffproduzent konzipiert. Die Papierproduktion der einzelnen Betriebe bewegt sich in der Größenordnung zwischen 8.000 t/a und 700.000 t/a, die Zellstoffproduktion umfasst Betriebe mit einer Jahresproduktion von 40.000–380.000 Tonnen.

Im Rahmen der EPER-Berichtspflicht haben zwei Betriebe die Herstellung von Zellstoff als Haupttätigkeit gemeldet:

- Zellstoff Pöls AG,
- Ybbstaler Zellstoff GmbH.

#### 8.1.1 PRTR-relevante Emissionen

Zellstoff wird durch Isolierung von mehr oder weniger reiner Zellulose i. Allg. aus Holz erzeugt. Der Holzaufschluss wird in mehreren Verfahrensschritten durchgeführt. Lignin wird durch die sog. Kochung entfernt, wobei entweder saure („Sulfitverfahren“) oder alkalische („Sulfatverfahren“) Aufschlusslösungen verwendet werden. 65 % des Zellstoffes werden nach dem Sulfatverfahren, 35 % nach dem Sulfitverfahren produziert. Tabelle 149 gibt einen Überblick über PRTR-relevante Emissionen bei der Herstellung von Zellstoff.

*Tabelle 149: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Industrieanlagen für die Herstellung von Zellstoff aus Holz oder anderen Faserstoffen in die Umweltmedien Luft und Wasser.*

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
CO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , N <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub> , NMVOC, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, SO <sub>2</sub> , PM10, PCDD/F, HCl, HF, NH <sub>3</sub> , Benzol, HFCs, PER, PAH*	Zellstoffkocher, Laugenverbrennungskessel; Kalkofen, Wirbelschichtkessel, Eindampfanlagen, Rindenlager, Rindentrocknung etc. Absorptionssystem, Laugenverbrennungskessel	EEA (2007), (US EPA), EPER-Meldungen



PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , TOC, AOX	Prozesswasser, Kühlwasser	AEV Gebleichter Zellstoff
Cd, Pb, Ni, Nonylphenole*, Octylphenole, Trichlormethan, Benzo(g,h,i)perylen, Di- oxine und Furane (als TE), Lindan, Tetrachlo- rethen, Trichlorethen		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
As**, Hg**, Cr**, Cu**, Zn**, Fluoranthen**, PAK**		Anhang 5 des E-PRTR- Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 4 und 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

### 8.1.1.1 Emissionen in die Luft

Durch die Vielzahl der Prozess- und Verbrennungsanlagen (inklusive der Lagerung von Rohstoffen, Brennstoffen und Produkten) ist das Potenzial für die Freisetzung einer Reihe von Schadstoffen gegeben. Die Größe der Anlagen und der kontinuierliche Betrieb machen eine Überschreitung der Schwellenwerte der in der Tabelle angeführten Schadstoffe möglich.

Für die Berechnung der Emissionen aus Verbrennungsanlagen (inklusive Laugenverbrennungskessel) sei auf das Kapitel 3.3 (Wärmeleistungwerke und andere Verbrennungsanlagen) verwiesen. Wirbelschichtkessel setzen neben fossilen und biogenen Brennstoffen auch Abfälle ein. In letzterem Fall sollte für diesen Kesseltyp analog dem Kapitel 7.2 (Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle) vorgegangen werden.

Hinsichtlich der Emissionsberechnung für Kalköfen sei auf das Kapitel 5.4 verwiesen (Anlagen zur Herstellung von Kalk in Drehrohröfen oder anderen Öfen).

### 8.1.1.2 Emissionen in das Wasser

Abwasser entsteht bei der Herstellung von Zellstoff in der Kocherei und in der Chlorbleiche. Gemäß der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung (AEV Gebleichter Zellstoff, Anhänge A bzw. B) sind für Abwasser aus der Herstellung von gebleichtem Zellstoff und damit verbundenen Tätigkeiten Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt: N<sub>ges, gebunden</sub>, P<sub>ges</sub>, TOC bzw. CSB sowie AOX.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Cd, Pb, Ni, Nonylphenole, Octylphenole, Trichlormethan, Benzo(g,h,i)perylen, Dioxine und Furane (als TE), Lindan, Tetrachlorethen sowie Trichlorethen als relevant angeführt.

Im Rahmen von EPER haben für die Berichtsperioden 2001 bzw. 2004 zwei österreichische Zellstoffhersteller Jahresfrachten über den entsprechenden Schwellenwerten für folgende Wasserschadstoffe gemeldet: P<sub>ges</sub>, TOC, AOX und Chloride.



## 8.1.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

Die Produktionskapazitäten, ab denen die Überschreitung der Schwellenwerte PRTR-relevanter Schadstoffe in Gewässer wahrscheinlich ist, wird auf Basis der Emissionsbegrenzungen lt. AEV Gebleichter Zellstoff (BGBl. II Nr. 219/2000) abgeschätzt.

Tabelle 150: Abschätzung der Produktionsmengen für die Herstellung von Sulfitzellstoff, ab denen eine Überschreitung der Schwellenwerte für die Freisetzung von PRTR-relevanten Schadstoffen in Gewässer wahrscheinlich ist.

Parameter	PRTR-Schwellenwert [kg/Jahr]	Emissionsbegrenzungen nach AEV Gebleichter Zellstoff, Anhang B (Einleitung aus bestehender Anlage) [kg/t installierte Produktionskapazität LUTRO <sup>1)</sup>		Überschreitung Schwellenwert bei Produktionsmenge [t LUTRO/Jahr]	
		Sulfitzellstoff	Magnefitzellstoff	Sulfitzellstoff	Magnefitzellstoff
N <sub>ges. gebunden</sub>	50.000	1	1	50.000	50.000
P <sub>ges</sub>	5.000	0,15	0,15	33.333	33.333
TOC	50.000	15	18	3.333	2.778
CSB (als TOC*3)	150.000	40	50	3.750	3.000
AOX	1.000	0,2	0,2	5.000	5.000

<sup>1)</sup> LUTRO...Luftgetrocknetes Produkt

Bei voller Ausnutzung der höchstzulässigen Tagesfrachten der PRTR-relevanten Abwasserinhaltsstoffe gemäß AEV Gebleichter Zellstoff, ist demnach die Überschreitung des Schwellenwertes für Gesamtstickstoff ab einer jährlichen Produktionskapazität von 50.000 Tonnen LUTRO wahrscheinlich, für Gesamtphosphor ab einer Produktionsmenge von rund 30.000 Tonnen LUTRO/Jahr. Die Überschreitung der Schwellenwerte für die Freisetzung von TOC und AOX ist bei voller Ausnutzung der höchstzulässigen Tagesfrachten bereits ab weitaus geringeren jährlichen Produktionsmengen möglich. Die tatsächlichen Schadstoffemissionen der österreichischen Zellstoffproduktionsbetriebe in Gewässer liegen jedoch bei einzelnen Parametern weit unter den vorgeschriebenen Emissionsbegrenzungen, so dass die entsprechenden PRTR-Schwellenwerte vermutlich nur bei großen Anlagen erreicht werden. Die österreichischen Produzenten von Sulfitzellstoff bleichen prinzipiell TCF (total chlorfrei). Daher wird der PRTR-Schwellenwert für AOX bei Anlagen, die nach diesem Verfahren arbeiten, wahrscheinlich nicht erreicht.

### 8.1.2.1 Herstellung von Sulfatzellstoff

Die Produktionskapazitäten, ab denen die Überschreitung der Schwellenwerte PRTR-relevanter Schadstoffe in Gewässer wahrscheinlich ist, wird wiederum auf Basis der Emissionsbegrenzungen lt. AEV Gebleichter Zellstoff (BGBl. II Nr. 219/2000) abgeschätzt.



Tabelle 151: Abschätzung der Produktionsmengen für die Herstellung von Sulfatzellstoff, ab denen eine Überschreitung der Schwellenwerte für die Freisetzung von PRTR-relevanten Schadstoffen in Gewässer wahrscheinlich ist.

Parameter	PRTR-Schwellenwert [kg/Jahr]	Emissionsbegrenzungen nach AEV Gebleichter Zellstoff, Anhang B (Einleitung aus bestehender Anlage) [kg/t installierte Produktionskapazität LUTRO]	PRTR-Schwellenwert- überschreitung bei Produktionsmenge [t LUTRO/Jahr]
		Sulfatzellstoff	Sulfatzellstoff
N <sub>ges. gebunden</sub>	50.000	1	50.000
P <sub>ges</sub>	5.000	0,15	33.333
TOC	50.000	13	3.846
CSB (als TOC*3)	150.000	30	5.000
AOX	1.000	0,5	2.000

Bei voller Ausnutzung der höchstzulässigen Tagesfrachten der PRTR-relevanten Abwasserinhaltsstoffe gemäß AEV Gebleichter Zellstoff, ist demnach die Überschreitung des Schwellenwertes für Gesamtstickstoff ab einer jährlichen Produktionskapazität von 50.000 Tonnen LUTRO wahrscheinlich, für Gesamtphosphor ab einer Produktionsmenge von rund 30.000 Tonnen LUTRO/Jahr. Die Überschreitung der Schwellenwerte für die Freisetzung von TOC und AOX ist bei voller Ausnutzung der höchstzulässigen Tagesfrachten bereits ab weitaus geringeren jährlichen Produktionsmengen möglich. Die tatsächlichen Schadstoffemissionen der österreichischen Zellstoffproduktionsbetriebe in Gewässer liegen jedoch bei einzelnen Parametern weit unter den vorgeschriebenen Emissionsbegrenzungen, so dass die entsprechenden PRTR-Schwellenwerte vermutlich nur bei großen Anlagen erreicht werden. In Österreich wird Zellstoff prinzipiell TCF gebleicht. Die Zellstoff Pöls AG wendet als einziger österreichischer Zellstoffproduzent ECF (elementar chlorfrei) zur Bleiche an und hat im Rahmen von EPER als einziger österreichischer Zellstoffproduzent AOX-Emissionen in Gewässer berichtet (2001: 82,8 t/a, 2004: 39,4 t/a).

### 8.1.2.2 Zusammenfassung – Herstellung von Zellstoff

Tabelle 152: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Zellstoff (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , PM10, CO, NH <sub>3</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	keine Abschätzung möglich
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	NMVOC, CO <sub>2</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, PCDD/F, HCl, HF, PAH

Tabelle 153: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Zellstoff (Wasser).*

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	Sulfitzellstoff: TOC, P <sub>ges</sub> , Chloride                      Sulfatzellstoff: AOX, P <sub>ges</sub> , TOC, Chloride
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	Sulfitzellstoff: N <sub>ges</sub> , AOX                                      Sulfatzellstoff: N <sub>ges</sub>
	As, Hg, Cr, Cu, Zn, Fluoranthen, PAK
<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>	
Cd, Pb, Ni, Nonylphenole, Octylphenole, Trichlormethan, Benzo(g,h,i)perylen, Dioxine und Furane (als TE), Lindan, Tetrachlorethen, Trichlorethen,	

### 8.1.3 Literaturverzeichnis

EEA – European Environment Agency (2007): Joint EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook 2007. Copenhagen.

Ek – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.

UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht: Eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197, Umweltbundesamt, Wien.

#### Leitlinien und Rechtsnormen

AEV Gebleichter Zellstoff (BGBl. II Nr. 219/2000): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von gebleichtem Zellstoff.

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

IPPC-Richtlinie (IPPC-RL; RL 96/61/EG i.d.g.F.): Richtlinie des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (Integrated Pollution Prevention and Control). ABl. Nr. L 257.



## 8.2 Industrieanlagen für die Herstellung von Papier und Pappe und sonstigen primären Holzprodukten

Im Vergleich zu IPPC bzw. EPER fallen nach PRTR unter diese Tätigkeit auch Industrieanlagen für die Herstellung sonstiger primärer Holzprodukte, wie Spanplatten, Faserplatten und Sperrholz.

Der Kapazitätsschwellenwert für Anlagen aus diesem Tätigkeitsbereich liegt bei 20 Tonnen pro Tag.

### 8.2.1 Anlagen für die Herstellung von Papier und Pappe

Im Rahmen der EPER-Berichtspflicht wurden folgende 21 Meldungen mit der Haupttätigkeit Herstellung von Papier und Pappe eingebracht.

- Brigl & Bergmeister GmbH
- Dr. Franz Feurstein Gesellschaft m.b.H.
- Frantschach Pulp & Paper Austria AG
- Ganahl Aktiengesellschaft (Papierfabrik)
- M-real Hallein AG
- Mayr-Melnhof Karton GmbH & Co KG
- Merckens Karton- und Pappenfabrik GmbH
- Mondi Business Paper Austria AG Standort: Papierfabrik Hausmening
- Mondi Business Paper Austria AG Standort: Papierfabrik Kematen
- Nettingsdorfer Papierfabrik AG & Co KG
- Pappenfabrik-Timmersdorf
- Roman Bauernfeind Papierfabrik GmbH Frohnleiten
- SCA Graphic Laakirchen AG
- SCA Hygiene Products GmbH
- Salzer Papier GmbH
- Sappi Austria Produktions-GmbH & Co. KG
- Spezialpappenfabrik Rosegg GmbH
- Steyrmühl AG
- UPM Kymmene Austria GmbH
- W. Hamburger AG

#### 8.2.1.1 PRTR-relevante Emissionen

Tabelle 154 gibt einen Überblick über PRTR-relevante Emissionen bei der Herstellung von Papier und Pappe. Die Produktionskapazitäten der österreichischen Anlagen reichen von rd. 2.000 Tonnen bis über 800.000 Tonnen pro Jahr<sup>15</sup>.

<sup>15</sup> [www.austropapier.at](http://www.austropapier.at)

Tabelle 154: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Industrieanlagen für die Herstellung von Papier und Pappe in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , PM10, N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , NMVOC, Trichlorethylen	Verbrennungsprozess: Produktion von Dampf und elektr. Energie	Anhang 4 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)
HCl, HF, PCDD/F, As, Cd, Hg, Cr*, Cu, Ni, Pb, Zn	Verbrennung von Kohle, Biomasse oder Abfällen	
NMVOC, HFKWs, NH <sub>3</sub> , PER, Trichlormethan, Benzol	Papiermaschine, Trocknung und Streichen von Papier, Produktion von Spezialpapier	
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
N <sub>ges, gebunden</sub> , P <sub>ges</sub> , TOC, AOX	Prozesswasser, Kühlwasser	AEV Papier und Pappe
Ni, Pb, Cd, C <sub>10-13</sub> Chloralkane*, DEHP, Hexachlorbenzol*, Nonylphenole*, Octylphenole, Pentachlorbenzol*, Pentachlorphenol, Quecksilber, Tributylzinnverbindungen*, Trichlormethan, Benzo-(g,h,i)perylen, Dioxine und Furane (als TE), Lindan, Tetrachlorethen, Trichlorethen		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
As**, Cr, Cu, Zn, Fluoranthen**, PAK**		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 4 und 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

## Emissionen in die Luft

Papier wird aus Faserrohstoffen (oder Altpapier) und Hilfsstoffen, das sind vor allem Leim und Füllstoffe, hergestellt. Aufgrund der Vielzahl der produzierten Papiersorten und der dazu verwendeten Roh- und Hilfsstoffe, sowie der unterschiedlichen Technologien und Anlagengrößen können die Emissionen von Anlage zu Anlage stark variieren.

Auch hängen die Emissionen der Papierproduktion von den am Standort betriebenen Verbrennungsanlagen und den dort eingesetzten Brennstoffen und Abfällen ab. Für die Abschätzung der Emissionen aus Verbrennungsanlagen sei auf Kapitel 3.3 (Wärme Kraftwerke und andere Verbrennungsanlagen) sowie im Fall der thermischen Abfallbehandlung auf Kapitel 7.1.1 und 7.2 verwiesen.

NMVOC entstehen durch die Trocknung des Papiers, wobei flüchtige Substanzen aus den verschiedensten Hilfsstoffen freigesetzt werden. Weitere Quellen von NMVOC sind das Streichen von Papier und die Produktion von Spezial-Papier.



## Emissionen in das Wasser

Gemäß branchenspezifischer Abwasseremissionsverordnung (AEV Papier und Pappe, Anlage A) sind für Abwasser aus der Herstellung von Papier und Pappe unter Einsatz von Faserstoffen oder von ungebleichten oder gebleichten Zellstoffen Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt:  $N_{\text{ges, gebunden}}$ ,  $P_{\text{ges}}$ , TOC bzw. CSB sowie AOX.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Ni, Pb, Cd,  $C_{10-13}$  Chloralkane, DEHP, Hexachlorbenzol, Nonylphenole, Octylphenole, Pentachlorbenzol, Pentachlorphenol, Quecksilber, Tributylzinnverbindungen, Trichlormethan, Benzo(g,h,i)perylen, Dioxine und Furane (als TE), Lindan, Tetrachlorethen sowie Trichlorethen als relevant angeführt.

### 8.2.1.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

Im Rahmen von EPER haben für die Berichtsperioden 2001 bzw. 2004 mehrere österreichische Unternehmen Jahresfrachten über den entsprechenden Schwellenwerten für folgende Luftschadstoffe  $CO$ ,  $CO_2$ ,  $NO_x$ ,  $SO_x$ ,  $NH_3$  und für folgende Wasserschadstoffe gemeldet:  $N_{\text{ges}}$ ,  $P_{\text{ges}}$ , Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, TOC und Fluoride.

Nach bisherigen Abschätzungen können Anlagen zur Herstellung von Papier und Pappe durch Emissionen in die Luft mit den Parametern  $CO_2$  und  $SO_2$  die PRTR-Schwellenwerte erreichen. Abwasseremissionen werden wahrscheinlich die Schwellenwerte der Parameter TOC und AOX erreichen.

Pyrogene Emissionen aus Anlagen zur Herstellung von Papier und Pappe müssen gemäß Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K, BGBl. I Nr. 150/2004) jährlich den Behörden berichtet werden. Die Jahresfrachten von  $NO_x$ ,  $SO_2$  und Staub sind somit durch (kontinuierliche und diskontinuierliche) Messungen erfasst.  $CO_2$  kann durch Standard-Emissionsfaktoren für die unterschiedlichen Brennstoffe berechnet werden.

Die Parameter AOX, TOC und P sind durch die branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnungen emissionsbegrenzt; Konzentrationen und Frachten müssen durch Tagesmischproben von den Anlagenbetreibern bestimmt werden. Somit werden die Jahresfrachten aller Parameter, die wahrscheinlich den PRTR-Schwellenwert überschreiten, erfasst.

## Zusammenfassung

Tabelle 155: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Papier und Pappe (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	CO, CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	keine Abschätzung möglich
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	CH <sub>4</sub> , PM10, N <sub>2</sub> O, NMVOC, Trichlorethylen, HCl, HF, PCDD/F, As, Cd, Hg, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, NMVOC, HFKWs, PER, Trichlormethan, Benzol

Tabelle 156: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Papier und Pappe (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, TOC, Fluoride, AOX <sup>1)</sup>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	As, Fluoranthen, PAK
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	C <sub>10-13</sub> Chloralkane, DEHP, Hexachlorbenzol, Nonylphenole, Octylphenole, Pentachlorbenzol, Pentachlorphenol, Quecksilber, Tributylzinnverbindungen, Trichlormethan, Benzo(g,h,i)perylen, Dioxine und Furane (als TE), Lindan, Tetrachlorethen, Trichlorethen

<sup>1)</sup> wahrscheinlich nur bei großen Anlagen (> 300.000 t/a Produktion Papier/Pappe)

## 8.2.2 Anlagen für die Herstellung von sonstigen primären Holzprodukten (wie Spanplatten, Faserplatten und Sperrholz)

### 8.2.2.1 PRTR-relevante Emissionen

Die Herstellung von sonstigen primären Holzprodukten wie Spanplatten, Faserplatten und Sperrholz ist in der derzeit gültigen IPPC-Richtlinie (96/61/EG) nicht enthalten. Auch in der EPER-Verordnung war die Span- und Faserplattenherstellung nicht enthalten.

Industrieanlagen für die Herstellung von Papier und Pappe und sonstigen primären Holzprodukten (wie Spanplatten, Faserplatten und Sperrholz) sind nun in Anhang 1 der E-PRTR-VO mit einer Produktionskapazität von 20 Tonnen pro Tag angeführt.

Span-, MDF und Faserplatten werden aus Holzspänen bzw. Holzfasern in Form gepresst. Faserplatten werden im Nassverfahren hergestellt. Es wird zwischen porösen (soft board), mittelharten (medium board) und harten (hard board) Faserplatten unterschieden. Spanplatten, MDF (Mitteldichte Faserplatten), HDF (Hochdichte Faserplatten) und OSB (Oriented Strand Boards) werden im Trockenverfahren produziert.



Technologien mit hohen Umweltauswirkungen sind Trockner, Pressen, Feuerungsanlagen und Beschichtungsanlagen.

*Tabelle 157: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Anlagen für die Herstellung von primären Holzprodukten in die Umweltmedien Luft und Wasser.*

<b>PRTR-relevante Emissionen – Luft</b>	<b>Quelle der Emission</b>	<b>Kommentar/ Datenquelle</b>
PM10, NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, NMVOC, HCl, PCDD/F	Spänetrockner	UMWELTBUNDESAMT (2006)
PM10, NMVOC, SO <sub>2</sub>	Presse	
PM10, staubförmige Schwermetalle, NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , NMVOC, HCl, HF, CO, PCDD/F	Feuerungsanlage	
PM10, NMVOC, HCHO, NO <sub>x</sub>	Beschichtung	
CH <sub>4</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , NMVOC, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , As, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn und ihre Verbindungen, PCDD/F, HCl, HF und PM10, CH <sub>4</sub> , teilfluorierte Kohlenwasserstoffe, PER, Trichlorethylen, Trichlormethan, Benzol, Di-(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP).		Anhang 4 des PRTR-Leitfadens (Ek 2006)
<b>PRTR-relevante Emissionen – Wasser</b>	<b>Quelle der Emission</b>	<b>Kommentar/ Datenquelle</b>
N <sub>ges, gebunden</sub> , TOC, AOX, Phenolindex (Phenole)*		AEV Holzwerkstoffe
Nonylphenole*, Benzo(g,h,i)perylen, Dioxine und Furane (als TE), Lindan, Tetrachlorethen, Trichlorethen		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
P <sub>ges</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Pentachlorphenol, Trichlormethan, DEHP, PAK, Octylphenole und Octylphenolethoxylate, Fluoranthen		Anhang 5 des PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

### **Emissionen in die Luft**

Bei Spänetrocknern werden in Abhängigkeit von der Holzart und dem Trocknungsverfahren Staub, NMVOC, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, HCl und PCDD/F emittiert.

Bei der Verbrennung bzw. Mitverbrennung von Rückständen und Abfällen aus der Holzverarbeitung bzw. außerbetrieblicher Abfälle in Feuerungsanlagen kommt es in Abhängigkeit vom eingesetzten Brennstoff, der Feuerungsart, der Feuerungsführung und den vorhandenen Abgasreinigungseinrichtungen zur Emission von Staub und staubförmigen Schwermetallen, organischen Stoffen, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, HCl, HF, CO und PCDD/F.

Folgende Emissionen werden nach Pressen emittiert: Staub, org. C und gegebenenfalls SO<sub>2</sub>.

Relevante Emissionen der Beschichtung sind v. a. Staub, org. C und NO<sub>x</sub>.

PRTR-relevante Emissionen sind CO, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, NMVOC, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, As, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn und ihre Verbindungen, PCDD/F, HCl, HF und PM10.

Laut nicht erschöpfendem sektorspezifischem Unterverzeichnis der Luftschadstoffe im europäischen PRTR-Leitfaden können außer den zuvor genannten Parametern zusätzlich folgende PRTR-Schadstoffe von Bedeutung sein: CH<sub>4</sub>, teilfluorierte Kohlenwasserstoffe, PER, Trichlorethylen, Trichlormethan, Benzol, Di-(2-ethylhexyl)-phthalat (DEHP).

Die Produktionsmengen der österreichischen Spanplatten-, MDF- und Faserplattenhersteller sind in (UMWELTBUNDESAMT 2006) angegeben. In Österreich werden an zehn Standorten Span-, Faser- bzw. MDF-Platten produziert. Jährlich werden etwa 2 Mio. m<sup>3</sup> Spanplatten hergestellt, sowie 0,45 Mio. m<sup>3</sup> MDF-Platten und ca. 50.000 Tonnen Faserplatten. Teilweise sind in der o. a. Studie Bescheidwerte der Trockner, Pressen, Feuerungsanlagen und Beschichtungsanlagen angeführt, tatsächliche Emissionen werden nur wenige angegeben.

Es existieren Emissionsbegrenzungen v. a. für die Spänetrockner und die Feuerungsanlagen mittels Bescheiden, die für die einzelnen Unternehmen teilweise recht unterschiedliche Grenzwerte vorschreiben.

### **Emissionen in das Wasser**

Gemäß branchenspezifischer Abwasseremissionsverordnung (AEV Holzwerkstoffe) sind für Abwasser aus der Herstellung von primären Holzprodukten (Holzspanplatten, Holzfasernplatten im Nass- oder Trockenverfahren) Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt: N<sub>ges, gebunden</sub>, TOC bzw. CSB, AOX sowie der Phenolindex. Phenole werden gemäß nicht erschöpfendem sektorspezifischem Unterverzeichnis der Wasserschadstoffe im Anhang 5 des Europäischen PRTR-Leitfadens nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt. Metallorganische Verbindungen aus dem Biozideinsatz dürfen nicht in Gewässer eingeleitet werden.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Nonylphenole, Benzo(g,h,i)perylene, Dioxine und Furane (als TE), Lindan, Tetrachlorethen sowie Trichlorethen als relevant angeführt.

Bei der Span- sowie MDF-Plattenproduktion werden keine Nassverfahren eingesetzt, daher fallen prozessbedingt keine Abwässer an. Intern anfallende Abwässer werden zum Teil gereinigt und in einigen Werken zur Leimherstellung genutzt und teilweise wird der Rest in den öffentlichen Kanal geleitet.

Bei der Faserplattenherstellung werden Nassverfahren eingesetzt, dabei kommt es zu Abwasseremissionen.

Abwässer entstehen v. a. bei der nassen Abgasreinigung beim Einsatz von Wäschern.

#### **8.2.2.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung**

Zwei Unternehmen auf insgesamt drei Standorten haben Umwelterklärungen gemäß EMAS erstellt, beide Unternehmen sind jedoch seit 2003 nicht mehr im EMAS-Standortverzeichnis enthalten.



Emissionsfrachten wurden nur von wenigen Unternehmen zur Verfügung gestellt. Bei einer Abschätzung der Frachten (aus Bescheidwerten, maximalen Abgasvolumenstrom und angenommener Betriebsstunden von 8.000) können die PRTR-Grenzwerte der Parameter NO<sub>x</sub>, Dioxin, NMVOC und NH<sub>3</sub> überschritten werden.

## Zusammenfassung

Tabelle 158: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von primären Holzprodukten (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> NO <sub>x</sub> , Dioxin, NMVOC und NH <sub>3</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> –
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> CO, CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, SO <sub>x</sub> , As, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, HCl, HF, PM10, CH <sub>4</sub> , teilfluorierte Kohlenwasserstoffe, PER, Trichlorethylen, Trichlormethan, Benzol, Di-(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP).

Tabelle 159: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung primären Holzprodukten (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> –
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> –
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> N <sub>ges</sub> , TOC, AOX, Phenole, Nonylphenole, Benzo(g,h,i)perylen, Dioxine und Furane (als TE), Lindan, Tetrachlorethen, Trichlorethen, P <sub>ges</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Pentachlorphenol, Trichlormethan, DEHP, PAK, Octylphenole und Octylphenoethoxylate, Fluoranthen

### 8.2.2.3 Methode zur Emissionsabschätzung (Herstellung von Zellstoff sowie von Papier und Pappe)

#### *NPI-Manual*

Das australische NPI-Manual kann für die Abschätzung von Emissionen aus der Herstellung von Papier, Zellstoff, die Umwandlung von Zellstoff in Papier, Karton und Zeitungspapier angewendet werden.

Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fpaper.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fpaper.pdf)

Die einzelnen Emissionsquellen (diffus, Punktquellen) und die unterschiedlichen Methoden zur Abschätzung der Emissionen aus der Produktion von Zellstoff und Papier werden beschrieben. Als Möglichkeiten der Abschätzung der Emissionen werden Beispiele bei Verwendung von Einzelmessungen (z. B. Berechnung der jährlichen Fracht von PM10 aus Daten von Einzelmessungen), kontinuierliche Messungen bzw. der Verwendung von Brennstoffanalysen angeführt. Für den Kraft-Prozess und den Sulphite-Prozess zur Herstellung von Zellstoff und die Trocknung von Zellstoff sind Emissionsfaktoren von der EPA angeführt.

### 8.2.3 Literaturverzeichnis

Ek – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.

NPI – National Pollution Inventory (2004): Emission Estimation Technique Manual for Pulp and Paper Manufacturing. Version 2.0, August 1998, [http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fpaper.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fpaper.pdf)

UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht: Eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197. Umweltbundesamt, Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2006): Kutschera, U. & Winter, B.: Stand der Technik zur Span- und Faserplattenherstellung. Reports, Bd. REP-070. Umweltbundesamt, Wien.

### Leitlinien und Rechtsnormen

AEV Holzwerkstoffe (BGBl. II Nr. 264/2003): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Holzwerkstoffen.

AEV Papier und Pappe (BGBl. II Nr. 220/2000): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Papier und Pappe.

Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K; BGBl. I Nr. 150/2004): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über die integrierte Vermeidung und Verminderung von Emissionen aus Dampfkesselanlagen erlassen wird.

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

IPPC-Richtlinie (96/61/EG): Richtlinie des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung.



## 8.3 Industrieanlagen für den Schutz von Holz und Holzprodukten mit Chemikalien

Diese im Vergleich zur IPPC-RL bzw. EPER-V neue Tätigkeit umfasst Anlagen mit einem Produktionskapazitätsschwellenwert von mindestens 50 m<sup>3</sup> pro Tag.

### 8.3.1 PRTR-relevante Emissionen

Tabelle 160: Überblick über PRTR-relevante Emissionen von Anlagen für den Schutz von Holz und Holzprodukten mit Chemikalien in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
NH <sub>3</sub> , NMVOC, As, Cr, Cu, Anthracen, Benzol, Naphthalin, PAK, PM10		Anhang 4 des PRTR-Leitfadens (Ek 2006)
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
As, Pb*, Cd*, Cr, Cu, Ni*, Hg*, Zn, Chloride, Fluoride, P <sub>ges</sub> , TOC, AOX, Phenolindex (Phenole)*, BTXE (Benzol*, Toluol, Xylol, Ethylbenzol*)	Prozesswasser, Kühlwasser	AEV Kleb- und Anstrichstoffe
Anthracen, bromierte Diphenylether*, C <sub>10-13</sub> Chloralkane*, DEHP, 1,2-Dichlorethan*, Dichlormethan*, Fluoranthren, Hexachlorbenzol*, Hexachlorcyclohexan*, Naphthalin, Nonylphenole*, Octylphenole*, PAK, Pentachlorphenol*, Tetrachlorethen*, Tetrachlorkohlensstoff*, Trichlorethen*, zinnorganische Verbindungen* (Summe Tributyl-, Triphenyl-, Dibutyl- und Tetrabutylzinnverbindungen)		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
N <sub>ges</sub> ** und Benzo(g,h,i)perylen**		Anhang 5 des PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

#### 8.3.1.1 Emissionen in die Luft

Gemäß Umweltmerkblatt für Holz bearbeitende Betriebe (ÖWAV & Wko 2005) können beispielsweise Umweltbelastungen aus folgenden Prozessen der gegenständlichen Tätigkeit verursacht werden:

- Heizung,
- Lackieranlage inklusive Trocknung,
- Maschinenabsaugungen samt Filter, Spänesilo,
- Lüftung für Lacklager bzw. Chemikalienlager,
- Holztrocknungsanlage.

### 8.3.1.2 Emissionen in das Wasser

Gemäß Umweltmerkblatt für Holz bearbeitende Betriebe (ÖWAV & WKO 2005) können beispielsweise Umweltbelastungen durch Abwasseranfall oder eine Gefährdung des Grundwassers aus folgenden Prozessen der gegenständlichen Tätigkeit verursacht werden.

#### Abwasseranfall

- Nass-Spritzstand (Lösungsmittel, Farbschlamm),
- wasserlösliche Farben, Beizen, Lacke und Imprägnierungen,
- Kompressorkondensat,
- Reinigung (mit oder ohne organische Lösungsmittel),
- belastetes Niederschlagswasser von Freiflächen,
- Dämpfungskondensat (Verformung von Holz),
- Rückspülwässer von Wasseraufbereitungsanlagen,
- Dampfkesselabschlammwasser.

#### Grundwassergefährdung

- Lagerung von Lacken und Lösungsmitteln,
- Lagerung von Chemikalien (Holzschutzmittel, Imprägnierungen, Beizen etc.),
- Lagerung von Lack-, Lösungsmittel- und Chemikalienabfällen,
- Holzbehandlung mit Chemikalien,
- Lagerung von Heiz-, Schmier- und Altölen.

Für die Ableitung betrieblicher Abwässer (z. B. von Spritzkabine, Leimerei, Imprägnierung) ist die Zustimmung des Kanalisationsunternehmens bzw. eine wasserrechtliche Bewilligung erforderlich; Versickerungen sind nicht zulässig.

Gemäß branchenspezifischer Abwasseremissionsverordnung (AEV Kleb- und Anstrichstoffe) sind für Abwasser aus Industrieanlagen für den Schutz von Holz und Holzprodukten mit Chemikalien Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt: As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Chloride, Fluoride, P<sub>ges</sub>, TOC, AOX, Phenolindex, BTXE (Benzol, Toluol, Xylole, Ethylbenzol). Von diesen genannten Stoffen sind Pb, Cd, Ni, Hg, Phenole sowie Benzol und Ethylbenzol gemäß nicht erschöpfendem sektorspezifischem Unterverzeichnis der Wasserschadstoffe im Anhang 5 des Europäischen PRTR-Leitfadens nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Anthracen, bromierte Diphenylether, C<sub>10-13</sub> Chloralkane, DEHP, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Fluoranthren, Hexachlorbenzol, Hexachlorcyclohexan, Naphthalin, Nonylphenole, Octylphenole, PAK, Pentachlorphenol, Tetrachlorethen, Tetrachlorkohlenstoff, Trichlorethen sowie zinnorganische Verbindungen (Summe Tributyl-, Triphenyl-, Dibutyl- und Tetrabutylzinnverbindungen) als relevant angeführt.

### 8.3.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

Daten zu Anlagen dieser Tätigkeit waren nicht verfügbar. Eine Abschätzung von Schwellenwertüberschreitungen konnte somit nicht durchgeführt werden.



### 8.3.2.1 Zusammenfassung

Tabelle 161: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zum Schutz von Holz und Holzprodukten (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	–
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
–	
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	NH <sub>3</sub> , NMVOC, As, Cr, Cu, Anthracen, Benzol, Naphthalin, PAK, PM10

Tabelle 162: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zum Schutz von Holz und Holzprodukten (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	–
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	N <sub>ges</sub> , Benzo(g,h,i)perylen
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Chloride, Fluoride, P <sub>ges</sub> , TOC, AOX, Phenole, BTXE (Benzol, Toluol, Xylol, Ethylbenzol), Anthracen, bromierte Diphenylether, C <sub>10-13</sub> Chloralkane, DEHP, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Fluoranthren, Hexachlorbenzol, Hexachlorcyclohexan, Naphthalin, Nonylphenole, Octylphenole, PAK, Pentachlorphenol, Tetrachlorethen, Tetrachlorkohlenstoff, Trichlorethen, zinnorganische Verbindungen (Summe Tributyl-, Triphenyl-, Dibutyl- und Tetrabutylzinnverbindungen)

### 8.3.3 Literaturverzeichnis

- Ek – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.
- ÖWAV – Österreichischer Wasser- und Abfallverband & WkÖ – Wirtschaftskammern Österreichs (2005): Helm, P. & Fenzl, G.: Umweltmerkblatt für Holz bearbeitende Betriebe. Wien, 2005.
- UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht: Eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197. Umweltbundesamt, Wien.

#### Leitlinien und Rechtsnormen

- AEV Kleb- und Anstrichstoffe (BGBl. II Nr. 5/1999): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Klebstoffen, Druckfarben, Farben und Lacken sowie Holzschutz- und Bautenschutzmitteln.



EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.



## 9 INTENSIVE VIEHHALTUNG UND AQUAKULTUR

### 9.1 Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen

Darunter fallen nach der E-PRTR-Verordnung (VO, 166/2006/EG) Anlagen

- mit mehr als 40.000 Plätzen für Geflügel,
- mit mehr als 2.000 Plätzen für Mastschweine (Schweine über 30 kg),
- mit mehr als 750 Plätzen für Sauen.

Im Rahmen von EPER hat eine Betriebseinrichtung – die Durlacher GmbH – Schadstoffemissionen gemeldet.

#### 9.1.1 PRTR-relevante Emissionen

Tabelle 163 gibt einen Überblick über PRTR-relevante Emissionen von Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen.

*Tabelle 163: Überblick über PRTR-relevante Emissionen von Anlagen zur Intensivhaltung oder Intensivaufzucht von Geflügel oder Schweine in die Umweltmedien Luft und Wasser.*

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emissionen	Kommentar/ Datenquelle
CH <sub>4</sub>	Verdauung, Lagerung von Mist und Gülle	STEINLECHNER et al. (1994)
N <sub>2</sub> O	Zwischenprodukt bei Denitrifikation und Nebenprodukt der Nitrifikation	SCHMID et al. (2000)
NH <sub>3</sub>	N-Gehalt im Tierfutter, im Fleisch und in der Milch, Ausdünstung, Ausscheidung, Behandlung, Lagerung und Ausbringung von Mist und Gülle	AMON et al. (1998)
PM <sub>10</sub>	Aus Einstreu und tiertypischen Partikelemissionen in die Abluft	Anhang 4 des PRTR-Leitfadens (Ek 2006)
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emissionen	Kommentar/ Datenquelle
Cu, Zn, N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , TOC, AOX*	Gülle, Jauche, Abwasser	AEV Massentierhaltung
Nonylphenole*		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
TOC; N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , Cu, Zn		Anhang 5 des PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.



## 9.1.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

### 9.1.2.1 Emissionen in die Luft

Die wesentlichen Emissionen aus Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen sind Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ), Methan ( $\text{CH}_4$ ), Lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ) und Staub ( $\text{PM}_{10}$ ).

#### Ammoniakemissionen

Die landwirtschaftliche Nutztierhaltung ist der Hauptverursacher der gesamten österreichischen Ammoniakemissionen.

Ammoniak entsteht bei Trocknungsvorgängen und Temperaturänderungen im Stall sowie bei der Lagerung, Bearbeitung und Ausbringung von Wirtschaftsdünger. Der Ammoniakgehalt und die Emission werden von vielen Faktoren beeinflusst wie zum Beispiel von Intensität der Bewirtschaftung, Stallbauform, Standort, Klima, Bodenart etc.

#### *Ammoniakemissionen aus der Schweinehaltung*

Ammoniakemissionen treten im Stall, durch die Tiere selbst, deren Exkremente, bei der Lagerung von Urin/Exkrementen sowie bei der Ausbringung auf.

Der Nationale Bewertungsrahmen (KTBL 2006) zeigt die Spannweite an  $\text{NH}_3$ -Emissionen, die durch die Stallhülle/Lüftungsart, durchschnittliche Raumtemperatur, Lüftungsrate, N/P-reduzierte Fütterung, Phasenfütterung und der Mistverweildauer im Stall verursacht werden. Die Emissionsfaktoren beim Mastschwein erreichen für die Stallsituation Werte von ca. 1 kg bis ca. 5,5 kg  $\text{NH}_3/\text{TP}^{16}$ .a und für die Lagerung von 0,01 bis 0,4 kg  $\text{NH}_3/\text{TP}$ .a.

Für die  $\text{NH}_3$ -Emissionen bei der Stallhaltung und der Lagerung werden die Angaben der Richtlinie für die sachgerechte Düngung (BMLFUW 2006a) herangezogen. Die Emissionen im Stall und bei der Lagerung betragen bei Güllesystemen 30 % und Festmist 35 % des Bruttostickstoffgehaltes der Ausscheidungen. Bei der Ausbringung betragen die  $\text{NH}_3$ -Emissionen 13 % des N-Gehaltes bei Gülle und Jauche und 9 % bei Festmist. Um auch die direkte tierische  $\text{NH}_3$ -Ausdünstung mit zu berücksichtigen wird nach Asman (1992) 50 % der N-Bruttoausscheidung als Emissionsfaktor herangezogen.

#### *Ammoniakemissionen aus der Geflügelhaltung*

Der Nationale Bewertungsrahmen (KTBL 2006) zeigt die Spannweite an  $\text{NH}_3$ -Emissionen auf, die von der Stallhülle/Lüftungsart, Kotablage, durchschnittliche Raumtemperatur/Luftfeuchte, Ruhe-, Tränke- und Futtereinrichtung, N/P-reduzierte Fütterung, Kaltscharrraum, Phasenfütterung und der Mistverweildauer im Stall abhängig ist. Die Emissionen beim Legehuhn erreichen für die Stallsituation Werte von ca. 0,05 kg bis 0,2 kg  $\text{NH}_3/\text{TP}$ .a.

---

<sup>16</sup> TP...Tierplatz

Für die  $\text{NH}_3$ -Emissionen bei der Stallhaltung und Lagerung werden die Angaben der Richtlinie für die sachgerechte Düngung (BMLFUW 2006a) herangezogen. Diese Emissionen im Stall und bei der Lagerung betragen bei Güllesystemen 30 %, Putenmist 45 % und bei Hühnermist 40 % des Bruttostickstoffgehaltes der Ausscheidungen. Bei der Ausbringung betragen die  $\text{NH}_3$  Verluste 13 % des N-Gehaltes bei Gülle und Jauche und 9 % bei Festmist. Um auch die direkten tierischen  $\text{NH}_3$ -Ausdünstung mit zu berücksichtigen wird nach ASMAN (1992) 50 % der N-Bruttoausscheidung als Emissionsfaktor herangezogen.

Für die Legehennenhaltung wird vergleichsweise bei GROOT KOERKAMP et.al. (1998) von 0,29 bis 0,49 kg  $\text{NH}_3$ /TP.a berichtet. Emissionen aus neuen Haltungsformen wie Volieren und Bodenhaltung, sind tendenziell höher; dagegen werden dem ausgestalteten Käfig günstigere Werte bescheinigt. Bei der Lagerung von Hühnermist als Trockenmist und auch als Gülle rechnet BREWER & COSTELLO (1999) mit 3,3 kg  $\text{NH}_3$ /m<sup>2</sup>.a.

#### Berechnung der Ammoniakemissionen

Für eine Berechnung der Anzahl in Ställen gehaltener Mastschweine und Zuchtsauen bzw. Geflügel, ab der der AmmoniakSchwellenwert erreicht bzw. überschritten wird, wird die Richtlinie für die sachgerechte Düngung (BMLFUW 2006a) herangezogen (siehe Tabelle 164).

Da beim PRTR die Emissionen anlagenbezogen betrachtet werden, wird der Anteil der Ammoniakemissionen, die bei der Ausbringung des Wirtschaftsdüngers entweichen, nicht berücksichtigt.

Tabelle 164: Emissionsfaktoren für Ammoniak aus der Intensivtierhaltung und Abschätzung der Anzahl der Tiere bzw. Tierplätze ab der der PRTR-Schwellenwert (= 10.000 kg/a) überschritten wird.

Tier	Emissionsfaktor Brutto-N <sup>1)</sup>	50 % des EF (nur Stall und Lagerung)	Anzahl TP für NH <sub>3</sub> - Jahresfracht ≥ PRTR-SW
	kg N/TP.a	kg NH <sub>3</sub> /TP.a	
Mastschweine, 2,5 Umtriebe, Güllebasis	10,7	5,35	1.869
Mastschweine 2,5 Umtriebe, Güllebasis, N-reduzierte Fütterung	9,8	4,9	2.041
Zuchtsauen 32 kg – Belegung, Güllebasis	10,7	6,35	1.575
Zuchtsauen allgemein, Güllebasis	20,6	10,3	971
Küken und Junghennen < 25 Wochen, Güllebasis	0,19	0,1	100.000
Legehennen allgemein, Güllebasis	0,73	0,37	27.027
Masthühner, Tiefstallmist	0,28	0,14	71.429
Truthühner, Tiefstallmist	1,18	0,59	16.949

TP...Tierplatz

<sup>1)</sup> BMLFUW (2006a)



## Schweine

Es gibt in Österreich Betriebe, die aufgrund ihrer Anzahl von gehaltenen Schweinen die Kapazitätsgrenzen (> 2.000 Plätze für Mastschweine, > 750 Plätze für Sauen) überschreiten und daher in den Anwendungsbereich der PRTR-Meldepflicht fallen werden. Darüber hinaus erreichen die errechneten Emissionen die PRTR-Schwellenwerte (siehe Tabelle 164).

## Geflügel

Nach dem Grünen Bericht 2005 (BMLFUW 2006b) wurden im Jahr 1999 Legehennen in 16 Betrieben mit > 30.000 Tieren gehalten sowie Masthühner in 19 Betrieben mit > 50.000 Tieren gehalten.

Betriebe dieser Größen fallen in den Anwendungsbereich der PRTR-Meldepflicht (> 40.000 Plätze Geflügel).

Bei Anwendung der in Tabelle 164 angeführten Emissionsfaktoren zur Berechnung der  $\text{NH}_3$ -Emissionen, wird der  $\text{NH}_3$ -Schwellenwert ab einer Anzahl von 27.027 Stück Legehühner und 100.000 Stück Masthühner überschritten. Somit kann davon ausgegangen werden, dass es in Österreich einige Betriebe gibt, die den PRTR-Schwellenwert für Ammoniak überschreiten werden.

## Methanemissionen

Methanemissionen in der Landwirtschaft entstehen einerseits aus der Verdauung – insbesondere bei Wiederkäuern, aber auch bei Schweinen und Hühnern – und andererseits aus der Lagerung von Festmist und Gülle. Die Wirtschaftsdünger aus der Hühnerhaltung werden entweder abgedeckt/überdacht in trockener Form als Trockenmist oder im Freien gelagert. Ebenso ist auch eine Flüssigmistbereitung auf Güllebasis möglich.

### *Methanemissionen aus der Schweinehaltung und der Festmist- und Güllelagerung*

Bei der Speicherung von Schweinegülle fallen auch Methanemissionen an. ZAHN et al. (2001) zeigt für die Lagerung 55,4 kg  $\text{CH}_4/\text{m}^2\cdot\text{a}$ . Emissionsverstärkend wirkt, wenn die Gülle im Stall im Güllekeller gespeichert wird.

Der Nationale Bewertungsrahmen (KTBL 2006) zeigt die Spannweite von 1 bis 15 kg  $\text{CH}_4/\text{TP}\cdot\text{a}$  Methanemissionen. Einfluss nimmt dabei die Güllespeicherung, Ruhe-, Tränke- und Futtereinrichtung, Einstreu, Auslauf, Teilspalten, Güllekellerentleerung, Phasenfütterung und die Wirtschaftsdünger-Verweildauer im Stall. Die Lagerung verursacht die größte Unsicherheit bei der Emissionsermittlung. Dafür ist ein Emissionsfaktor von bis zu 9,5 kg  $\text{CH}_4/\text{TP}\cdot\text{a}$  zu erwarten. Aufgrund der Abhängigkeit von der Wirtschaftsdüngerbehandlung und Lagerung wird ein Emissionsfaktor von 9,5 kg  $\text{CH}_4/\text{TP}\cdot\text{a}$  angesetzt.

### *Methanemissionen aus der Hühnerhaltung*

Der Nationale Bewertungsrahmen (KTBL 2006) zeigt für die Legehennenhaltung die Spannweite < 0,05 kg bis > 0,4 kg  $\text{CH}_4/\text{TP}\cdot\text{a}$  an Methanemissionen. Einflussfaktoren sind die Kotablage, Ruhe-, Tränke- und Futtereinrichtung, Kaltscharrraum,

Phasenfütterung und der Mistverweildauer im Stall. Die Lagerung ist stark von der Mistbehandlung abhängig und es wird ein Emissionsfaktor von 0,3 kg CH<sub>4</sub>/TP.a angesetzt.

In Tabelle 165 sind die Methanemissionen in kg pro Tier und Jahr zusammengefasst und die jeweilige Anzahl gehaltener Tiere angegeben, ab denen der PRTR-Schwellenwert für Methan erreicht werden kann. Es wurden durchschnittliche Emissionsfaktoren auf Basis des Nationalen Bewertungsrahmen (KTBL 2006) abgeschätzt.

*Tabelle 165: Emissionsfaktoren für Methan aus Intensivtierhaltung und Abschätzung der Anzahl der Tiere bzw. Tierplätze, ab der der PRTR-Schwellenwert für Methan (= 100.000 kg CH<sub>4</sub>) überschritten wird (KTBL 2006 adaptiert).*

	<b>Methan-Emission [kg/TP.Jahr]</b>	<b>Anzahl TP, ab der Emission ≥ PRTR-SW</b>
Zuchtsauen	9,5	10.526
Mastschweine	9,5	10.526
Geflügel	0,3	333.333

*TP...Tierplatz*

Nach den in Tabelle 165 angeführten Zahlen an gehaltenen Tieren wird es wahrscheinlich in Österreich Anlagen zur Haltung von Mastschweinen geben, die den PRTR-Schwellenwert für CH<sub>4</sub> erreichen.

Bei Geflügel ist dies eher unwahrscheinlich, da es voraussichtlich keine Anlage in dieser Größe und Kapazität gibt.

## **Lachgasemissionen**

### *Lachgasemissionen aus der Schweinehaltung*

Der Nationale Bewertungsrahmen (KTBL 2006) zeigt für die Mastschweinehaltung eine Spannweite von 0,1 bis 1,5 kg N<sub>2</sub>O/TP.a Lachgasemissionen. Einfluss nimmt dabei die Güllespeicherung, Futtereinrichtung, Einstreu und die Wirtschaftsdünger-Verweildauer im Stall. Die Lagerung verursacht Unsicherheiten bei der Emissionsermittlung. Aufgrund der Abhängigkeit von der Wirtschaftsdüngerbehandlung und Lagerung wird ein Emissionsfaktor von 1,2 kg N<sub>2</sub>O/TP.a angesetzt.

### *Lachgasemissionen aus der Hühnerhaltung*

Der Nationale Bewertungsrahmen (KTBL 2006) weist für Legehennenhaltung eine Spannweite von 0,005 bis 0,35 kg N<sub>2</sub>O/TP.a Lachgasemissionen. Einfluss nimmt dabei die Dunglagerung, Futtereinrichtung, Einstreu und die Wirtschaftsdünger-Verweildauer im Stall. Die Lagerung verursacht ebenso Unsicherheiten bei der Emissionsermittlung. Aufgrund der Abhängigkeit von der Wirtschaftsdüngerbehandlung und Lagerung wird ein Emissionsfaktor von 0,3 kg N<sub>2</sub>O/TP.a angesetzt.

In der Richtlinie für sachgerechte Düngung (BMLFUW 2006b) sind die Stickstoffmengen von Wirtschaftsdünger je Tierart enthalten. Es werden in der Tabelle 166 die Brutto-Stickstoffgehalte angeführt und im Verhältnis zu den N<sub>2</sub>O-Emissionen gesetzt. Es wird unterstellt, dass eine Teilstickstoffmenge als Lachgas bei der



Stallpassage und der Lagerung in die Atmosphäre gelangen. Werden die Brutto-Stickstoffgehalte durch eine N-reduzierte Fütterung verringert, sind die Lachgasemissionen ebenfalls reduziert. Die Masse an Lachgas wird mit dem Lachgas-Schwellenwert von 10.000 kg pro Jahr abgeglichen. In nachfolgender Tabelle wird die jeweilige Anzahl an Tieren bzw. Mastplätzen angeführt, ab der wahrscheinlich der Schwellenwert erreicht bzw. überschritten wird.

Tabelle 166: Emissionsfaktoren für Lachgas aus der Intensivtierhaltung und Abschätzung der Anzahl der Tiere bzw. Tierplätze ab der der PRTR-Schwellenwert (= 10.000 kg/a) überschritten wird.

Tier	Emissionsfaktor Brutto-N <sup>1)</sup>	EF nur Stall und Lagerung	Anzahl TP für N <sub>2</sub> O-Jahres- fracht ≥ PRTR- SW
	kg N/TP.a	kg N <sub>2</sub> O/TP.a	
Mastschweine 2,5 Umtriebe, Güllebasis	10,7	1,2	8.333
Mastschweine 2,5 Umtriebe Güllebasis, N-reduzierte Fütterung	9,8	1,1	9.090
Zuchtsauen 32 kg – Belegung, Güllebasis	10,7	1,2	8.333
Zuchtsauen allgemein, Güllebasis	20,6	2,3	4.348
Küken und Junghennen < 25 Wochen, Güllebasis	0,19	0,07	142.857
Legehennen allgemein, Güllebasis	0,73	0,3	33.333
Masthühner, Tiefstallmist	0,28	0,11	90.909
Truthühner, Tiefstallmist	1,18	0,48	20.833

TP...Tierplatz

<sup>1)</sup> BMLFUW (2006a)

Nach den Abschätzungen in Tabelle 166 erscheint es als unwahrscheinlich, dass österreichische IPPC-Anlagen zur Intensivhaltung von Zuchtsauen den N<sub>2</sub>O-Schwellenwert erreichen, da es wahrscheinlich keine Anlage dieser Größen gibt. IPPC-Anlagen mit Mastschweinen und Geflügel können den PRTR-Schwellenwert für N<sub>2</sub>O sehr wohl erreichen.

### Staubemissionen PM10

Zur Ermittlung der PM10-Emission werden die Staubemissionen aus der Tierhaltung verwendet. Die Gesamtstaubemissionen bestehen zu mehr als 90 % der Partikel aus Teilchen < 10 µm, die damit dem Feinstaub zugerechnet werden können (KTBL 2006, SEEDORF & HARTUNG 2002).

Der Nationale Bewertungsrahmen (KTBL 2006) zeigt für die Mastschweinhaltung eine Spannweite von 0,4 bis 1,0 kg Staub/TP.a. Für Zuchtsauen reicht die Spannweite von 0,3 bis 3,3 kg Staub/TP.a. Einfluss nimmt dabei die Lüftungsanlage, Futtereinrichtung, Einstreu und die Wirtschaftsdünger-Verweildauer im Stall.

Der Nationale Bewertungsrahmen (KTBL 2006) weist für Legehennenhaltung eine Spannweite von 0,01 bis 0,1 kg Staub/TP.a aus. Für Puten wird eine Spannweite von 0,13 bis 0,52 kg Staub/TP.a angeführt. Einfluss nimmt dabei die Stallform und Dungablage, Futtereinrichtung, Einstreu und die Verweildauer des Wirtschaftsdüngers im Stall. Die Temperatursteuerung über die Lüftung verursacht ebenso Unsicherheiten bei der Emissionsermittlung.

*Tabelle 167: Emissionsfaktoren für Staub aus der Intensivtierhaltung und Abschätzung der Anzahl der Tiere bzw. Tierplätze ab der der PRTR-Schwellenwert (= 50.000 kg/a) überschritten wird (KTBL 2006, adaptiert).*

Tier	Emissionsfaktor Staub	Emissionsfaktor PM10 – Stall und Lagerung – 90 % der Staubemissionen	Anzahl TP für PM10-Jahresfracht $\geq$ PRTR-SW
	kg Staub/TP.a	kg PM10/TP.a	
Mastschweine 2,5 Umtriebe	0,8	0,72	69.444
Zuchtsauen allgemein	2,8	2,52	19.841
Küken und Junghennen < 25 Wochen	0,04	0,04	1.250.000
Legehennen allgemein	0,1	0,1	500.000
Masthühner, Tiefstallmist	0,06	0,05	1.000.000
Truthühner, Tiefstallmist	0,48	0,43	116.279

*TP...Tierplatz*

Nach den Abschätzungen in Tabelle 167 erscheint es als eher unwahrscheinlich, dass österreichische Anlagen zur Intensivhaltung von Mastschweinen, Zuchtsauen, Geflügel und Truthühner den PM10-Schwellenwert von 50.000 kg/a erreichen, da es wahrscheinlich keine Anlage dieser Größe gibt.

### 9.1.2.2 Emissionen in das Wasser

Abwasser kann in der Massentierhaltung beim Füttern, Tränken und Reinigen der Tiere, beim Reinigen von Gebäuden und Anlagen, bei der Abfallbehandlung und bei der nassen Abluftreinigung anfallen; weiters kann belastetes Niederschlagswasser von Lager- und Manipulationsflächen sowie von Dachflächen zur Ableitung gelangen (HEFLER 1997).

Die Beschaffenheit des Abwassers aus der Massentierhaltung ist geprägt durch die Ausscheidungen der Nutztiere, durch die eingesetzten Futter- und Einstreumittel sowie durch die in der Tierzucht heute üblichen Hilfsstoffe, wie Hormone und Wachstumsstoffe, Medikamente, Psychopharmaka, Desinfektionsmittel u. Ä. (HEFLER 1997).

Der überwiegende Anteil der Schadstoffemissionen in das Wasser ist organischer Natur. Es dominieren Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorverbindungen in schwankenden Massenverhältnissen entsprechend den verabreichten Futterarten und der Physiologie der gehaltenen Nutztiere. Daneben kommen Salze, anorganische Ballaststoffe und Schwermetalle aus Futtermittelzusätzen (Kupfer, Mangan, Zink, speziell aus der Schweinezucht) vor (HEFLER 1997).



In der AEV Massentierhaltung sind die PRTR-relevanten Parameter Cu, Zn, N<sub>ges</sub>, P<sub>ges</sub>, TOC und AOX begrenzt. Mit Ausnahme von AOX sind diese Stoffe auch im Anhang 5 des Europäischen PRTR-Leitfadens (Ek 2006) als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

Zusätzlich zu diesen Stoffen weist der Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG, Entwurf Stand März 2008) noch den PRTR-Schadstoff Nonylphenol als relevant für diese PRTR-Tätigkeit aus.

Tierische Ausscheidungen und sonstige Rückstände von Abwasser oder Niederschlagswasser sind streng zu trennen. Deshalb sind die wichtigsten Abwasseremissionen aus Intensivtierhaltungsanlagen Gülle und Jauche, wenn diese nicht vollständig im Pflanzenbau auf nachweislich zur Verfügung stehenden landwirtschaftlichen Nutzflächen verwertet werden können. Die Ausbringung von Gülle und Jauche als Wirtschaftsdünger und die Auswaschung von N und P ins Grundwasser, der nicht vom Boden aufgenommen wurde, zählt nicht zu den anlagenbezogenen Emissionen.

Es kann nicht quantifiziert werden, welche Anteile an verbrauchten Wassermengen aus der Tierhaltung tatsächlich in die Gewässer und Kanalisationen gelangen. Aufgrund dieser nicht vorhandenen Informationen über Abwässer aus Intensivtierhaltungsanlagen ist eine Abschätzung einer Schwellenwertüberschreitung nicht möglich. Jedenfalls ist anzumerken, dass die Einleitung von Jauche oder Gülle in Fließgewässer oder öffentliche Kanalisationen verboten ist.

Im Zuge der EPER-Berichtspflicht wurden keine Emissionen in das Wasser berichtet.

### 9.1.2.3 Zusammenfassung

Tabelle 168: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen (Luft).

<b>Luft</b>	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	NH <sub>3</sub> <sup>1, 2, 3</sup> , CH <sub>4</sub> <sup>1</sup> , N <sub>2</sub> O <sup>1</sup>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	N <sub>2</sub> O <sup>2, 3</sup> , CH <sub>4</sub> <sup>2, 3</sup> PM10
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	–

<sup>1</sup> Mastschweine

<sup>2</sup> Zuchtsauen

<sup>3</sup> Geflügel



Tabelle 169: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen (Wasser).*

<b>Wasser</b>	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	–
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	Cu, Zn, N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , TOC, AOX, Nonylphenole

### 9.1.3 Methoden zur Emissionsabschätzung

#### 9.1.3.1 Emissionen in die Luft

Die in diesem Bericht angeführten Emissionsfaktoren sind durchschnittliche Faktoren die auf Basis des Nationalen Bewertungsrahmen (KTBL 2006) hergeleitet wurden. Diesem können allerdings auch spezifischere Faktoren je stalltechnischer Ausrüstung entnommen werden.

#### 9.1.3.2 Emissionen in das Wasser

Wenn es zu Abwasserableitungen aus der Massentierhaltung in Fließgewässer oder in die Kanalisation kommt, so ist durch entsprechende Maßnahmen sicherzustellen, dass die Grenzwerte der AEV Massentierhaltung eingehalten werden.

In diesen Fällen ist davon auszugehen, dass für diese Anlagen ein geltender wasserrechtlicher Bescheid mit Begrenzungen für die maßgeblichen Abwasserinhaltsstoffe vorliegt. Dieser Bescheid schreibt Messungen der begrenzten Abwasserinhaltsstoffe im Zuge der Eigen- und der Fremdüberwachung vor. Die Ergebnisse dieser Messungen sind für die Abschätzung heranzuziehen, ob ein PRTR-Schwellenwert überschritten wird.

### 9.1.4 Literaturverzeichnis

AMON, B.; AMON, T. & BOXBERGER, J. (1998): Untersuchung der Ammoniakemissionen in der Landwirtschaft Österreichs zur Ermittlung der Reduktionspotentiale und Reduktionsmöglichkeiten. Institut für Land-, Umwelt- und Energietechnik, Universität für Bodenkultur (Hrsg.). Wien.

ASMAN, W. A. H. (1992): Ammonia Emission in Europe, Update.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2005): Mündliche Mitteilung, Tierliste 1999 des INVECOS-Datenbestandes.

BMLFUW (2006a): Richtlinie für die sachgerechte Düngung 6. Auflage 2006.

BMLFUW (2006b): Der Grüne Bericht 2006.

BREWER, S.K. & COSTELLO, T.A. (1999): In situ measurement of ammonia volatilization from broiler litter using an enclosed air chamber, Transaction of the ASEA 42.



- EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2003): Reference Document on Best Available Techniques for Intensive Rearing of Poultry and Pigs. Seville. <http://eippcb.jrc.es>.
- EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.
- GROOT KOERKAMP, P.W.G.; METZ, J.H.M.; UENK, G.H.; PHILLIPS, V.R.; HOLDEN, R.W.; SNEATH, R.W.; SHORT, J.L.; WHITE, R.P.; HARTUNG, J.; SEEDORF, J.; SCHROEDER, M.; LINKERT, K.H.; PEDERSEN, S.; TAKAI, H.; JOHNSON, J.O. & WATHES, C.M. (1998): Concentrations and emissions of ammonia in livestock buildings in northern Europe. *J. Agricultural Engineering* 70.
- HEFLER, F. (1997): Gesetzliche Begrenzung der Abwasseremissionen aus der Massentierhaltung. Erläuterungen zur AEV Massentierhaltung. <http://www.wassernet.at/article/articleview/19937/1/5692/>.
- KTBL – Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V (2006): Nationaler Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren. Darmstadt.
- SCHMID, M.; NEFTEL, A. & FUHRER, J. (2000): Lachgasemissionen aus der Schweizer Landwirtschaft, Schriftenreihe der FAL 33, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (Hrsg.).
- SEEDORF, J. & HARTUNG, J. (2002): Stäube und Mikroorganismen in der Tierhaltung KTBL Schrift 393 Darmstadt.
- SEEDORF, J.; HARTUNG, J.; SCHROEDER, M.; LINKERT, K.H.; PHILLIPS, V.R.; HOLDEN, M.R.; SNEATH, R.W.; SHORT, J.L.; WHITE, R.P.; PETERSEN, J.; TAKAI, H.; JOHNSON, J.O.; METZ, J.H.M.; GROOT KOERKAMP, P.W.G.; UENK, G.H. & WATHES, C.M. (1998): Concentration and emissions of airborne endotoxins and microorganisms in livestock buildings in northern Europe. *J. of Agricultural Engineering*, 70.
- STEINLECHNER, E.; BERGHOLD, H.; CATE, F.M.; JUNGMEIER, G; SPITZER, J. & WUTZL, C. (1994): Möglichkeiten der Vermeidung und Nutzung anthropogener Methanemissionen, Institut für Umweltgeologie und Ökosystemforschung, Graz.
- ZAHN, J.A.; HATFIELD, A.E.; DO, Y.A.; DISPIRIO, A.A.; LAIRD, D.A. & PFEIFFER, R.L. (1997): Characterization of volatile organic emissions and wastes from swine production facility. *J. of Environment Quality* 26.
- ZAHN, J.A.; HATFIELD, A.E.; DO, Y.A.; DISPIRIO, A.A.; LAIRD, D.A. & HARD, T.T. (2001): Functional classification of swine manure management systems based on effluent and gas emission characteristics. *J. of Environment Quality* 30.

### Verordnungen und Richtlinien

- AEV Massentierhaltung (BGBl. II Nr. 349/1997): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Massentierhaltung (AEV Massentierhaltung).
- EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

## 9.2 Intensive Aquakultur

Beruhend auf Erhebungen des ÖSTAT für die Jahre 1997 bis 2002 listet HEFLER (1997) die Aquakulturbetriebe Österreichs wie folgt auf:

- Kreislaufanlagen sind keine bekannt,
- 285 Durchflussanlagen,
- 190 Teichanlagen.

Unter diese PRTR-Tätigkeit fallen Aquakulturbetriebe mit einer Produktionskapazität ab 1.000 Tonnen Fisch oder Muscheln pro Jahr. Die Angabe, welche österreichischen Aquakulturbetriebe aufgrund ihrer Kapazität unter die PRTR-Berichtspflicht fallen, ist nicht möglich.

In Österreich wurden 2006 Speisefische in einem Umfang von 2.506 Tonnen und Besatzfische in einem Umfang von 877 Tonnen produziert. Die Produktion von Süßwasserkrebsen lag bei 324 kg. Die größte Marktbedeutung kommt in Österreich nur den Regenbogenforellen, Bachsaiblingen und Karpfen zu. An Speisefischen allein dieser drei Arten wurden im abgelaufenen Jahr österreichweit insgesamt 2.277 Tonnen produziert, das entspricht 90,9 % der insgesamt erzeugten Menge (STATISTIK AUSTRIA 2007).

Der Kapazitätsschwellenwert für die PRTR-Meldeverpflichtung liegt bei 1.000 Tonnen pro Jahr. Im Vergleich dazu fällt die gesamtösterreichische Produktion relativ gering aus. Es ist anzunehmen, dass in Österreich kein Betrieb über dem relevanten Produktionsschwellenwert des Anhangs I der E-PRTR-VO liegt.

### 9.2.1 PRTR-relevante Emissionen

Tabelle 170 gibt einen Überblick über PRTR-relevante Emissionen von Anlagen zur Haltung oder -aufzucht von Fischen und Krebsen.

Tabelle 170: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus intensiven Aquakulturen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
NH <sub>3</sub>	Düngung der Wasserfauna	
CH <sub>4</sub>	Organisches Sediment	
N <sub>2</sub> O	Düngung und Umsetzung der Stickstoffverbindungen	
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , TOC	Gülle, Jauche	AEV Aquakultur
Nonylphenole*		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
Cu**, Zn**, Dioxine und Furane**		Anhang 5 des PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant



### 9.2.1.1 Emissionen in die Luft

Das Wachstum der Fisch- und Krebsskulturen wird durch die Zugabe von Futtermitteln und Zusatzstoffe gesteuert. Aquakulturen und Teiche werden in der Regel gedüngt um das Wachstum der pflanzlichen Primärproduktion anzuregen. Damit sind Stickstoffverbindungen im Wasser, die einer Umsetzung und Emission unterliegen. Es können daher  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CH}_4$  und  $\text{N}_2\text{O}$  Emissionen in die Luft auftreten. Die Quantifizierung der Emissionen ist bisher nicht ausreichend untersucht und es finden sich dazu keine ausreichenden Quellen.

### 9.2.1.2 Emissionen in das Wasser

Beim Betrieb von Aquakulturanlagen kommt es zu bestimmten Emissionen, die sich nachteilig auf die aquatische Umwelt auswirken können. Die Emissionen werden verursacht durch

- Futtermittelreste,
- Ausscheidungsprodukte,
- Chemikalien durch Medikation und Desinfektion,
- Düngen und Kalken.

Zusammensetzung und Menge des Abwassers aus Aquakulturanlagen hängen von Anlagenart und -größe, Haltungsbedingungen und Betriebsweise ab. Die Konzentrationen an Nährstoffen und organischen Inhaltsstoffen liegen in der Regel erheblich unter jenen der gewöhnlichen Abwässer aus Haushalten, Gewerbe oder Industrie (HEFLER 2005).

Relevante Parameter für die Emission in das Wasser sind gemäß branchenspezifischer Abwasseremissionsverordnung (AEV Aquakultur)  $N_{\text{ges}}$ ,  $P_{\text{ges}}$  und TOC.

Zusätzlich ist der Schadstoff Nonylphenol im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG, Stand März 2008) als relevant angeführt.

## 9.2.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

### 9.2.2.1 Emissionen in die Luft

Angesichts der kleinen österreichischen Strukturen und des geringen Umfanges der Aquakulturen in Österreich ist eine Überschreitung des Emissions-Schwellenwertes in die Luft derzeit nicht zu erwarten.

### 9.2.2.2 Emissionen in das Wasser

Es sind keine Informationen zu Konzentrationen PRTR-relevanter Parameter in Abwässern aus Aquakulturanlagen verfügbar.

Die Inhaltsstoffe des Abwassers aus Aquakulturanlagen sind primär organischer Natur. Ihre analytische Erfassung erfolgt daher über die klassischen Summenparameter für organische Wasserinhaltsstoffe (z. B. TOC). Stickstoffverbindungen und Phosphorverbindungen stammen aus dem Eiweiß- und Energiestoffwechsel der Tiere und werden über die Parameter  $N_{\text{ges}}$  und  $P_{\text{ges}}$  erfasst.

Die AEV Aquakultur gibt Emissionsbegrenzungen für den organischen Summenparameter TOC, für  $N_{ges}$  und  $P_{ges}$  vor. Diese Emissionsbegrenzungen sind für die verschiedenen Aquakultursysteme (Kreislaufanlagen und Durchflussanlagen) und auf die Produktionsmenge bezogen.

Aus den Begrenzungen in der AEV Aquakultur, unter Annahme einer kontinuierlichen Produktion und einer theoretischen Jahresproduktion von 1.000 Tonnen werden die maximalen Emissionen in ein Fließgewässer hochgerechnet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 171 zusammengefasst.

Tabelle 171: Emissionen aus Aquakulturanlagen unter Verwendung der Emissionsbegrenzungen aus der AEV Aquakultur und einer Jahresproduktion von 1.000 t.

Parameter	AEV Aquakultur [g/t/d]		PRTR-SW [kg/a]	max. Jahresemission [kg/a]	
	Kreislauf	Durchlauf		Kreislauf	Durchlauf
TOC	60	5.000	50.000	21.900	1.825.000
$N_{ges}$	150	2.500	50.000	54.750	912.500
$P_{ges}$	2	150	5.000	730	54.750

Bei Aquakulturanlagen, die im Durchlaufbetrieb betrieben werden, ist davon auszugehen, dass Anlagen mit einer Jahresproduktion von mehr als 1.000 Tonnen sowohl für TOC, als auch für  $N_{ges}$  und  $P_{ges}$  die PRTR-Schwellenwerte überschritten werden.

### 9.2.2.3 Zusammenfassung

Tabelle 172: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur intensiven Aquakultur (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> $NH_3$ , $CH_4$ , $N_2O$

Tabelle 173: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur intensiven Aquakultur (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> $N_{ges}$ , $P_{ges}$ , TOC
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> Cu, Zn, Dioxine und Furane
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> Nonylphenole



## 9.2.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

### 9.2.3.1 Emissionen in das Wasser

Es kann anhand von Emissionsbegrenzungen im jeweiligen Wasserrechtsbescheid und den standortspezifischen Produktionsmengen eine Abschätzung getroffen werden, ob die PRTR-Schwellenwerte erreicht bzw. überschritten werden.

Eine Abschätzung ist basierend auf Daten aus der Eigen- bzw. der Fremdüberwachung durchzuführen.

### 9.2.4 Literaturverzeichnis

EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.

HEFLER, F. (1997): Gesetzliche Begrenzung der wässrigen Emissionen aus Aquakulturanlagen. Erläuterungen zur AEV Aquakultur.

<http://www.wassernet.at/article/articleview/40914/1/5692/>

STATISTIK AUSTRIA (2007): Aquakulturproduktion 2006. Schnellbericht 1.35. Statistik Austria, Wien 2007.

### Rechtsnormen und Leitlinien

AEV Aquakultur (BGBl. II Nr. 397/2004): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung von wässrigen Emissionen aus Aquakulturanlagen.

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

## 10 TIERISCHE UND PFLANZLICHE PRODUKTE AUS DEM LEBENSMITTEL- UND GETRÄNKESEKTOR

### 10.1 Anlagen zum Schlachten

Darunter fallen Anlagen mit einer Schlachtkapazität (Tierkörper) von mehr als 50 Tonnen pro Tag. Nach Auskunft des Bundesgremiums des Agrarhandels (Juli 2000) fallen etwa 19 Anlagen unter diese Tätigkeit (UMWELTBUNDESAMT 2001).

Im Rahmen von EPER haben neun Berichtseinheiten diese Tätigkeit als Haupttätigkeit gemeldet. Wobei die Norbert Marcher GmbH Emissionen in das Wasser über dem EPER-Schwellenwert berichtete.

#### 10.1.1 PRTR-relevante Emissionen

Tabelle 174 gibt einen Überblick über PRTR-relevante Emissionen von Schlachtanlagen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

Tabelle 174: Überblick über PRTR-relevante Emissionen von Schlachtanlagen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , PM10	Verbrennungsprozess: Bereitstellung von Prozessenergie	Anhang 4 des PRTR-Leitfadens (Ek 2006)
HFC	Kältemittel	
NH <sub>3</sub> , NMVOC		
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , AOX*, TOC	Abwasser aus Kühlsystemen, innerbetriebliche Wasseraufbereitung und der Be- und Verarbeitung tierischer Fette	AEV Fleischverarbeitung
Nonylphenole*		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
Pb**, Cd**, Fluoranthene**, Ni**, PAK**, Hg**, As**, Benzo(g,h,i)perylen**, Chloride**, Cr**, Fluoride**, Cu**, Phenole**, Zn**		Anhang 5 des PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

##### 10.1.1.1 Emissionen in die Luft

Entsprechend dem EPER-Leitfaden können aus Schlachtanlagen NMVOC, Staub (PM10) und HAP (hazardous organic pollutants) emittiert werden. Aus Feuerungsanlagen am Standort werden die Schadstoffe CO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> emittiert. Der Einsatz von Kohlendioxid-Betäubungsmethoden kann eine Quelle von CO<sub>2</sub>-Emissionen sein.



In den Wartehöfen und auf den Verladeanlagen ist der Anfall von Wirtschaftsdünger wahrscheinlich. Die Reinigung dieser Bereiche der Schlachtereien erfolgt in der Regel über die Wasserabläufe. Teilweise könnten  $\text{NH}_3$  und  $\text{CH}_4$ -Emissionen auftreten.

#### 10.1.1.2 Emissionen in das Wasser

Nahezu der gesamte Produktionsablauf, angefangen vom Ort der Anlieferung der Schlachttiere bis zu den Lager- und Kühlräumen, ist mit dem Anfall von Abwasser verbunden. Außerdem fallen Schmutzwässer auf dem Betriebsgelände sowie in angegliederten Nebenproduktionen an (HEFLER 2002).

Im Zusammenhang mit dem Schlachtprozess erweisen sich vor allem folgende Tätigkeiten als abwasserintensiv:

- Entladen, Aufstallen und Reinigen der Schlachttiere,
- Entbluten der Tiere,
- Enthäuten, Brühen, Enthaaren bzw. Rupfen der Tierkörper,
- Entnehmen und Reinigen der Innereien, insbesondere Entleeren, Reinigen und Weiterverarbeiten von Mägen und Därmen,
- Schwemtransport der Geflügelinnereien,
- Spalten der Tierkörper sowie Abtrennen von Köpfen, Hälsen, Beinen etc.
- Abspülen von Tierkörpern oder -teilen,
- Grob- und Feinerlegung des Schlachtgutes,
- Desinfizieren von Arbeitsräumen.

Eine Hauptbelastungskomponente des Abwassers ist das Blut. Beim Schlachten eines Schweins fallen 4–6 l, beim Schlachten eines Rindes 20–35 l Blut an. Auch wenn das Blut möglichst vollständig aufgefangen wird, ist beim Schlachten mit Verlusten von 0,5 l pro Schwein und 2 l pro Rind zu rechnen. Blut weist einen  $\text{BSB}_5$ -Wert von 140 g/l und darüber auf. Die unvermeidlichen Tropfverluste bei der Schlachtung und Verarbeitung bewirken bereits erhebliche Abwasserbelastungen (HEFLER 2002).

Eine weitere bedeutende Belastung ist die Kuttelei, in welcher Därme, Mägen und Pansen entleert, gereinigt und allenfalls weiter bearbeitet werden. Eine weitere Belastungsquelle für das Abwasser sind jene Schlachthofbereiche, in denen die Tiere abgeladen und aufgestallt werden. Die Aufenthaltszeit der Tiere in den Durchgangs- und Warteställen beträgt in der Regel maximal einen halben Tag. Die dabei anfallenden tierischen Abgänge sind außerordentlich hoch organisch belastet (HEFLER 2002).

Gemäß der AEV Fleischverarbeitung sind für Abwasser aus Schlachtbetrieben unter anderem folgende PRTR-relevante Parameter zu erwarten:  $N_{\text{ges}}$ ,  $P_{\text{ges}}$ , AOX, TOC. AOX ist im Anhang 5 des Europäischen PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit ausgewiesen.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen ist im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG, Stand März 2008) für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit der PRTR-Stoff Nonylphenol als relevant angeführt.

## 10.1.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

### 10.1.2.1 Emissionen in die Luft

Gemäß dem EPER-Leitfaden (UMWELTBUNDESAMT 2001) können prozessspezifische Emissionen in die Luft aus Schlachtanlagen – bis auf Geruch – vernachlässigt werden, was auch in den EPER-Meldungen bestätigt wurde. Zusätzliche quantitative Emissionsangaben waren allerdings nicht verfügbar.

Pyogene Emissionen aus der Befeuerung von Dampfkesselanlagen in österreichischen Schlachtanlagen erreichen entsprechend vorliegender Daten der Dampfkessel Datenbank die PRTR-Schwellenwerte nicht.

### 10.1.2.2 Emissionen in das Wasser

Laut STATISTIK AUSTRIA (2006) wurden im Jahr 2006 insgesamt 595.672 Rinder, 87.091 Kälber, 5.361.710 Schweine und 352.632 Pferde, Schafe und Ziegen geschlachtet. Aus diesen Schlachttieren wurden 207.753 Tonnen Rindfleisch, 8.725 Tonnen Kalbfleisch, 513.971 Tonnen Schweinefleisch, 101.690 Tonnen Geflügelfleisch und 7.999 Tonnen sonstiges Fleisch produziert (STATISTIK AUSTRIA 2007).

Gemäß BAT-Referenzdokument „Slaughterhouses and Animal By-products Industries“ (EIPPCB 2005) beträgt der spezifische Abwasseranfall bezogen auf die Tonne Schlachtgewicht 1,6 bis 8,3 m<sup>3</sup> für Rinder und Schweine und 5,1 bis 67,4 m<sup>3</sup> für Geflügel.

Laut HEFLER (2002) muss mit den in Tabelle 175 zusammengefassten Konzentrationen im Rohabwasser aus Schlachthöfen gerechnet werden.

Tabelle 175: Konzentrationen PRTR-relevanter Parameter im Rohabwasser von Schlachthöfen.

Parameter	Konzentration [mg/l]
TOC (CSB/3)	667–2.667
N <sub>ges</sub>	150–500
P <sub>ges</sub>	15–50
AOX	0,02–0,1

Ein Großteil der fleischwirtschaftlichen Betriebe leitet sein Produktionsabwasser in öffentliche Kanalisationsanlagen ein (Indirekteinleiter); nicht einmal 10 % der Betriebe sind Direkteinleiter.

Im Zuge der EPER-Berichtspflicht meldeten verschiedene Betriebe Emissionen zu den Parametern Chloride, Fluoride, Gesamtstickstoff, Gesamtphosphor und organischen Kohlenstoff TOC und AOX. Bei keinem dieser Parameter wurden die Schwellenwerte erreicht bzw. überschritten, wobei angemerkt wird, dass bei einigen Parametern (N<sub>ges</sub>, P<sub>ges</sub> und TOC) die gemeldeten Frachten nur geringfügig unterhalb der Schwellenwerte lagen.

Für ebenfalls relevante Parameter wie Cu oder Zn waren keine Emissionsangaben bzw. Emissionsfaktoren verfügbar.



### 10.1.2.3 Zusammenfassung

Tabelle 176: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zum Schlachten (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	–
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , PM10
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> HFC, NH <sub>3</sub> , NMVOC, CH <sub>4</sub>

Tabelle 177: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zum Schlachten (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , TOC
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> Chloride, Fluoride, Pb, Cd, Cr, Fluoranthen, Ni, PAK, Hg, As, Benzo(g,h,i)perylen, Cu, Phenole, Zn
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> AOX, Nonylphenole

### 10.1.3 Methode zur Emissionsbestimmung

#### 10.1.3.1 Emissionen in die Luft

Das Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K, BGBl. I Nr. 150/2004) und die Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen setzen u. a. Emissionsgrenzwerte für Dampfkesselanlagen fest und enthalten nähere Bestimmungen zu Messvorschriften. Kontinuierliche Messungen sind in Abhängigkeit des Brennstoffes, des Schadstoffes und der Anlagengröße vorgesehen (z. B. NO<sub>x</sub> ab einer Brennstoffwärmeleistung von 30 MW). Im Fall der Mitverbrennung von Abfällen gilt die Abfallverbrennungsverordnung.

Für die Abschätzung von pyrogenen Emissionen in die Luft kann das australische NPI-Manual „Combustion in boilers“ herangezogen werden. Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/boilers.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/boilers.pdf)

Für sonstige Emissionen in Luft und Wasser aus Schlachtanlagen kann das australische NPI-Manual „Meat Processing“ herangezogen werden. Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fmeat.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fmeat.pdf)

### 10.1.3.2 Emissionen in das Wasser

Basierend auf den Verarbeitungsmengen, dem spezifischen Abwasseranfall und den mittleren Konzentrationen im Rohabwasser ist eine standortspezifische Abschätzung möglich.

Wie bereits ausgeführt, leitet ein Großteil der fleischwirtschaftlichen Betriebe sein Produktionsabwasser in öffentliche Kanalisationsanlagen ein (Indirekteinleiter); nicht einmal 10 % der Betriebe sind Direkteinleiter.

Indirekteinleiter müssen einen Vertrag mit dem Kanalnetzbetreiber abschließen, in dem neben hydraulischen auch organische Belastungen (CSB, TOC) und Nährstoffe geregelt sein können. Basierend auf diesen Eckdaten können die Emissionen in das Wasser für einzelne Parameter berechnet und mit den PRTR-Schwellenwerten verglichen werden.

Direkteinleiter müssen die Emissionsbegrenzung der AEV Fleischverarbeitung einhalten und im Zuge der Eigen- bzw. der Fremdüberwachung die Einhaltung des wasserrechtlichen Bescheides durch Messungen belegen. Aus diesen Überwachungsverpflichtungen sollten Messwerte vorliegen, um die Emissionen in das Wasser abzuschätzen und eine allfällige PRTR-Berichtspflicht abzuleiten.

Hilfestellung bei der Bestimmung von Emissionen aus Anlagen zum Schlachten bietet auch das BAT-Referenzdokument „Slaughterhouses and Animal Byproducts Industries“ (EIPPCB 2005). Das Dokument fasst die Daten verschiedener Anlagen in Europa zusammen.

Weiters kann für Emissionen aus Schlachtanlagen in das Wasser auf das australische NPI-Manual „Meat Processing“ verwiesen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fmeat.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fmeat.pdf)

### 10.1.4 Literaturverzeichnis

EIPPCB – European Integrated Prevention and Control Bureau (2005): Reference Document on Best Available Techniques for Slaughterhouses and Animal By-products Industries. Seville. <http://eippcb.jrc.es>.

EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.

HEFLER, F. (2002): Gesetzliche Begrenzung der Abwasseremissionen aus Schlachtung und Fleischverarbeitung. Erläuterungen zur AEV Fleischverarbeitung. <http://www.wassernet.at/article/articleview/19941/1/5693/>.

NPI – National Pollution Inventory, Environment Australia (1999): Emission Estimation Technique Manual for Meat Processing. [http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fmeat.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fmeat.pdf)

NPI – National Pollutant Inventory, Environment Australia (2008): Emission Estimation Technique Manual for Combustion in Boilers V3.0. Canberra. [http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/boilers.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/boilers.pdf)

STATISTIK AUSTRIA (2006): Versorgungsbilanzen für tierische Produkte 2005. Schnellbericht 1.26, Statistik Austria, Wien.

STATISTIK AUSTRIA (2007): Durchschnittliche Lebend- und Schlachtgewichte 2006. Schnellbericht 1.8, Statistik Austria, Wien.



UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197. Umweltbundesamt, Wien.

### **Rechtsnormen und Leitlinien**

Abfallverbrennungsverordnung (AVV; BGBl. II Nr. 389/2002 i.d.g.F): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über die Verbrennung von Abfällen.

AEV Fleischverarbeitung (BGBl. II Nr. 12/1999): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Schlachtung und Fleischverarbeitung.

Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K; BGBl. I Nr. 150/2004): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über die integrierte Vermeidung und Verminderung von Emissionen aus Dampfkesselanlagen erlassen wird.

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

## 10.2 Behandlung und Verarbeitung für die Herstellung von Nahrungsmittel- und Getränkeprodukten aus tierischen Rohstoffen (außer Milch)

Unter diese Tätigkeit fallen Anlagen mit einer Produktionskapazität von mehr als 75 Tonnen Fertigerzeugnissen pro Tag.

Darunter fallen die Herstellung von

- Fleischwaren,
- Futtermittel aus tierischen Rohstoffen,
- Speiseöl und -fette aus tierischen Rohstoffen.

Emissionen in Luft und Wasser eines Verarbeitungsbetriebes der Lebensmittelindustrie sind sehr stark vom eingesetzten Rohstoff sowie der angewandten Technologie abhängig.

Es gibt keine EPER-Meldung zu dieser Tätigkeit, obwohl es Betriebe in Österreich in der relevanten Größenordnung gibt.

### 10.2.1 PRTR-relevante Emissionen

Tabelle 178 gibt einen Überblick über PRTR-relevante Emissionen in Luft und Wasser aus Behandlungs- und Verarbeitungsanlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus tierischen Rohstoffen (Ausnahme Milch).

*Tabelle 178: Überblick über PRTR-relevante Emissionen von Behandlung und Verarbeitung für die Herstellung von Nahrungsmittel- und Getränkeprodukten aus tierischen Rohstoffen (außer Milch) in die Umweltmedien Luft und Wasser.*

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
NMVOC	Räuchereien: organische Verbindungen im Fleisch, Rauch	Anhang 4 des PRTR-Leitfadens (EK 2006)
PM10	Rauch aus Räuchereien	
CO <sub>2</sub>	Verbrennungsprozess	
NO <sub>x</sub>	Verbrennungsprozess, Räuchereien	
PAH	Räuchereien	
CO	Unvollständige Verbrennung, Räuchereien	
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , Chlorid, AOX*, TOC	Kühlwasser, Spülwasser, innerbetriebliche Wasseraufbereitung	AEV Fleischverarbeitung Fischproduktionsanlagen
Nonylphenole*		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
As**, Cd**, Cr**, Cu**, Hg**, Ni**, Pb**, Zn**, Phenole**, PAK**, Fluoride**, Fluoranthen**, Benzo(g,h,i)perylen**		Anhang 5 des PRTR-Leitfadens (EK 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant



### 10.2.1.1 Emissionen in die Luft

Aus den Feuerungsanlagen bzw. Dampfkesselanlagen werden SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, NMVOC, CH<sub>4</sub>, CO, N<sub>2</sub>O, PAH und PM10 emittiert.

Aus Räuchereien werden PM10, CO, VOC (NMVOC und CH<sub>4</sub>), PAH und NO<sub>x</sub> emittiert. Die Hauptquelle für diese Emissionen ist der Rauch, der zum Räuchern des Fleisches verwendet wird.

VOC werden emittiert, wenn organische Verbindungen die im Fleisch enthalten sind, verdampfen oder sie entstehen direkt aus dem Rauch. Beheizte Zonen werden normalerweise mit über elektrisch- oder dampfbeheizte Wärmeschlangen geführter Umgebungsluft beheizt. Heizzonen sind allerdings keine Emissionsquellen von Verbrennungsprodukten.

### 10.2.1.2 Emissionen in das Wasser

Die Abwasserzusammensetzung ist abhängig von den eingesetzten Rohstoffen und Produktionsverfahren. Wesentlich sind vor allem die Emissionen von organischen Verbindungen, Phosphorverbindungen und Stickstoffverbindungen.

Diese PRTR-Tätigkeit umfasst Tätigkeiten, die in den Geltungsbereich verschiedener österreichischer Abwasseremissionsverordnungen fallen. Dazu zählen die AEV Fleischwirtschaft und die Verordnung zur Begrenzung von Abwasseremissionen aus Fischproduktionsanlagen. In beiden Verordnungen werden die Emissionen für Kohlenstoffverbindungen (TOC), Gesamtstickstoff, Gesamtphosphor, Chloride und AOX begrenzt. Von diesen Parametern ist AOX im Anhang 5 des Europäischen PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit ausgewiesen.

Zusätzlich ist der Schadstoff Nonylphenol im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG, Stand März 2008) für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit als relevant angeführt.

## 10.2.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

### 10.2.2.1 Emissionen in die Luft

Gemäß EPER-Leitfaden (UMWELTBUNDESAMT 2001) sind Emissionen in die Luft aus Anlagen zur Fleischverarbeitung vernachlässigbar.

Für Räuchereien sind im australischen NPI-Emission Estimation Technique Manual/Fleischverarbeitung (NPI 1999) für PM10 und VOC Emissionsfaktoren der US-EPA angeführt. Über Einsatzmengen von Holz oder Sägespänen – um damit die in Tabelle 179 angegebenen Emissionsfaktoren auf Jahresfrachten von österreichischen Räuchereien hochzurechnen – waren keine Informationen verfügbar.

Tabelle 179: Emissionsfaktoren für Räuchereien.

Prozess	PM10 [kg/t Holz oder Sägespäne]	VOC [kg/t Holz oder Sägespäne]
Räucherei; Batch-Beschickung	26,6	22
kontinuierlich betriebene Räucherei	70	8,5
kontinuierlich betriebene Räucherei mit nassem Wäscher	14,5	0,31

### 10.2.2.2 Emissionen in das Wasser

Das BAT-Referenzdokument „Food, Drink and Milk Industries“ (EIPPCB 2006) geht auf die vielen unterschiedlichen Teilprozesse ein und liefert auch eine Beschreibung der wesentlichsten Emissionen.

Die darin verfügbaren Informationen beziehen sich im Wesentlichen auf die Summenparameter organische Kohlenstoffverbindungen (ausgedrückt als CSB oder TOC), Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor. Auf Einzelstoffe wird nicht näher eingegangen; diese scheinen auch nicht relevant zu sein.

### 10.2.2.3 Zusammenfassung

*Tabelle 180: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus tierischen Rohstoffen mit Ausnahme von Milch (Luft).*

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	NMVOC, PM10, CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , PAH, CO

*Tabelle 181: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus tierischen Rohstoffen mit Ausnahme von Milch (Wasser).*

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , TOC
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	AOX, Chloride, Fluoride, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Phenole, PAK, Fluoranthen, Benzo(g,h,i)perylen
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	Nonylphenole

## 10.2.3 Methode zur Emissionsbestimmung

### 10.2.3.1 Emissionen in die Luft

Zur Abschätzung der Emissionen in die Luft kann das NPI-Manual zur Fleischverarbeitung herangezogen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fmeat.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fmeat.pdf)



### 10.2.3.2 Emissionen in das Wasser

Aufgrund der Vielzahl von Aktivitäten, Verfahrenstechnologien und Prozessen, die unter dieser Tätigkeit zusammengefasst sind, ist die Angabe einer einheitlichen Methodik zur Abschätzung der Emissionen nicht möglich.

Da davon auszugehen ist, dass Betriebe, die in den Anwendungsbereich dieser PRTR-Tätigkeit fallen, eine wasserrechtliche Bewilligung innehaben, wird empfohlen auf Messdaten aus der Eigen- oder Fremdüberwachung zurückzugreifen und die emittierte Jahresfracht mit diesen Messungen abzuschätzen.

Bei Indirekteinleitern ist gemäß Indirekteinleiterverordnung eine Vereinbarung zwischen Kanalisationsbetreiber und Indirekteinleiter abzuschließen. Insofern diese Vereinbarung neben hydraulischen Daten auch Belastungsbegrenzungen enthält, können diese Daten für die Berechnung der Emissionsfrachten herangezogen werden.

Des Weiteren wird auf das BAT-Referenzdokument „Food, Drink and Milk Industries“ (EIPPCB 2006) verwiesen. Das Dokument zeigt an verschiedenen Fallbeispielen für unterschiedliche Produktionseinheiten die anfallenden Emissionen auf.

Des Weiteren kann für die Bestimmung von Emissionen aus Anlagen zur Behandlung und Verarbeitung für die Herstellung von Nahrungsmittel- und Getränkeprodukten aus tierischen Rohstoffen (außer Milch) auf das „NPI-Manual „Meat Processing“ verwiesen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fmeat.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fmeat.pdf)

### 10.2.4 Literaturverzeichnis

EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2006): Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries. Seville.

EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>

HEFLER, F. (2002): Gesetzliche Begrenzung der Abwasseremissionen aus Schlachtung und Fleischverarbeitung. Erläuterungen zur AEV Fleischverarbeitung. <http://www.wassernet.at/article/articleview/19941/1/5693/>.

NPI – National Pollution Inventory (1999): Emission Estimation Technique Manual for Meat Processing. [http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fmeat.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fmeat.pdf).

UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197. Umweltbundesamt, Wien.

### Rechtsnormen und Leitlinien

Abwasseremissionen aus Fischproduktionsanlagen (BGBl. Nr. 1075/1994): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus Anlagen zur Erzeugung von Fischprodukten.

AEV Fleischverarbeitung (BGBl. II Nr. 12/1999): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Schlachtung und Fleischverarbeitung.



PRTR-Leitfaden – Tierische und pflanzliche Produkte aus dem Lebensmittel- und Getränkesektor

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.



### 10.3 Behandlung und Verarbeitung für die Herstellung von Nahrungsmittel- und Getränkeprodukten aus pflanzlichen Rohstoffen

Darunter fallen Anlagen mit einer Produktionskapazität von mehr als 300 Tonnen Fertigerzeugnissen pro Tag. Bei folgenden Sektoren ist damit zu rechnen, dass einzelne Anlagen aufgrund ihrer Produktionskapazität unter den Anwendungsbe- reich dieser Tätigkeit fallen:

- Alkoholfreie Getränkeindustrie,
- Bier,
- Brot und Gebäck,
- Fruchtsäfte,
- Futtermittel (tierisch und pflanzliche Rohstoffe),
- Malz,
- Mühlen-, Schälprodukte,
- Veredeltes Obst und Gemüse,
- Speiseöl und -fette (pflanzliche Rohstoffe),
- Stärke,
- Zucker.

Emissionen in Luft und Wasser eines Verarbeitungsbetriebes der Lebensmittelin- dustrie sind sehr stark vom eingesetzten Rohstoff sowie der angewandten Techno- logie abhängig.

Im Rahmen von EPER haben neben den zwei Fruchtsaftherstellern Hermann Pfanner Getränke Ges.m.b.H. und Rauch Fruchtsäfte GmbH & Co die Werke der Agrana Zucker und Stärke diese Tätigkeit gemeldet.

#### 10.3.1 PRTR-relevante Emissionen

Tabelle 182 gibt einen Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus der Be- handlung und Verarbeitung für die Herstellung von Nahrungsmittel- und Getränke- produkten aus pflanzlichen Rohstoffen.

*Tabelle 182: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Behandlung und Verarbei- tung für die Herstellung von Nahrungsmittel- und Getränkeprodukten aus pflanzlichen Rohstoffen in die Umweltmedien Luft und Wasser.*

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>	Verbrennungsprozess – Bereitstel- lung Prozessenergie	Anhang 4 des PRTR-Leitfadens (EK 2006)
VOC	Brauereien, Herstellung von Brot	EEA (2007)
PM10	Brauereien, Herstellung Speiseöl und -fette	



## PRTR-Leitfaden – Tierische und pflanzliche Produkte aus dem Lebensmittel- und Getränkesektor

PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , TOC (als CSB/3), AOX*, Chloride, Cyanide*, Cu, Zn, Cr, Ni, Hg	Nahrungsmittelerzeugnisse aus pflanzlichen Rohstoffen	Verordnung zur Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Zucker- und Stärkeerzeugung  Verordnung zur Begrenzung von Abwasseremissionen aus Brauereien und Mälzereien  Verordnung zur Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Alkohol für Trinkzwecke und von alkoholischen Getränken  Verordnung zur Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Erfrischungsgetränken und der Getränkeabfüllung  Verordnung zur Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Obst- und Gemüseveredelung sowie aus der Tiefkühlkost- und Speiseeiserzeugung  Verordnung zur Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Erzeugung pflanzlicher oder tierischer Öle oder Fette einschließlich der Speiseöl- und Speisefetterzeugung  Verordnung zur Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Hefe-, Spiritus und Zitronensäureerzeugung  Verordnung zur Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Sauergemüse  AEV Kartoffelverarbeitung
1,2-Dichlorethan*, Dichlormethan*, Trichlormethan*, Nonylphenole*		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
As**, Cd**, Pb**, Phenole**, PAK**, Fluoride**, Fluoranthren**, Benzo(g,h,i)perylen**		Anhang 5 des PRTR-Leitfadens (EK 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

### 10.3.1.1 Emissionen in die Luft

Nachstehend werden die potenziellen Emissionen bei der Herstellung von Bier, Brot und Gebäck, Speiseöl und -fette, Stärke und Zucker betrachtet. Über die Herstellung von alkoholfreien Getränken, Futtermitteln, Malz, Mühlen- und Schälprodukten und veredeltes Obst und Gemüse sind keine Informationen über die Emissionssituation verfügbar.

#### Herstellung von Bier

Entsprechend dem EPER-Leitfaden (UMWELTBUNDESAMT 2001) sind Emissionen in die Luft (NMVOC, CO<sub>2</sub> und Staub) aus der Herstellung von Bier vernachlässigbar.



Pyrogene Emissionen aus der Befuerung von Dampfessel sind abhängig von der Größe der Anlage, des eingesetzten Brennstoffes und der Rauchgasreinigungsanlage. Da es sich aber meist um sehr kleine Anlagen handelt, werden die PRTR-Schwellenwerte wahrscheinlich nicht erreicht.

In den CORINAIR-Leitfäden (EEA 2007) wird für NMVOC ein Standardemissionsfaktor von 0,035 kg/hl Bier angegeben. Wird dieser Emissionsfaktor auf die größte österreichische Brauerei mit ca. 1 Mio. Hektoliter Jahresproduktion übertragen, ergibt dies NMVOC-Emissionen von ca. 35 Tonnen pro Jahr, womit der PRTR-Schwellenwert deutlich unterschritten wird.

Im Rahmen der EPER-Meldepflicht sind keine Meldungen von Brauereien eingegangen.

### Herstellung von Backwaren

CORINAIR (EEA 2007) gibt für NMVOC-Emissionen für die Herstellung von Brot die folgenden Standardemissionsfaktoren an (siehe Tabelle 183).

Tabelle 183: NMVOC-Emissionsfaktoren für die Herstellung von Brot.

Brotsorte	Standardemissionsfaktor	Minderungstechnik
Brot (weiß)	4,5 kg/t Brot	keine
Brot (Vollkorn und heller Roggen)	3 kg/t Brot	
Brot (dunkler Roggen)	0 kg/t Brot	

Es ist anzunehmen, dass Minderungstechniken die Emissionen um ca. 90 % reduzieren könnten. In diesem Fall sind die in der Tabelle angegebenen Emissionsfaktoren mit 0,1 zu multiplizieren.

Es liegen keine aktuellen Zahlen zur Brotproduktion vor. Den Abschätzungen im EPER-Leitfaden zu Folge sind Überschreitungen des NMVOC-Schwellenwertes möglich. Im Rahmen der EPER-Meldepflicht wurden allerdings keine Meldungen von Betrieben zur Herstellung von Backwaren eingebracht.

### Herstellung von Speiseöl und -fetten

US-EPA gibt für Staub einen Emissionsfaktor von 1,343 kg/t Öl oder Fett an. Mit dem Schwellenwert von 50.000 kg für Staub kann auf eine Produktionsmenge von 37.200 Tonnen pro Jahr gerechnet werden, ab der der Schwellenwert wahrscheinlich erreicht wird. Zu beachten ist, dass dieser Emissionsfaktor auf Staubemissionen aus der Herstellung von Sojabohnenöl basiert.

Im CORINAIR-Leitfaden wird ein NMVOC-Emissionsfaktor von 10 kg/t Margarine und andere feste Kochfette angegeben.

### Herstellung von Zucker

Die Agrana Zucker GmbH, ist der einzige Zuckerhersteller Österreichs und betreibt im Inland zwei Zuckerfabriken (Tulln und Leopoldsdorf) mit einer Produktionskapazität von über 400.000 Tonnen Zucker ([www.agrana.at](http://www.agrana.at)).



Für NMVOC gibt CORINAIR (EEA 2007) einen Standardemissionsfaktor von 10 kg/t Zucker an.

Unter Berücksichtigung, dass eine eingesetzte Minderungstechnik Emissionen um 90 % reduzieren kann, muss der Faktor mit 0,1 multipliziert werden. Dies würde einen Emissionsfaktor von 1 kg NMVOC/t Zucker ergeben.

Mit obigem Emissionsfaktor gerechnet erscheint es wahrscheinlich, dass die NMVOC-Emissionen aus den Zuckerfabriken der Agrana den PRTR-Schwellenwert erreichen bzw. überschreiten werden. Im Rahmen der EPER-Meldepflicht wurden allerdings keine EPER-Schwellenwertüberschreitungen gemeldet.

### Herstellung von Stärke

Die AGRANA Zucker und Stärke AG verfügt im Stärkebereich über eine Kartoffelstärkefabrik in Gmünd (Niederösterreich) und eine Maisstärkefabrik in Aschach (Oberösterreich).

Im Rahmen des EPER-Leitfadens wurden die Emissionen in die Luft aus der Stärkeherstellung als vernachlässigbar abgeschätzt. Im Rahmen der EPER-Meldepflicht wurde dies mit Leermeldungen bestätigt.

#### 10.3.1.2 Emissionen in das Wasser

Ein Großteil des Wassers, das nicht als Zusatzstoff verwendet wird, gelangt am Ende ins Abwasser. Unbehandeltes Abwasser aus der Nahrungsmittelbranche weist typischerweise hohe Gehalte an organischen Verunreinigungen (erfasst als CSB, BSB bzw. TOC) auf. Die Konzentrationen können um das 10- bis 100-fache höher sein als im häuslichen Abwasser. Die Schwebstoff-Konzentrationen reichen von vernachlässigbaren Werten bis zu 120.000 mg/l (EIPPCB 2006).

Für folgende Branchen gibt es für Emissionen in das Wasser spezifische Abwasseremissionsverordnungen, die für die Abschätzung PRTR-relevanter Schadstoffemissionen in das Wasser herangezogen werden können.

- Zucker,
- Brauereien,
- Alkoholproduktion,
- Erfrischungsgetränke,
- Obstveredelung,
- Hefeproduktion,
- Sauergemüseproduktion und
- Kartoffelverarbeitung.

In den verschiedenen branchenspezifischen Emissionsverordnungen sind die Emissionen der PRTR-relevanten Parameter Cu, Zn, N<sub>ges</sub>, P<sub>ges</sub>, TOC (als CSB/3), AOX, Chlorid, Cyanid begrenzt. Die Verordnung zur Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Erzeugung pflanzlicher oder tierischer Öle und Fette einschließlich der Speiseöl- und Speisefetterzeugung beschränkt darüber hinaus auch die Emissionen für Ni, Hg und Cr. Von diesen Parametern sind AOX und Cyanid im nicht erschöpfenden sektorspezifischen Unterverzeichnis der Wasserschadstoffe gemäß Anhang 5 des Europäischen PRTR-Leitfadens nicht als relevant angeführt.



Zusätzlich sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG, Stand März 2008) für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Trichlormethan sowie Nonylphenole als relevant angeführt.

### 10.3.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

#### 10.3.2.1 Emissionen in die Luft

Im Rahmen der EPER-Meldepflicht wurden von Berichtseinheiten, die unter diese Tätigkeitsdefinition fallen, keine Emissionen in die Luft gemeldet.

#### 10.3.2.2 Emissionen in das Wasser

Alle in Tabelle 182 angeführten branchenspezifischen Emissionsverordnungen beschränken die Emissionen organischer Verunreinigungen (ausgedrückt als CSB bzw. TOC) und die Emissionen an Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor. Für spezifische Branchen, wie z. B. die Sauergemüseproduktion sind auch andere Parameter, z. B. Chloride, von Relevanz.

Die Auswertung der EPER-Meldungen für die Berichtsjahre 2001/2002 und 2004 ergibt, dass verschiedene Produzenten von Nahrungsmitteln und Getränken aus pflanzlichen Rohstoffen Emissionen in das Wasser berichtet haben. Emissionsdaten oberhalb der PRTR-Schwellenwerte lagen für die Parameter  $P_{ges}$ ,  $N_{ges}$ , Zn, Cyanid, Chlorid und TOC vor.

Auch das BAT-Referenzdokument „Food, Drink and Milk Industries“ (EIPPCB 2006) geht auf einzelne Branchen verstärkt ein, weist jedoch hauptsächlich Emissionen für Nährstoffe ( $N_{ges}$  und  $P_{ges}$ ), für organische Verbindungen (TOC) und für einzelne Branchen andere Parameter (Chloride in der Sauerkrautproduktion) als maßgebliche Parameter aus.

#### 10.3.2.3 Zusammenfassung – Behandlung und Verarbeitung für die Herstellung von Nahrungsmittel- und Getränkeprodukten aus pflanzlichen Rohstoffen

Tabelle 184: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus pflanzlichen Rohstoffen (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	NMVOC, $NO_x$
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	$CO_2$ , PM10
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, über die keine Informationen verfügbar waren</b>
	–

Tabelle 185: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus pflanzlichen Rohstoffen (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	P <sub>ges</sub> , N <sub>ges</sub> , Zn, Cyanid, Chlorid, TOC
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	Fluoride, As, Cd, Pb, Phenole, PAK, Fluoranthren, Benzo(g,h,i)perylen
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, über die keine Informationen verfügbar waren</b>
	Cr, Cu, Hg, Ni, AOX, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Trichlormethan, Nonylphenole

### 10.3.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

Für die Herstellung/Verarbeitung von Brot, Bier, Obst und Gemüse, Ölen und Fetten (vegetabil), Softdrinks, Zucker sowie Wein und Spirituosen sind NPI-Manuals vorhanden. Diese können eine Hilfe bei der Abschätzung von Emissionen in Luft und Wasser darstellen.

Unter folgenden Web-Adressen können die Manuals gelesen und heruntergeladen werden:

[http://155.187.2.2/epg/npi/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/bakery.pdf](http://155.187.2.2/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/pubs/bakery.pdf)  
(Herstellung von Brot)

[http://155.187.2.2/epg/npi/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/beer.pdf](http://155.187.2.2/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/pubs/beer.pdf)  
(Herstellung von Bier)

[http://155.187.2.2/epg/npi/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/ffruitveg.pdf](http://155.187.2.2/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/pubs/ffruitveg.pdf)  
(Verarbeitung Obst/Gemüse)

[http://155.187.2.2/epg/npi/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fvegoil.pdf](http://155.187.2.2/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/pubs/fvegoil.pdf)  
(Herstellung vegetabile Öle/Fette)

[http://155.187.2.2/epg/npi/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/softdr.pdf](http://155.187.2.2/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/pubs/softdr.pdf)  
(Herstellung Softdrinks)

[http://155.187.2.2/epg/npi/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/sugar.pdf](http://155.187.2.2/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/pubs/sugar.pdf)  
(Herstellung Zucker)

[http://155.187.2.2/epg/npi/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fwine.pdf](http://155.187.2.2/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/pubs/fwine.pdf)  
(Herstellung Wein und Spirituosen)

Diese Aufzählung berücksichtigt die wichtigsten Branchen. Weitere NPI-Manuals können von der Web Adresse

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/sector-manuals.html#p](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/sector-manuals.html#p)  
bezogen werden.



Das Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K, BGBl. I Nr. 150/2004) und die Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen setzen u. a. Emissionsgrenzwerte für Dampfkesselanlagen fest und enthalten nähere Bestimmungen zu Messvorschriften. Kontinuierliche Messungen sind in Abhängigkeit des Brennstoffes, des Schadstoffes und der Anlagengröße vorgesehen (z. B. NO<sub>x</sub> ab einer Brennstoffwärmeleistung von 30 MW). Im Fall der Mitverbrennung von Abfällen gilt die Abfallverbrennungs-Verordnung.

Für die Abschätzung von pyrogenen Emissionen in die Luft kann das australische NPI-Manual „Combustion in boilers“ herangezogen werden. Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/boilers.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/boilers.pdf)

Emissionsfaktoren zu NMVOC können dem CORINAIR-Guidebook (EEA 2007) entnommen werden.

### 10.3.3.1 Emissionen in das Wasser

Es ist davon auszugehen, dass eine Anlage zur Produktion von Nahrungsmitteln oder Getränken aus pflanzlichen Rohstoffen für Emissionen in das Wasser einer wasserrechtlichen Bewilligung (Direkteinleiter) bedarf. In diesen Fällen ist auf die Daten aus der Eigen- bzw. der Fremdüberwachung zur Berechnung der Emissionen in das Wasser zurückzugreifen.

Bei Indirekteinleitern ist eine derartige Abschätzung aus der Vereinbarung mit dem Kanalnetzbetreiber möglich, sofern diese Vereinbarung auch Angaben zu PRTR-relevanten Parametern (z. B. CSB, N<sub>ges</sub> oder P<sub>ges</sub>) enthält.

### 10.3.4 Literaturverzeichnis

EEA – European Environment Agency (2007): Joint EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook 2007, Copenhagen.

<http://reports.eea.europa.eu/EMEPCORINAIR5/en/page002.html>.

EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2006): Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries. Seville. <http://eippcb.jrc.es>.

EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.

NPI – National Pollutant Inventory, Environment Australia (2008): Emission Estimation Technique Manual for Combustion in Boilers V3.0. Canberra.

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/boilers.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/boilers.pdf).

UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197. Umweltbundesamt, Wien.

### Rechtsnormen und Leitlinien

AEV Kartoffelverarbeitung (BGBl. Nr. 890/1995): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Kartoffelverarbeitung (AEV Kartoffelverarbeitung).



Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K; BGBl. I Nr. 150/2004): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über die integrierte Vermeidung und Verminderung von Emissionen aus Dampfkesselanlagen erlassen wird.

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

VO BGBl. Nr. 1073/1994: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Zucker- und Stärkeerzeugung.

VO BGBl. Nr. 1074/1994: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus Brauereien und Mälzereien

VO BGBl. Nr. 1076/1994: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Alkohol für Trinkzwecke und von alkoholischen Getränken.

VO BGBl. Nr. 1077/1994: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Erfrischungsgetränken und der Getränkeabfüllung.

VO BGBl. Nr. 1078/1994: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Obst- und Gemüseveredelung sowie aus der Tiefkühlkost- und Speiseeiserzeugung.

VO BGBl. Nr. 1079/1994: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Erzeugung pflanzlicher oder tierischer Öle oder Fette einschließlich der Speiseöl- und Speisefetterzeugung.

VO BGBl. Nr. 1080/1994: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Hefe-, Spiritus- und Zitronensäureerzeugung.

VO BGBl. Nr. 1081/1994: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Sauergemüse.



## 10.4 Behandlung und Verarbeitung von Milch

Darunter fallen Anlagen mit einer Aufnahmekapazität von 200 Tonnen pro Tag (Jahresdurchschnittswert). Laut STATISTIK AUSTRIA (2007) wurden 2006 in Österreich rund 3.168.900 Tonnen Rohmilch produziert, wovon ein Großteil direkt oder in verarbeiteter Form für die menschliche Ernährung genutzt wurde.

Im Rahmen von EPER haben neun Molkereien eine Meldung eingebracht – die Emissionen erreichten die EPER-Schwellenwerte nicht.

### 10.4.1 PRTR-relevante Emissionen

Tabelle 186 gibt einen Überblick über PRTR-relevante Emissionen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

Tabelle 186: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus der Behandlung und Verarbeitung von Milch in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
CO, CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>	Verbrennungsprozess: Bereitstellung von Prozessenergie	Anhang 4 des PRTR-Leitfadens (EK 2006)
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , AOX*, TOC	Prozesswasser, Spülwasser	AEV Milchwirtschaft
Nonylphenole*		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
As**, Cd**, Cr**, Cu**, Hg**, Ni**, Pb**, Zn**, Phenole**, PAK**, Chloride, Fluoride**, Fluoranthen**, Benzo(g,h,i)perylen**		Anhang 5 des PRTR-Leitfadens (EK 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

#### 10.4.1.1 Emissionen in die Luft

Die österreichischen Anlagen zur Behandlung und Verarbeitung von Milch betreiben keine Dampfkessel mit mehr als 50 MW Feuerungsleistung. Es ist somit nicht zu erwarten, dass pyrogene Emissionen aus der Befuerung von Dampfkesseln die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden.

Sonstige Emissionen aus der Behandlung und Verarbeitung können gemäß dem EPER-Leitfaden vernachlässigt werden.

#### 10.4.1.2 Emissionen in das Wasser

Wasser wird in der Milchbearbeitung und -verarbeitung primär für Reinigungs- und Desinfektionszwecke, aber auch zur Produktreinigung u. Ä. eingesetzt. Das Abwasser aus der Milchwirtschaft stammt fast ausschließlich aus der Reinigung von



Transport- und Produktionsanlagen. Es enthält organische Inhaltsstoffe in großer Menge, die zu über 90 % aus Milch- und -produktresten bestehen. Die Abwasserbelastung ist für die Milchwirtschaft immer verbunden mit Rohstoff- und Produktverlusten (HEFLER 1999).

Folgende Abwasseranfallstellen können identifiziert werden (HEFLER 1999):

- Separatorschlamm aus der Milchvorbehandlung,
- Tropfverluste, Rohstoff- und Produktreste, Mischphasen und belastete Brühen aus der Produktion,
- Waschwasser aus der Kasein- oder Käseproduktion,
- Reinigungswässer aus der Reinigung von Betriebsanlagen, Betriebsräumen und Geräten.

In der AEV Milchwirtschaft sind die Emissionen der PRTR-relevanten Parameter  $N_{ges}$ ,  $P_{ges}$ , AOX und TOC begrenzt. Von diesen Parametern ist AOX im Anhang 5 des Europäischen PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit ausgewiesen.

Zusätzlich ist im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG, Stand März 2008) für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit der PRTR-Stoff Nonylphenol als relevant angeführt.

## 10.4.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

### 10.4.2.1 Emissionen in die Luft

Im Rahmen der EPER-Meldepflicht wurden von den Molkereien keine Emissionen über den Schwellenwerten gemeldet. Eine Überschreitung im Rahmen des PRTR erscheint als unwahrscheinlich.

### 10.4.2.2 Emissionen in das Wasser

Die Abwasserentsorgung der milchwirtschaftlichen Betriebe erfolgt in der überwiegenden Zahl der Fälle über öffentliche Kanalisationen (Indirekteinleiter), wobei im Einzelfall die abgeleiteten Schmutzfrachten einen nicht unwesentlichen Anteil der Belastung für die nachgeschaltete öffentliche Abwasserreinigungsanlage darstellen. Die direkt einleitenden Betriebe der Branche befinden sich stark in der Minderheit (nicht mehr als zehn Direkteinleiter).

Milchbe- und -verarbeitende Betriebe haben im Rahmen der EPER-Berichtspflicht in den Berichtszeiträumen 2001/2002 und 2004 Emissionen für die Parameter Chloride, AOX, TOC, Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor gemeldet. Außer für TOC und Gesamtphosphor lagen die auf Messungen beruhenden Emissionsmeldungen jedoch unterhalb der PRTR-Schwellenwerte. Beim Parameter Gesamtstickstoff lagen die Emissionsmeldungen nur geringfügig unterhalb des PRTR-Schwellenwertes.



### 10.4.2.3 Zusammenfassung

Tabelle 187: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Behandlung und Verarbeitung von Milch (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	–
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> CO, NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	–

Tabelle 188: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Behandlung und Verarbeitung von Milch (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	TOC, P <sub>ges</sub> , N <sub>ges</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> AOX, Chloride, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Phenole, PAK, Fluoride, Fluoranthren, Benzo(g,h,i)perylen
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	Nonylphenole

## 10.4.3 Methoden zur Abschätzung von Emissionen

### 10.4.3.1 Emissionen in die Luft

Das Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K, BGBl. I Nr. 150/2004) und die Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen setzen u. a. Emissionsgrenzwerte für Dampfkesselanlagen fest und enthalten nähere Bestimmungen zu Messvorschriften. Kontinuierliche Messungen sind in Abhängigkeit des Brennstoffes, des Schadstoffes und der Anlagengröße vorgesehen (z. B. NO<sub>x</sub> ab einer Brennstoffwärmeleistung von 30 MW). Im Fall der Mitverbrennung von Abfällen gilt die Abfallverbrennungs-Verordnung.

Für die Abschätzung von pyrogenen Emissionen in die Luft kann das australische NPI-Manual „Combustion in boilers“ herangezogen werden. Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/boilers.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/boilers.pdf)

### 10.4.3.2 Emissionen in das Wasser

Direkteinleiter müssen die Emissionsbegrenzung der AEV Milchwirtschaft einhalten und können die Emissionen aus den Messungen errechnen, die im Zuge der Eigen- bzw. der Fremdüberwachung durchgeführt werden.

Ähnlich wie bei der Fleischwirtschaft, leitet ein Großteil der milchbe- und -verarbeitenden Betriebe sein Produktionsabwasser in öffentliche Kanalisationsanlagen ein (Indirekteinleiter); nicht einmal 10 % der Betriebe sind Direkteinleiter.

Indirekteinleiter müssen einen Vertrag mit dem Kanalnetzbetreiber abschließen, in dem neben hydraulischen auch die maximal einzuleitenden organischen Frachten (CSB, TOC) und Nährstoffe (N, P) geregelt sein können. Darauf basierend können die Emissionen in das Wasser für einzelne Parameter abgeschätzt oder hochgerechnet werden und mit den PRTR-Schwellenwerten verglichen werden.

Auch bei Indirekteinleitern ist eine Überwachung (Eigenüberwachung, Fremdüberwachung) durchzuführen. Aus diesen Überwachungsverpflichtungen sollten ausreichend Messwerte vorliegen, um die Emissionen in das Wasser abzuschätzen und eine allfällige PRTR-Berichtspflicht abzuleiten.

Hilfestellung bei der Bestimmung von Emissionen bietet auch das BAT-Referenzdokument „Food, Drink and Milk Industries“ (EIPPCB 2006). Das Dokument fasst die Daten verschiedener Anlagen in Europa zusammen. In Kapitel 3.3.5 des Dokumentes werden Daten zum spezifischen Wasserverbrauch und zur stofflichen Belastung der anfallenden Abwässer zusammengefasst. Mittels dieser Daten sollte eine Abschätzung der Emissionen in das Wasser möglich sein.

Für die Abschätzung von Emissionen aus der Behandlung und Verarbeitung von Milch kann das australische NPI-Manual „Dairy Product Manufacturing“ eine Hilfe darstellen:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fdairy.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fdairy.pdf)

#### 10.4.4 Literaturverzeichnis

EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2006): Reference Document on Best Available Techniques for Food, Drink and Milk Industry. Seville.

<http://eippcb.jrc.es>.

EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.

HEFLER, F. (1999): Gesetzliche Begrenzung der Abwasseremissionen aus der Milchbe- und -verarbeitung. Erläuterungen zur AEV Milchwirtschaft.

<http://www.wassernet.at/article/articleview/19940/1/5693/>.

NPI – National Pollution Inventory (1999): Emission Estimation Technique Manual for Dairy Product Manufacturing.

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fdiary.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fdiary.pdf).

NPI – National Pollutant Inventory, Environment Australia (2008): Emission Estimation Technique Manual for Combustion in Boilers V3.0. Canberra.

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/boilers.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/boilers.pdf).

STATISTIK AUSTRIA (2007): Milchstatistik 2006 – Erzeugung und Verwendung. Schnellbericht 1.10. Statistik Austria, Wien 2007.

UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197. Umweltbundesamt, Wien.



### **Rechtsnormen und Leitlinien**

AEV Milchwirtschaft (BGBl. II Nr. 11/1999): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Milchbearbeitung und der Milchverarbeitung (AEV Milchwirtschaft).

Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K; BGBl. I Nr. 150/2004): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über die integrierte Vermeidung und Verminderung von Emissionen aus Dampfkesselanlagen erlassen wird.

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

## 11 SONSTIGE INDUSTRIEZWEIGE

### 11.1 Anlagen zur Vorbehandlung (z. B. Waschen, Bleichen, Merzerisieren) oder zum Färben von Fasern oder Textilien

Darunter fallen Anlagen mit einer Verarbeitungskapazität von zehn Tonnen pro Tag. In Österreich werden derzeit an rund zehn Standorten Fasern und Garne und an rund 35 Standorten textile Flächengebilde hergestellt; an rund 40 Standorten werden Textilien veredelt. Der weitaus überwiegende Anteil aller Betriebe leitet die Abwässer in öffentliche Kanalisationsanlagen ein (HEFLER 2003).

#### 11.1.1 PRTR-relevante Schadstoffe

Tabelle 189 gibt einen Überblick über PRTR-relevante Emissionen von Anlagen zur Vorbehandlung oder zum Färben von Fasern oder Textilien.

Tabelle 189: Überblick über PRTR-relevante Emissionen von Anlagen zur Vorbehandlung oder zum Färben von Fasern oder Textilien in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , PM10	Verbrennungsprozess: Produktion von Dampf und elektr. Energie	Anhang 4 des PRTR-Leitfadens (Ek 2006)
NH <sub>3</sub> , NMVOC	Trocknung und Streichen von Papier, Produktion von Spezialpapier	
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
Pb, Cr, Cu, Ni, Zn, N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub> , TOC, AOX, Phenolindex (Phenole), BTXE (Benzol, Toluol, Xylol, Ethylbenzol)		AEV Textilveredelung und -behandlung
Bromierte Diphenylether, C <sub>10-13</sub> Chloralkane*, DEHP, 1,2-Dichlorethan*, Dichlormethan*, Naphthalin*, Nonylphenole, Octylphenole, Pentachlorphenol*, Hg, Tributylzinnverbindungen*, Trichlorbenzole*, Trichlormethan*, Benzo(g,h,i)perylen		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
Cd**, PAK**, Chloride**, Fluoranthen**		Anhang 5 des PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant



### 11.1.1.1 Emissionen in die Luft

Entsprechend den Informationen des EPER-Leitfadens (UMWELTBUNDESAMT 2001) werden vor allem VOC und organische Chlorverbindungen in der Prozessabluft relevant sein. Dabei handelt es sich vor allem um diffuse Emissionen, die z. B. in der Färberei beim Ablassen der Bäder oder durch Entweichen aus Überdruckventilen entstehen. Diffuse Emissionen werden in einer Vielzahl von Schornsteinen über die Dächer in die Atmosphäre abgegeben.

### 11.1.1.2 Emissionen in das Wasser

Bei der Vorbehandlung wird das eingesetzte Wasser mit Stoffen belastet, die aus der textilen Rohware stammen. Dabei sind Präparations- und Schlichtemittel wegen ihrer mengenmäßigen Dominanz ebenso hervorzuheben wie die natürlichen Begleitstoffe, Pestizide und Konservierungsmittel im Falle der Verarbeitung von Naturfasern. Zusätzlich enthält das Abwasser die eingesetzten Textilhilfsmittel und -grundchemikalien. Die Art der im konkreten Einzelfall zu erwartenden chemischen Substanzen hängt im Wesentlichen von der Faserart ab (HEFLER 2003).

In der Färberei gelangen nicht fixierte Farbstoffanteile durch ausgezogene Färbeflotten, Rest-Klotzflotten sowie Spülbäder/-wässer ins Abwasser. Weiterhin können Hilfsmittel wie Dispergiemittel, Egalisiermittel, Nachbehandlungsmittel sowie Textilgrundchemikalien im Abwasser enthalten sein (HEFLER 2003).

In der AEV Textilveredelung und -behandlung sind die Parameter Pb, Cr, Cu, Ni, Zn, N<sub>ges</sub>, P<sub>ges</sub>, TOC, AOX, Phenolindex, BTXE (Benzol, Toluol, Xylole, Ethylbenzol) begrenzt.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit folgende PRTR-Stoffe als relevant angeführt: bromierte Diphenylether, C<sub>10-13</sub> Chloralkane, DEHP, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Naphthalin, Nonylphenole, Octylphenole, Pentachlorphenol, Hg, Tributylzinnverbindungen, Trichlorbenzole, Trichlormethan sowie Benzo(g,h,i)perylen.

## 11.1.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

### 11.1.2.1 Emissionen in die Luft

In der nationalen Inventur sind im Jahr 2005 47,2 Tonnen VOC-Emissionen (UMWELTBUNDESAMT 2008) aus der Textilbranche ganz Österreichs ausgewiesen, damit ist eine Überschreitung des PRTR-Schwellenwertes eines einzelnen Betriebes eher nicht wahrscheinlich.

Zu anderen Schadstofffreisetzungen liegen keine Informationen vor.

Im Rahmen der EPER-Meldepflicht sind von den Betrieben, die diese Tätigkeit am Standort durchführen, keine Emissionen in die Luft gemeldet worden.



### 11.1.2.2 Emissionen in das Wasser

Die jeweilige Zusammensetzung des unbehandelten Gesamtabwassers eines Textilveredelungsbetriebes hängt von den insgesamt sehr unterschiedlichen Verhältnissen des Einzelfalles ab. Wesentlich sind die mit der Rohware eingeschleppten Substanzen sowie die Farbstoffe, Textilhilfsmittel und Textilgrundchemikalien, die im Zuge der durchgeführten Veredelungsprozesse eingesetzt werden (HEFLER 2003).

Neben einer Reihe von Abwasserinhaltsstoffen, die in einer üblicherweise nachgeschalteten (direkten oder indirekten) biologischen Abwasserreinigung als unkritisch anzusehen sind, sind auch refraktäre Stoffe in den anfallenden Abwässern enthalten. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Abwasserzusammensetzung ist eine Abschätzung nur sehr allgemein möglich. Für detailliertere Informationen wird auf das BAT-Referenzdokument „Textiles Industry“ (EIPPCB 2003) verwiesen, welches auf einzelne Prozesse der Vorbehandlung und des Färbens von Fasern bzw. Textilien eingeht.

In Tabelle 190 sind Daten zur Beschaffenheit des unbehandelten Gesamtabwassers zusammengestellt, die durch Untersuchungen am Abwasser von Betrieben aus dem gesamten Spektrum der Textilveredelung gewonnen wurden. Die großen Schwankungsbreiten ergeben sich aus der Vielfalt der betrieblichen Verhältnisse; die Daten können daher nur einen Hinweis auf die Größenordnung der Belastungen geben (HEFLER 2003).

Tabelle 190: Beschaffenheit von unbehandeltem Gesamtabwasser aus der Textilveredelung (aus HEFLER 2003).

Parameter	Konzentration [mg/l]	Anmerkungen
TOC	150–1.600	–
AOX	0,05–1	Werte bis zu 8 mg/l treten bei Einsatz von halogenierten Farbstoffen, bzw. als Nebenprodukte bei der NaOCl-Bleiche auf
Kohlenwasserstoffe	< 0,1–110	Vorbehandlung von Polyester und Polyamid, durch Auswaschen von Präparaten mit Mineralölkohlenwasserstoffen
TKN	< 6–200	Hohe Werte bei Einsatz von Harnstoff oder Ethylenharnstoffderivaten
Trichlormethan	0,3–170	Hohe Werte bei Anwendung von NaOCl-Bleiche
Cu	< 0,001–0,5	Höhere Werte im Abwasser aus Druckereien
Zn	0,02–1,1	–
Cr	< 0,005–0,2	Werte bis 2 mg/l bei Verwendung von Dichromat, bzw. durch das Färben von Wolle oder Polyamid mit Chrom-Komplexfarbstoffen

Im Zuge der EPER-Meldungen wurden für diese Tätigkeit von verschiedenen Betreibern Emissionsdaten für die Parameter Cu, Cr, Ni, Zn, AOX, TOC,  $N_{ges}$  und  $P_{ges}$  gemeldet. Von den Meldungen beruhen die meisten der gemeldeten Daten auf Berechnungen. Nur die EPER-Meldungen für Cr und TOC beruhen auf Messungen.



### 11.1.2.3 Zusammenfassung – Vorbehandlung/Färben von Fasern/Textilien

Tabelle 191: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung aus Anlagen zur Vorbehandlung oder zum Färben von Fasern oder Textilien (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> CO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , NMVOC

Tabelle 192: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Vorbehandlung oder zum Färben von Fasern/Textilien (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> Cr, Cu, Ni, Zn, AOX, TOC, N <sub>ges</sub> , P <sub>ges</sub>
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> Hg, Pb, Cd, PAK, Chloride, Fluoranthen
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> Phenole, BTXE (Benzol, Toluol, Xylol, Ethylbenzol), bromierte Diphenylether, C <sub>10-13</sub> Chloralkane, DEHP, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Naphthalin, Nonylphenole, Octylphenole, Pentachlorphenol, Tributylzinnverbindungen, Trichlorbenzole, Trichlormethan, Benzo(g,h,i)perylen

### 11.1.3 Methoden zur Abschätzung der Emissionen

#### 11.1.3.1 Emissionen in die Luft

Für die Abschätzung von VOC-Emissionen in die Luft können z. B. Emissionsfaktoren herangezogen werden. Das australische NPI-Manual „Textile and Clothing Industry“ gibt VOC-Emissionsfaktoren (Quelle: USEPA) an.

Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

[http://www.environment.gov.au/epg/npi/handbooks/approved\\_handbooks/ftextil.pdf](http://www.environment.gov.au/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/ftextil.pdf)

Das Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K, BGBl. I Nr. 150/2004) und die Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen setzen u. a. Emissionsgrenzwerte für Dampfkesselanlagen fest und enthalten nähere Bestimmungen zu Messvorschriften. Kontinuierliche Messungen sind in Abhängigkeit des Brennstoffes, des Schadstoffes und der Anlagengröße vorgesehen (z. B. NO<sub>x</sub> ab einer Brennstoffwärmeleistung von 30 MW). Im Fall der Mitverbrennung von Abfällen gilt die Abfallverbrennungsverordnung.

Für die Abschätzung von pyrogenen Emissionen in die Luft kann das australische NPI-Manual „Combustion in boilers“ herangezogen werden. Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/boilers.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/boilers.pdf)

### 11.1.3.2 Emissionen in das Wasser

Emissionsfaktoren für verschiedene Vorbehandlungs- und Färbeverfahren, welche auf Verfahren nach dem Stand der Technik angewandt werden können, werden im BAT-Referenzdokument „Textiles Industry“ zusammengefasst (EIPPCB 2003).

Anlagen zur Vorbehandlung oder zum Färben von Fasern/Textilien unterliegen den Bestimmungen der AEV Textilveredelung und -behandlung und per wasserrechtlichem Bescheid begrenzte Abwasserinhaltsstoffe sind im Zuge der Eigen- bzw. der Fremdüberwachung zu messen. Eine Abschätzung ist basierend auf diesen Daten aus der Eigen- bzw. der Fremdüberwachung möglich.

### 11.1.4 Literaturverzeichnis

EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2003): Reference Document on Best Available Techniques for the Textiles Industry. Seville.

<http://eippcb.jrc.es>.

EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.

HEFLER, F. (2003): Gesetzliche Begrenzung der Abwasseremissionen aus der Textilveredelung und -behandlung. Erläuterungen zur AEV Textilveredelung und -behandlung.

<http://www.wassernet.at/article/articleview/19947/1/5695/>.

NPI – National Pollutant Inventory, Environment Australia: Emission Estimation Technique Manual for Textile and Clothing Industry. Canberra.

[http://www.environment.gov.au/epg/npi/handbooks/approved\\_handbooks/ftextil.pdf](http://www.environment.gov.au/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/ftextil.pdf)

NPI – National Pollutant Inventory, Environment Australia (2008): Emission Estimation Technique Manual for Combustion in Boilers V3.0. Canberra.

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/boilers.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/boilers.pdf)

UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197. Umweltbundesamt, Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2008): Anderl, M.; Freudenschuß, A.; Kampel, E.; Köther, T.; Muik, B.; Poupa S.; Schodl, B.; Schwaiger, E.; Weiss, P.; Wieser, M. & Zethner, G.: Austria's National Inventory Report 2008. Reports, Bd. REP-0152. Umweltbundesamt, Wien.

### Rechtsnormen und Leitlinien

Abfallverbrennungsverordnung (AVV; BGBl. II Nr. 389/2002 i.d.g.F): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über die Verbrennung von Abfällen.



AEV Textilveredelung und -behandlung (BGBl. II Nr. 269/2003): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Textilveredelung und -behandlung.

Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K; BGBl. I Nr. 150/2004): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über die integrierte Vermeidung und Verminderung von Emissionen aus Dampfkesselanlagen erlassen wird.

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

## 11.2 Anlagen zum Gerben von Häuten oder Fellen

Darunter fallen Anlagen mit einer Verarbeitungskapazität von mehr als 12 Tonnen Fertigerzeugnissen pro Tag. Die größten Gerbereien in Österreich sind:

- Boxmark Leather GmbH & Co KG in Feldbach und Jennersdorf,
- Wollsdorf Leder Schmidt & Co Ges.m.b.H in Wollsdorf, Stmk,
- Lederfabrik Vogl GmbH in Mattighofen, OÖ.

Zurzeit wird in Österreich ein Unternehmen als IPPC-Anlage eingestuft. Die Definition des IPPC-Kapazitätsschwellenwertes „Anlagen mit einer Verarbeitungskapazität von mehr als 12 Tonnen Fertigerzeugnissen pro Tag“ ist unscharf, da nicht genauer darauf eingegangen wird, ob zu den „Fertigerzeugnissen“ nur das fertige Leder gezählt wird oder auch die Koppelprodukte wie z. B. Stanzteile, Stanzreste und die Spalthaut.

Das Unternehmen Boxmark hat für die Berichtsjahre 2001 und 2004 jeweils eine EPER-Meldung abgegeben und berichtet Emissionen von Chrom und seinen Verbindungen sowie TOC in Gewässer.

### 11.2.1 PRTR-relevante Emissionen

In Gerbereien werden Rohhäute durch das Gerben mit Chrom oder chromfreien Gerbverfahren (synthetische Gerbung) zu Leder gegerbt. Einen Überblick über PRTR-relevante Emissionen gibt Tabelle 193.

Tabelle 193: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Anlagen zum Gerben von Häuten oder Fellen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Bemerkungen/ Datenquellen
CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>	Verbrennungsprozess: Bereitstellung von Prozessenergie	EPA (1997)
NH <sub>3</sub>	Äschern, Entkalken, Trocknen	
NMVOG	Fettung, Trocknen, Zurichtung	
Cr	Handhabung Chromsulfatpulver, Schleifen	
PM10	Falzen, Trocknen, Schleifen	
CO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , NMVOG, NO <sub>x</sub> , DCM, PER		Anhang 4 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006)
PRTR relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Bemerkungen/ Datenquellen
As, Cr, N <sub>ges, gebunden</sub> , P <sub>ges</sub> , TOC, AOX	Äscher, Weiche, Gerbung, Nachgerbung	AEV Gerberei
Benzol*, C <sub>10-13</sub> Chloralkane*, DEHP*, Dichlormethan*, Naphthalin*, Nonylphenole, Octylphenole, Pentachlorphenol*, Tributylzinnverbindungen*		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
Cu**, Phenole**, Chloride		Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant



### **Emissionen in die Luft**

Emissionen von NMVOC können während der Zurichtung des Leders auftreten, wenn organische Lösungsmittel verwendet werden. Auch während anderer Prozessschritte wie Fettung und Trocknung können NMVOC emittiert werden.

Emissionen von  $\text{NH}_3$  entstehen in der Wasserwerkstatt beim Äschen und Entkalken oder auch während des Trocknens, wenn  $\text{NH}_3$  als Additiv in der Färbung verwendet wird.

PM<sub>10</sub>-Emissionen treten beim Falzen, Trocknen und Schleifen auf. Emissionen von Chrom können bei der Handhabung von Chromsulfatpulver auftreten. Beim Schleifprozess kann chromhaltiger PM<sub>10</sub> emittiert werden.

### **Emissionen in das Wasser**

Abwasser mit organischen Inhaltsstoffen fällt im Äscher und in der Weiche der Wasserwerkstatt an. Insbesondere Abwasser aus der Chromgerbung enthält Chrom und seine Verbindungen. Gemäß der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung (AEV Gerberei, Anlage A) sind für Abwasser aus Gerbereien, Lederfabriken und Pelzzurichtereien Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt: As, Cr,  $\text{N}_{\text{ges, gebunden}}$ ,  $\text{P}_{\text{ges}}$ , TOC und AOX.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Benzol, C<sub>10-13</sub> Chloralkane, DEHP, Dichlormethan, Naphthalin, Nonylphenole, Octylphenole, Pentachlorphenol sowie Tributylzinnverbindungen als relevant angeführt.

## **11.2.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung**

### **11.2.2.1 Emissionen in die Luft**

Emissionen in die Luft werden vor allem durch Dampfkesselanlagen zur Erzeugung des notwendigen Prozessdampfes verursacht. Die jährlichen pyrogenen Emissionen sind jedoch minimal im Vergleich zu den PRTR-Schwellenwerten. Außer Geruchsemissionen sind nur unwesentliche Emissionen in die Luft zu erwarten. Emissionen, wie z. B. VOC-Emissionen aus der Zurichtung oder Staubemissionen vom Schleifen, können vernachlässigt werden (UNEP IE/PAC 1991).

In der Gerberei Vogl und auch in der größten Gerberei Österreichs (Boxmark/Feldbach) erfolgt die Zurichtung der Leder ausschließlich mit Lacken auf Wasserbasis bei welchen keine nennenswerten VOC-Emissionen zu erwarten sind (LEDERFABRIK VOGL 2000, UMWELTBUNDESAMT 1994).

### **11.2.2.2 Emissionen in das Wasser**

Beispielhaft abgebildet sind die Schadstofffrachten der Gerberei Vogl aus dem Jahr 1999. Diese werden den PRTR-Schwellenwerten gegenübergestellt (siehe Tabelle 194). Außerdem werden die Schadstofffrachten auch mit den der Gerberei Vogl vorgeschriebenen Grenzwerten auf das Jahr hochgerechnet. Sämtliche Daten wurden der Umwelterklärung (UE) 2000 der Gerberei Vogl entnommen.



Tabelle 194: Jährliche Schadstofffrachten der Gerberei Vogl und Vergleich mit den PRTR-Schwellenwerten (Basis: Abwasseranfall von 87.245 m<sup>3</sup>/Jahr) (LEDERFABRIK VOGL 2000).

Parameter	Messwert [mg/l]	GW [mg/l]	jährliche Frachten [kg/a], gerechnet mit Messwerten	maximale jährliche Frachten [kg/a], gerechnet mit Grenzwerten	PRTR-SW [kg/a]
NH <sub>4</sub> -N + NH <sub>3</sub> -N	0,43	40	37	3.490	50.000
Cl <sup>-</sup>	2.587	5.000	225.703	436.225	2.000.000
Cr	0,1	1	9	87	50
As	0,01	0,1	0,9	9	5
AOX	0,12	0,5	10	44	1.000
TOC <sup>a</sup>	82	167	7.154	14.570	50.000
BTX	0,01	0,1	0,9	9	200

Feststellung TOC als CSB/3; der aus der UE entnommene Wert für CSB wurde auf TOC umgerechnet

Werden die jährlichen Schadstofffrachten der Gerberei Vogl in Gewässer auf Basis des gemessenen Wertes hochgerechnet, wird kein PRTR-Schwellenwert erreicht. Bei Hochrechnung der theoretischen Schadstofffrachten pro Jahr mittels der maximal zulässigen Emissionswerte, überschreiten die Parameter Cr und As die PRTR-Schwellenwerte, wobei die vorgeschriebenen Grenzwerte rund um den Faktor zehn höher sind als die tatsächlichen Messwerte. Eine Überschreitung der Schwellenwerte fand nicht statt. Die Emissionen der Gerberei Vogl haben sich seit dem Jahr 2007 wesentlich reduziert, da die bereits gegerbten Halbfabrikate zugekauft werden. Die Prozesse bis hin zur Gerbung, die am emissionsintensivsten sind, werden somit nicht mehr durchgeführt.

In Tabelle 195 wurde die Abwassermenge der größten österreichischen Gerberei mit den in der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung angeführten Grenzwerten (AEV Gerberei, Anlage A) auf maximale Frachten hochgerechnet. Bei Annahme einer 50 %igen Ausnützung der Grenzwerte könnten die Parameter Cr und As die Schwellenwerte erreichen.

Tabelle 195: Abschätzung der PRTR-Schwellenwertüberschreitung auf Basis hochgerechneter maximal zulässiger Abwasseremissionen der größten österreichischen Gerberei (Basis: Abwasseranfall von 750.000 m<sup>3</sup>/Jahr<sup>a)</sup>).

Parameter	GW [mg/l] <sup>b)</sup>	maximale jährliche Frachten [kg/a]	PRTR-SW [kg/a]
N <sup>c)</sup>	40 <sup>c)</sup>	30.000	50.000
Cl <sup>-</sup>	5.000	<b>3.750.000</b>	2.000.000
Cr	1	<b>750</b>	50
As	0,1	<b>75</b>	5
TOC <sup>d)</sup> (CSB/3)	67 <sup>d)</sup>	<b>50.250<sup>d)</sup></b>	50.000
AOX	0,5	375	1.000
BTX	0,1	75	200

<sup>a)</sup> angenommene tägliche Abwassermenge: 2.500 m<sup>3</sup> ([www.sf-leder.com](http://www.sf-leder.com)), 2.500 x 300 = 750.000 m<sup>3</sup>/a

<sup>b)</sup> Emissionsbegrenzungen an die Einleitung in ein Fließgewässer gemäß AEV Gerberei

<sup>c)</sup> kein N<sub>ges</sub>-Grenzwert in der Verordnung; Wert stammt von Gerberei Vogl (NH<sub>4</sub>-N + NH<sub>3</sub>-N)

<sup>d)</sup> Feststellung TOC als CSB/3; Grenzwert CSB in der VO: 200 mg/l



Das Unternehmen Boxmark hat für die Berichtsjahre 2001 und 2004 jeweils eine EPER-Meldung abgegeben und berichtet Emissionen von Chrom und seinen Verbindungen sowie TOC in Gewässer.

Die Konservierung von Häuten mit Kochsalz ist am weitesten verbreitet. Mit Arsen konservierte Häute werden in Österreich nicht mehr verarbeitet und somit ist nicht damit zu rechnen, dass der PRTR-Schwellenwert für Arsen überschritten werden wird.

Eine Überschreitung des Cf-Schwellenwertes scheint auf Basis der getroffenen Abschätzung als wahrscheinlich.

### 11.2.2.3 Zusammenfassung Anlagen zum Gerben von Häuten oder Fellen

Tabelle 196: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung aus Anlagen zum Gerben von Häuten oder Fellen (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	–
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , NMVOC
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> NH <sub>3</sub> , Cr, DCM, PER

Tabelle 197: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung aus Anlagen zum Gerben von Häuten oder Fellen (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	Cr, TOC, Chloride
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> N <sub>ges</sub> , AOX, As, Benzol, Cu, Phenole
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> P <sub>ges</sub> , NP/NPE, Octylphenole und Octylphenoethoxylate, C <sub>10-13</sub> Chloralkane, DEHP, Dichlormethan, Naphthalin, Pentachlorphenol, Tributylzinnverbindungen

### 11.2.3 Methoden zur Abschätzung der Emissionen

Das Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K, BGBl. I Nr. 150/2004) und die Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen setzen u. a. Emissionsgrenzwerte für Dampfkesselanlagen fest und enthalten nähere Bestimmungen zu Messvorschriften. Kontinuierliche Messungen sind in Abhängigkeit des Brennstoffes, des Schadstoffes und der Anlagengröße vorgesehen (z. B. NO<sub>x</sub> ab einer Brennstoffwärmeleistung von 30 MW). Im Fall der Mitverbrennung von Abfällen gilt die Abfallverbrennungs-Verordnung.

Für die Abschätzung von pyrogenen Emissionen in die Luft kann das australische NPI-Manual „Combustion in boilers“ herangezogen werden. Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/boilers.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/boilers.pdf)

Für sonstige Emissionen in die Luft und Gewässer aus Gerbereien kann das australische NPI-Manual „Leather Tanning and Finishing“ herangezogen werden. Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

[http://155.187.2.2/epg/npi/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/leather.pdf](http://155.187.2.2/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/pubs/leather.pdf)

Für die Abschätzung von Emissionen in das Wasser kann das NPI-Manual „Sewage and Wastewater Treatment“ eine Hilfe darstellen:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fsewage.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fsewage.pdf)

#### 11.2.4 Literaturverzeichnis

EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.

EPA – U. S. Environmental Protection Agency (1997): Emission Factor Documentation for AP-42. Section 9.15. Leather Tanning. Final Report.

LEDERFABRIK VOGL (2000): Umwelterklärung 2000 gemäß EG-Öko-Audit-Verordnung Nr. 1836/93. Mattighofen.

NPI – National Pollutant Inventory, Environment Australia (1999): Emission Estimation Technique Manual for Leather Tanning and Finishing. Canberra.

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/leather.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/leather.pdf)

NPI – National Pollutant Inventory, Environment Australia (1999): Emission Estimation Technique Manual for Sewage and Wastewater Treatment. Canberra.

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fsewage.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fsewage.pdf)

NPI – National Pollutant Inventory, Environment Australia (2008): Emission Estimation Technique Manual for Combustion in Boilers V3.0. Canberra.

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/boilers.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/boilers.pdf)

UMWELTBUNDESAMT (1994): Zum Stand der Technik der Österreichischen Lederherstellung in Österreich. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht – Eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197, Umweltbundesamt, Wien.

UNEP IE/PAC (1991): Tanneries and the Environment, Technical Report Series No 4, A Technical Guide. Paris.

#### Rechtsnormen und Leitlinien

AEV Gerberei (BGBl. II Nr. 10/1999): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus Gerbereien, Lederfabriken und Pelzzurichtereien.

Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K; BGBl. I Nr. 150/2004): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über die integrierte Vermeidung und Verminderung von Emissionen aus Dampfkesselanlagen erlassen wird.



EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

### 11.3 Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen unter Verwendung organischer Lösungsmittel

Darunter fallen Anlagen, die Lösungsmittel insbesondere zum Appretieren, Bedrucken, Beschichten, Entfetten, Imprägnieren, Kleben, Lackieren, Reinigen oder Tränken verwenden und eine Verbrauchskapazität von mehr als 150 kg Lösungsmittel pro Stunde oder 200 Tonnen pro Jahr aufweisen.

Als maßgebliche gesetzliche Regelung ist für die betreffende Branche die nationale Umsetzung der Richtlinie 1999/13/EG über die Begrenzung der Emissionen bei der Verwendung organischer Lösungsmittel in gewerblichen Betriebsanlagen (VOC-Anlagen-Verordnung, VAV) zu nennen. Sie enthält Emissionsgrenzwerte, Überwachungspflichten, Meldepflichten etc. für eine Reihe von Branchen und Tätigkeiten, bei denen Lösungsmittel verwendet werden.

Im Auftrag des Lebensministeriums wurde eine Studie durchgeführt, die den Stand der Technik bei ausgewählten Anlagen zur Oberflächenbehandlung mit organischen Lösungsmitteln beschreibt (BMLFUW 2005). Diese Studie lieferte einen wesentlichen Beitrag zum BAT-Referenzdokument „Surface Treatment Using Organic Solvents“ (EIPPCB 2007) und beschreibt detailliert folgende für Österreich relevanten Tätigkeiten (Branchen) (BMLFUW 2005)

- Bedrucken – Heatset-Rollenoffset,
- Sonstige Rotationsdruckverfahren (Verpackungsdruck),
- Automobilserienlackierung,
- Nutzfahrzeuglackierung,
- Bandblechbeschichtung,
- Produktion von Lackdrähten.

#### 11.3.1 PRTR-relevante Emissionen

In diesem Kapitel werden Emissionen, die bei der Anwendung von organischen Lösungsmitteln entstehen, betrachtet. Tabelle 198 gibt einen Überblick über PRTR-relevante Emissionen.

*Tabelle 198: Überblick über PRTR-relevante Emissionen von Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen unter Verwendung organischer Lösungsmittel in die Umweltmedien Luft und Wasser.*

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
NMVOG	Organische Lösungsmittel, Farben und Lacke sowie Druckerschwärze auf Lösungsmittelbasis, Entfettungsmittel	BMLFUW (2005), EIPPCB (2007)
PM10	Sprüh- bzw. Spritzapplizierung von Farben und Lacken	
Cd, Cu, Pb, Zn	Pigmente in Farben und Lacken	
PER, TCM, TCE, TRI	Entfettungsmittel	
As, Cr, Hg, Ni PCDD/F, HCB	Pigmente in Farben und Lacken	Anhang 4 des PRTR-Leitfadens (EK 2006)
DCE, DCM, HCH, PCP, TCB, Trichlormethan, Benzol	Entfettungsmittel	



PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
Pb, Cd, Ni, Hg*, As, Cr, Zn, Cu, AOX, Cyanide, Fluorid, P <sub>ges</sub> , N <sub>ges</sub> , TOC, BTXE* (Benzol, Ethylbenzol, Toluol, Xylole)	Prozesswasser, Spülwasser, Reinigungswasser	AEV Oberflächenbehandlung AEV Druck – Foto, AEV Halbleiterbauelemente
Anthracen*, Benzol*, Bromierte Diphenylether*, C <sub>10-13</sub> Chloralkane, DEHP, 1,2-Dichlorethan*, Dichlormethan, Nonylphenole, Octylphenole, Benzo(g,h,i)perylen, Dioxine und Furane (als TE), Tetrachlorethen, Tetrachlorkohlenstoff, Trichlorethen, zinnorganische Verbindungen (Summe Tributyl-, Triphenyl-, Dibutyl- und Tetra-butylzinnverbindungen)		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
Fluoranthen**, PAK**, Pentachlorbenzol**, Pentachlorphenol**, Simazin**, Trichlorbenzole**, Trichlormethan**, Chloride**, Phenole**		Anhang 5 des PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

## Emissionen in die Luft

Der Schadstoff mit der höchsten Umweltrelevanz bei der Anwendung von organischen Lösungsmitteln sind flüchtige organische Verbindungen (NMVOC).

Die Farb- und Lackanwendung kann auch zu Emissionen von Schwermetallen führen, wenn Pigmente emittiert werden, die Verbindungen von Metallen wie Blei, Cadmium, Chrom und Zink enthalten. Dies geschieht speziell dann, wenn Farben und Lacke durch Sprühen und Spritzen aufgetragen werden. Emissionen von PM10 sind ebenfalls möglich, wenn Sprühen und Spritzen als Applizierungsmethode eingesetzt werden.

Bei der Metallentfettung entstehen direkt durch die Verwendung von Entfettungsmitteln Tetrachlorethen (PER), Trichlorethen (TRI), Trichlorethan (TCA), 1,1,1-Tetrachlormethan (TCM).

In Druckereien entstehen Emissionen hauptsächlich von organischen Lösungsmitteln, die in der Druckerschwärze oder zum Verdünnen der Druckerschwärze verwendet werden. Lösungsmittellager, Lösungsmittel, die zum Reinigen verwendet werden und die Handhabung der Lösungsmittel sind ebenfalls wichtige Emissionsquellen von NMVOC.

In Anhang 4 des europäischen PRTR-Leitfadens werden folgende Schadstoffe als nicht relevant eingestuft:

Methan (CH<sub>4</sub>), Teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFCKW), Fluorkohlenwasserstoffe (FCKWs), Halone, Aldrin, Chlordan, Chlordecon, DDT, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Lindan, Mirex, Polychlorierte Biphenyle (PCBs), 1,1,2,2-Tetrachlorethan, Toxaphen, Vinylchlorid, Anthracen, Ethylenoxid, Naphthalin, Asbest, Fluor und anorganische Verbindungen (als HF), Cyanwasserstoff (HCN), Hexabrombiphenyl.



## Emissionen in das Wasser

Organische Lösungsmittel zur Oberflächenbehandlung von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen werden in vielen Branchen verwendet. Die Lösungsmittel können insbesondere über Reinigungsprozesse oder nasse Abluftreinigungsverfahren in das Abwasser gelangen. In den entsprechenden branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnungen (AEV Oberflächenbehandlung, AEV Druck – Foto, AEV Halbleiterbauelemente) sind für die Abwasserinhaltsstoffe Pb, Cd, Ni, Hg, As, Cr, Zn, Cu, AOX, Cyanide, Fluorid, P<sub>ges</sub>, N<sub>ges</sub>, TOC sowie BTXE (Benzol, Ethylbenzol, Toluol, Xylol) Emissionsbegrenzungen festgelegt. Von diesen Parametern sind Hg und BTXE im nicht erschöpfenden sektorspezifischen Unterverzeichnis der Wasserschadstoffe des europäischen PRTR-Leitfadens nicht angeführt.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Anthracen, Benzol, bromierte Diphenylether, C<sub>10-13</sub> Chloralkane, DEHP, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Nonylphenole, Octylphenole, Benzo(g,h,i)perylene, Dioxine und Furane (als TE), Tetrachlorethen, Tetrachlorkohlenstoff, Trichlorethen sowie zinnorganische Verbindungen (Summe Tributyl-, Triphenyl-, Dibutyl- und Tetrabutylzinnverbindungen) als relevant angeführt.

### 11.3.2 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

Eine Abschätzung möglicher Schwellenwert überschreitender Emissionen aus Anlagen der betreffenden Tätigkeiten erweist sich aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Prozesse als schwer durchführbar.

Im Rahmen von EPER haben für die Berichtsperioden 2001 bzw. 2004 sieben Betriebe Jahresfrachten für flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) über dem Schwellenwert für die Freisetzung in die Luft berichtet. Diese sind den NOSE-P-Verfahren 107.01 (Auftragen von Farbe) und 107.04 (Druckindustrie) zuzuordnen. Emissionen in das Wasser wurden von keinem Betrieb dieser Tätigkeit gemeldet.



### 11.3.2.1 Zusammenfassung Anlagen zur Behandlung von Oberflächen von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen unter Verwendung organischer Lösungsmittel

Tabelle 199: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung aus Anlagen zur Behandlung von Oberflächen von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen unter Verwendung organischer Lösungsmittel (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> NMVOC
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> PM10, Cd, Cu, Pb, Zn, PER, TCM, TCE, TRI, As, Cr, Hg, Ni, PCDD/F, HCB, DCE, DCM, HCH, PCP, TCB, Trichlormethan, Benzol

Tabelle 200: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung aus Anlagen zur Behandlung von Oberflächen von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen unter Verwendung organischer Lösungsmittel (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b> nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b> Fluoranthren, PAK, Pentachlorbenzol, Pentachlorphenol, Simazin, Trichlorbenzole, Trichlormethan, Chloride, Phenole
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b> Pb, Cd, Ni, Hg, As, Cr, Zn, Cu, AOX, Cyanide, Fluorid, Pges, Nges, TOC, BTXE (Benzol, Ethylbenzol, Toluol, Xylole), Anthracen, Benzol, Bromierte Diphenylether, C <sub>10-13</sub> Chloralkane, DEHP, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Nonylphenole, Octylphenole, Benzo(g,h,i)perylen, Dioxine und Furane (als TE), Tetrachlorethen, Tetrachlorkohlenstoff, Trichlorethen, zinnorganische Verbindungen (Summe Tributyl-, Triphenyl-, Dibutyl- und Tetrabutylzinnverbindungen)

### 11.3.3 Methoden zur Abschätzung der Emissionen

Für die Abschätzung von Emissionen aus Anlagen zur Behandlung von Oberflächen von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen unter Verwendung organischer Lösungsmittel, kann das australische NPI-Manual „Surface Coating“ eine Hilfe darstellen.

Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fsurfc.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fsurfc.pdf)



### 11.3.4 Literaturverzeichnis

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2005): Stand der Technik bei ausgewählten Anlagen zur Oberflächenbehandlung mit organischen Lösungsmitteln. BMLFUW, Wien.

<http://www.umweltnet.at/filemanager/download/8295/>.

EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2007): Reference Document on Best Available Techniques on Surface Treatment using Organic Solvents. Seville. <http://eippcb.jrc.es>.

EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.

NPI – National Pollutant Inventory, Environment Australia (1999): Emission Estimation Technique Manual for Surface Coating. Canberra.

[http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/pubs/fsurfc.pdf](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/fsurfc.pdf).

UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht – Eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197, Umweltbundesamt, Wien.

### Rechtsnormen und Leitlinien

AEV Druck – Foto (BGBl. II Nr. 45/2002): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus grafischen oder fotografischen Prozessen.

AEV Halbleiterbauelemente (BGBl. II Nr. 213/2000): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Halbleitern, Gleichrichtern und Fotozellen.

AEV Oberflächenbehandlung (BGBl. II Nr. 44/2002): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Behandlung von metallischen Oberflächen.

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

IPPC-Richtlinie (IPPC-RL; RL 96/61/EG i.d.g.F.): Richtlinie des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (Integrated Pollution Prevention and Control). ABl. Nr. L 257.

VOC-Anlagen-Verordnung (VAV; BGBl. II Nr. 301/2002): Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit zur Umsetzung der Richtlinie 1999/13/EG über die Begrenzung der Emissionen bei der Verwendung organischer Lösungsmittel in gewerblichen Betriebsanlagen.



## 11.4 Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff (Hartbrandkohle) oder Elektrographit durch Brennen oder Graphitieren

Für diese PRTR-Tätigkeit gilt kein Kapazitätsschwellenwert, d. h. alle betreffenden Betriebseinrichtungen sind berichtspflichtig.

### 11.4.1 PRTR-relevante Emissionen

Kohlenstoff kann mittels Verfahren durch unvollständige Verbrennung oder Verfahren durch thermische Spaltung hergestellt werden. Als Rohstoffe werden Kohlenwasserstoff-Gemische verwendet. In diesem Kapitel werden Emissionen von Verfahren, in welchen Kohlenstoff durch unvollständige Verbrennung (Furnaceruß-Verfahren) hergestellt wird, behandelt. Einen Überblick über PRTR-relevante Emissionen gibt Tabelle 201.

Tabelle 201: Überblick über PRTR-relevante Emissionen von Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff oder Elektrographit durch Brennen oder Graphitieren in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen – Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
PM10	Reaktor, Rußaustrag, Bunker, Fördereinrichtungen	(US EPA)
CO	reduzierende Bedingungen im Reaktor	
NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub>	Verbrennungsprozess	
VOC (NMVOC, CH <sub>4</sub> )	organische Anteile in den Rohstoffen, reduzierende Bedingungen im Reaktor	
PAH, HF		Anhang 4 des PRTR-Leitfadens (Ek 2006)
PRTR-relevante Emissionen – Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
N <sub>ges</sub> <sup>*</sup> , P <sub>ges</sub> <sup>*</sup> , TOC, Phenolindex (Phenole), BTXE* (Benzol, Toluol, Xylole, Ethylbenzol), PAK		AEV Kohleverarbeitung
Anthracen*, Benzol*, Fluoranthren, Naphthalin*, Nonylphenole, Benzo(g,h,i)perylen, Tetrachlorethen, Tetrachlorkohlenstoff		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
Ni**, Trichlormethan**, Octylphenole und Octylphenoethoxylate**		Anhang 5 des PRTR-Leitfadens (Ek 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nach derzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant

## Emissionen in die Luft

Relevante Emissionen bei der Herstellung von Kohlenstoff sind PM<sub>10</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> und VOC (NMVOC und CH<sub>4</sub>). Die Hauptquelle der Emissionen ist der Hauptabgasstrom aus den Schlauchfiltern. Aufgrund der reduzierenden Bedingungen im Reaktor enthält dieses Gas, abhängig von der Rohstoffzusammensetzung und den Reaktionsbedingungen, CO und CH<sub>4</sub> sowie NMVOC. NO<sub>x</sub>, CO und SO<sub>2</sub>-Emissionen entstehen durch die Verbrennung von Verunreinigungen enthaltendem Erdgas in der Rußölpyrolyse und für die Beheizung vom Trockner. PM<sub>10</sub>-Quellen sind der Reaktor, der Rußaustrag, Bunker und Fördereinrichtungen (UMWELTBUNDESAMT 2001).

## Emissionen in das Wasser

Bei der Herstellung von Kohlenstoff und Graphit handelt es sich um einen trockenen Prozess. Abwasseremissionen sind meist auf Ableiten von Kühlwässern begrenzt, in vielen Anlagen gibt es jedoch geschlossene Kühlkreisläufe. Offene Lager von Rohmaterial sowie abgelagerte feste Rückstände sind potenzielle Emissionsquellen bei Kontakt mit Niederschlagswässern. Daher kann Oberflächenablaufwasser auch Kohlenstoffstaub enthalten. Eine weitere Quelle für Emissionen in das Wasser sind Abwässer aus der nassen Rauchgasreinigung.

In der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung (AEV Kohleverarbeitung) sind Emissionsbegrenzungen für die PRTR-Schadstoffe N<sub>ges</sub>, P<sub>ges</sub>, TOC, Phenolindex, BTXE (Benzol, Toluol, Xylole, Ethylbenzol) sowie PAK festgelegt. Von diesen Abwasserinhaltsstoffen finden sich N<sub>ges</sub>, P<sub>ges</sub> sowie BTXE (Benzol, Toluol, Xylole, Ethylbenzol) nicht im Anhang des europäischen PRTR-Leitfaden (Ek 2006).

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe Anthracen, Benzol, Fluoranthen, Naphthalin, Nonylphenole, Benzo(g,h,i)perylen, Tetrachlorethen sowie Tetrachlorkohlenstoff als relevant angeführt.

Gemäß einem abwasserrechtlichen Bescheid (1991) einer österreichischen Anlage zur Herstellung von Kohlenstoff sind die PRTR-Stoffe Cu, Pb und Zn wahrscheinlich von Relevanz für Emissionen in das Wasser.

Gemäß anderen Informationsquellen können darüber hinaus die PRTR-Wasserschadstoffe Cu, Hg, Pb, Zn und Fluoride ebenfalls relevante Parameter in Abwässern aus Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff oder Elektrographit sein.

### 11.4.1.1 Wahrscheinlichkeit einer PRTR-Schwellenwertüberschreitung

#### Emissionen in die Luft

Informationen über Emissionen in die Luft bei der Herstellung von Kohlenstoff und/oder Graphit sind dem BAT-Referenzdokument „Non-Ferrous Metal Processes“ (EIPPCB 2001) zu entnehmen. In Tabelle 202 sind typische Bereiche von Emissionen aus der Herstellung von Elektrographit sowie die Produktionsmengen Elektrographit angeführt, ab denen die PRTR-Schwellenwerte erreicht werden könnten.



Tabelle 202: Typische Emissionen aus der Herstellung von Elektrographit und Produktionsmengen, ab denen die PRTR-Schwellenwerte wahrscheinlich erreicht werden.

Parameter	typischer Bereich (BAT)		PRTR-SW [kg/a]	Produktionsmengen Elektrographit [t/a], ab denen Emissionen $\geq$ PRTR-SW	
	min. [kg/t]	max. [kg/t]		bei min. Emissionsbereich (BAT)	bei max. Emissionsbereich (BAT)
HF	0,01	0,1	2.000	200.000	20.000
Staub (PM10)	0,01	1	50.000	5.000.000	50.000
PAH	0,125 [g/t]	250 [g/t]	50	400.000	200
SO <sub>2</sub>	0,1	6	150.000	1.500.000	25.000
NO <sub>x</sub>	0,1	0,4	100.000	1.000.000	250.000

### Emissionen in das Wasser

Im Rahmen von EPER hat kein österreichischer Betrieb der betreffenden PRTR-Tätigkeit Schadstofffrachten über dem jeweiligen Schwellenwert für die Freisetzung in Gewässer berichtet. Das BAT-Referenzdokument „Non-Ferrous Metal Processes“ (EIPPCB 2001) beinhaltet keine qualitative bzw. quantitative Information über Abwasseremissionen aus Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff und Graphit.

In Tabelle 203 wurden die abwasserrechtlichen Bescheidaten (1991) einer österreichischen Anlage zur Herstellung von Kohlenstoff mit der genehmigten Abwassermenge (44.928 m<sup>3</sup>/a) auf Jahresfrachten hochgerechnet und mit den PRTR-Schwellenwerten verglichen. Über Kühlwässer waren keine Informationen verfügbar.

Tabelle 203: Mittels Bescheidaten hochgerechnete Jahresfrachten einer österreichischen Anlage zur Herstellung von Kohlenstoff und Vergleich mit den PRTR-Schwellenwerten.

Parameter	Bescheidwert [mg/l]	max. Jahresfracht [kg/a]	PRTR-SW [kg/a]
TOC	25	1.123	50.000
NH <sub>4</sub> -N	5	225	50.000 (N <sub>ges</sub> )
Zn	0,5	22	100
Cu	0,5	22	50
Pb	0,1	5	20

Da die maximal zulässigen Jahresfrachten weit unter den PRTR-Schwellenwerten liegen, ist es unwahrscheinlich, dass die tatsächlichen Jahresfrachten der betrachteten Parameter die Schwellenwerte erreichen bzw. überschreiten werden.

## Zusammenfassung – Herstellung Kohlenstoff und Elektrographit

Tabelle 204: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff (Hartbrandkohle) oder Elektrographit durch Brennen oder Graphitieren (Luft).

Luft	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	PAH
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	PM10, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , HF
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	CO, NMVOC, CH <sub>4</sub>

Tabelle 205: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff (Hartbrandkohle) oder Elektrographit durch Brennen oder Graphitieren (Wasser).

Wasser	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte erreichen werden</b>
	nicht abschätzbar
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die PRTR-Schwellenwerte nicht erreichen werden</b>
	TOC, Ni, Trichlormethan, Octylphenole und Octylphenoethoxylate
	<b>PRTR-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war</b>
	N <sub>ges</sub> , P, Phenole, BTXE (Benzol, Toluol, Xylol, Ethylbenzol), Anthracen, Benzol, Fluoranthren, Naphthalin, Nonylphenole, Benzo(g,h,i)perylen, Tetrachlorethen, Tetrachlorkohlenstoff, PAK

### 11.4.2 Literaturverzeichnis

- EK – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>.
- EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2001): Reference Document on Best Available Techniques in the Non-Ferrous Metals Processes. Seville. <http://eippcb.jrc.es>.
- EPA – Environmental Protection Agency (1995): AP 42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources. <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/index.html>.
- UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht – Eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197, Umweltbundesamt, Wien.



### **Rechtsnormen und Leitlinien**

AEV Kohleverarbeitung (BGBl. II Nr. 346/1997): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Kohlen.

EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.

## 11.5 Anlagen für den Bau und zum Lackieren von Schiffen oder zum Entfernen von Lackierungen von Schiffen

Bei dieser PRTR-Tätigkeit handelt es sich im Vergleich zu EPER bzw. Anhang I der IPPC-Richtlinie um eine neue Kategorie. Davon betroffen sind Anlagen mit einer Kapazität für 100 m lange Schiffe (in Österreich aus derzeitiger Sicht eine Anlage).

In einem bestimmten Umfang sind diese Tätigkeiten bereits an anderer Stelle (insbesondere „Behandlung von Oberflächen unter Verwendung von Lösungsmitteln“) im PRTR enthalten. Es wird auch darauf hingewiesen, dass Werften in Anhang II der UVP-Richtlinie 85/337/EWG enthalten sind. Die Tätigkeit fällt auch unter die VOC-Anlagen-Verordnung (VAV, BGBl. II Nr. 301/2002).

Die einzige in Österreich vorhandene Anlage, die in diese Kategorie fällt, wird von der ÖSWAG WERFT LINZ AG Nfg. GmbH & Co KG betrieben.

### 11.5.1 PRTR-relevante Emissionen

Tabelle 206: Überblick über PRTR-relevante Emissionen aus Anlagen für den Bau und zum Lackieren von Schiffen oder zum Entfernen von Lackierungen von Schiffen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

PRTR-relevante Emissionen in die Luft	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
NMVOG		EIPPCB (2007)
CO, CO <sub>2</sub> , HFKWs, N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , PFKWs, SF <sub>6</sub> , SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, EDC, DCM, PCDD+PCDF, PCBs, 1,1,1-Trichlorethan, Trichlorethylen, Trichlormethan, Benzol, DEHP, PAK, HCl, HF, PM <sub>10</sub>		Anhang 4 des PRTR-Leitfadens (EK 2006)
PRTR-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/ Datenquelle
As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Cyanid, Fluorid, P <sub>ges</sub> , TOC (als CSB/3), AOX		AEV Oberflächenbehandlung
C <sub>10-13</sub> Chloralkane, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Nonylphenole, Benzo(g,h,i)perylen, Dioxine und Furane (als TE), PCB (polychlorierte Biphenyle), Tetrachlorkohlenstoff, Toluol, Trichlorethen, Xylole, zinnorganische Verbindungen (Summe Tributyl-, Triphenyl-, Dibutyl- und Tetrabutylzinnverbindungen)		EmRegV Chemie OG (Entwurf)
Benzol**, bromierte Diphenylether**, DEHP**, Fluoranthren**, Octylphenole**, PAK**, Pentachlorbenzol**, Simazin**, Trichlorbenzole**, Trichlormethan**, Chlorid**, Phenole**, N <sub>ges</sub> **		Anhang 5 des PRTR-Leitfadens (EK 2006)

\* Diese Stoffe sind im Anhang 5 des E-PRTR-Leitfadens (EK 2006) nicht als relevant für diese Tätigkeit angeführt.

\*\* nachzeitigem Wissensstand für Anlagen in Österreich nicht relevant



### Emissionen in die Luft

Am wahrscheinlichsten ist eine Überschreitung des PRTR-Schwellenwertes für den Schadstoff NMVOC. Diese Emissionen entstehen beim Lackieren von Oberflächen und bei der Bearbeitung von Oberflächen (z. B. Sandstrahlen).

Laut BAT-Referenzdokument „Surface Treatment Using Organic Solvents“ (EIPPCB 2007) werden die Arbeiten in Werften generell im Freien, Trockendocks, offenen Werkstätten oder am Kai ausgeführt. Daher werden Schadstoffe direkt in die Umwelt emittiert, die beim Schleifen, Strahlen oder Lackieren entstehen. Normalerweise sind alle VOC-Emissionen beim Lackieren als diffus anzusehen. Abgesehen von VOC fallen Staub (Silikate, Stahl- oder Kupfersinter) und Metallpartikel an. Beim Sprühen kann bis zu 30 % des Materialeinsatzes als „Overspray“ Emissionen verursachen.

In Anhang 4 des europäischen E-PRTR-Leitfadens (Ek 2006) werden folgende Schadstoffe als nicht relevant eingestuft:

Methan (CH<sub>4</sub>), Teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFCKW), Fluorkohlenwasserstoffe (FCKWs), Halone, Aldrin, Chlordan, Chlordecon, DDT, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Hexachlorbenzol (HCB), 1,2,3,4,5,6-Hexachlorcyclohexan (HCH), Lindan, Mirex, Pentachlorbenzol, Pentachlorphenol (PCP), Tetrachlorethen (PER), Tetrachlormethan (TCM), Trichlorbenzole (TCB) (alle Isomere), 1,1,2,2-Tetrachlorethan, Toxaphen, Vinylchlorid, Anthracen, Ethylenoxid, Naphthalin, Asbest, Cyanwasserstoff (HCN), Hexabrombiphenyl.

### Emissionen in das Wasser

Gemäß der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung (AEV Oberflächenbehandlung) sind für Abwasser aus Anlagen für den Bau und zum Lackieren von Schiffen oder zum Entfernen von Lackierungen von Schiffen Emissionsbegrenzungen für folgende PRTR-Schadstoffe festgelegt: As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Cyanid, Fluorid, P<sub>ges</sub>, TOC (als CSB/3) sowie AOX.

Zusätzlich zu diesen genannten Stoffen sind im Entwurf der Emissionsregisterverordnung (EmRegV Chemie OG) mit Stand März 2008 für österreichische Anlagen dieser Tätigkeit die PRTR-Stoffe C<sub>10-13</sub> Chloralkane, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Nonylphenole, Benzo(g,h,i)perylen, Dioxine und Furane (als TE), PCB (polychlorierte Biphenyle), Tetrachlorkohlenstoff, Toluol, Trichlorethen, Xylole sowie zinnorganische Verbindungen (Summe Tributyl-, Triphenyl-, Dibutyl- und Tetrabutylzinnverbindungen) als relevant angeführt.

### 11.5.2 Literaturverzeichnis

EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2007): Reference Document on Best Available Techniques on Surface Treatment using Organic Solvents. Seville. <http://eippcb.jrc.es>.

Ek – Europäische Kommission (2006): Generaldirektion Umwelt: Leitfaden für die Durchführung des Europäischen PRTR. <http://eper.eea.europa.eu/eper/Gaps.asp?i=>

UMWELTBUNDESAMT (2001): Bichler, B.: EPER-Berichtspflicht – Eine Abschätzung möglicher Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Berichte, Bd. BE-0197, Umweltbundesamt, Wien.



## Rechtsnormen und Leitlinien

- AEV Oberflächenbehandlung (BGBl. II Nr. 44/2002): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Behandlung von metallischen Oberflächen.
- Allgemeine Abwasseremissionsverordnung (AAEV; BGBl. Nr. 186/1996): Allgemeine Begrenzung von Abwasseremissionen in Fließgewässer und öffentliche Kanalisationen.
- EmRegV Chemie OG: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang des elektronischen Registers, in dem alle wesentlichen Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch Stoffe aus Punktquellen erfasst werden (EmRegV Chemie OG). Entwurf Stand März 2008.
- IPPC-Richtlinie (IPPC-RL; RL 96/61/EG i.d.g.F.): Richtlinie des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (Integrated Pollution Prevention and Control). ABl. Nr. L 257.
- UVP-Richtlinie (85/337/EWG): Richtlinie des Rates vom 27. Juni 1985 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten.
- VOC-Anlagen-Verordnung (VAV; BGBl. II Nr. 301/2002): Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit zur Umsetzung der Richtlinie 1999/13/EG über die Begrenzung der Emissionen bei der Verwendung organischer Lösungsmittel in gewerblichen Betriebsanlagen.



**Umweltbundesamt GmbH**

Spittelauer Lände 5  
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04

Fax: +43-(0)1-313 04/5400

[office@umweltbundesamt.at](mailto:office@umweltbundesamt.at)

[www.umweltbundesamt.at](http://www.umweltbundesamt.at)

Seit 2008 besteht für bestimmte Industriebetriebe die nunmehr jährliche PRTR-Berichtspflicht. Der Leitfaden unterstützt die österreichischen Betriebe und Behörden bei der Erfüllung ihrer Melde- und Prüfpflichten zum Europäischen Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister PRTR (European Pollutant Emission Register) und ist als Ergänzung zum Leitfaden der Europäischen Kommission konzipiert.

Neben einer Zusammenstellung der PRTR-Meldepflichten und rechtlichen Grundlagen enthält der Bericht die zusätzlichen Änderungen und Ergänzungen gegenüber der früheren EPER-Berichtspflicht. So sind mehr industrielle Tätigkeiten und mehr Schadstoffe berichtspflichtig. Weiters werden mögliche Berechnungsmethoden vorgeschlagen, auf die zurückgegriffen werden kann, falls keine Messungen durchgeführt werden können bzw. keine Messergebnisse vorliegen.