

**EPER-BERICHTSPFLICHT -
EINE ABSCHÄTZUNG MÖGLICHER
SCHWELLENWERT-
ÜBERSCHREITUNGEN IN ÖSTERREICH**

**EPER-BERICHTSPFLICHT -
EINE ABSCHÄTZUNG
MÖGLICHER
SCHWELLENWERTÜBERSCHREITUNGEN IN
ÖSTERREICH**

DI Brigitte Bichler

BE-197

Wien, November 2001

Projektleitung:

DI Manfred Ritter, DI Brigitte Bichler

Autorin:

DI Brigitte Bichler

Vorwort

Der vorliegende Bericht wurde im Rahmen des Projektes "Vorbereitende Arbeiten zur Erfüllung der Berichtspflicht auf Grund Art. 15(3) der IPPC-RL (96/61/EG), Europäisches Schadstoffemissionsregister" erstellt. Dieses Projekt wurde vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft mitfinanziert und zielt auf eine umfassende Information von Behörden und Anlagenbetreibern über die zu ermittelnden Daten für das *Europäische Schadstoffemissionsregister (EPER)* ab. Der Bericht analysierte in einem ersten Schritt national und international vorliegenden anlagenbezogene Emissionsdaten, um die EPER-Schadstoffe auf ihre Relevanz für die einzelnen industriellen Tätigkeiten gemäß Anhang I der IPPC-RL zu untersuchen.

In einem zweiten Schritt wurde untersucht, wie wahrscheinlich eine EPER-Schwellenwertüberschreitung der relevanten Schadstoffe für die einzelnen industriellen Tätigkeiten gemäß Anhang I der IPPC-RL sein wird. Wo entsprechende Daten vorlagen, wurde dabei die Größe einer Anlage mit den zu berichtenden Schadstoffmengen korreliert.

Dank ergeht an DI Michael Nagy (Aquatische Ökologie, Umweltbundesamt GmbH) für die Hilfestellungen im Bereich Wasser, an Dr. Siegmund Böhmer (Integrierte Anlagentechnologie, Umweltbundesamt GmbH) für die tatkräftige Unterstützung in den Bereichen Feuerungsanlagen, Papier-/Zellstoffherstellung sowie Mineralölraffinerien. Weiters sei denjenigen Vertretern aus Industrie und den Fachverbänden gedankt, die hilfreiche Informationen bzw. branchenspezifische Emissionsdaten bereitgestellt haben.

Impressum

Medieninhaberin und Herausgeberin: Umweltbundesamt GmbH, Spittelauer Lände 5, A-1090 Wien
Eigenvervielfältigung

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, November 2001
Alle Rechte vorbehalten (all rights reserved)
ISBN 5-85457-619-6

INHALTSVERZEICHNIS

1	ZUSAMMENFASSUNG	16
2	EINFÜHRUNG	29
2.1	Allgemeines zum Europäischen Schadstoffemissionsregister (EPER)	29
2.2	Methodik zur Relevanzbestimmung von EPER-Schadstoffen für IPPC-Tätigkeiten ..	30
2.2.1	Problembereiche	30
2.3	Definitionen.....	32
3	ENERGIEWIRTSCHAFT.....	34
3.1	Feuerungsanlagen.....	34
3.1.1	EPER-relevante Schadstoffe aus Feuerungsanlagen.....	34
3.1.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	36
3.1.3	Zusammenfassung – Kraft- und Fernheizwerke.....	41
3.2	Mineralöl- und Gasraffinerien.....	42
3.2.1	EPER-relevante Schadstoffe aus Mineralölraffinerien	42
3.2.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	44
3.2.3	Zusammenfassung - Mineralölraffinerien	46
3.3	Kokereien.....	47
3.3.1	EPER-relevante Schadstoffe aus Kokereien.....	47
3.3.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	48
3.3.3	Zusammenfassung - Kokereien.....	50
4	HERSTELLUNG UND VERARBEITUNG VON METALLEN	51
4.1	Röst- und Sinteranlagen für Metallerz einschließlich sulfidischer Erze.....	51
4.1.1	EPER-relevante Schadstoffe aus Röst- und Sinteranlagen.....	51
4.1.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	53
4.1.3	Zusammenfassung - Sinteranlagen.....	55
4.2	Anlagen für die Herstellung von Roheisen oder Stahl (Primär- oder Sekundärschmelze)	56
4.2.1	Anlagen für die Herstellung von Roheisen - Hochöfen.....	56
4.2.1.1	EPER-relevante Schadstoffe.....	56
4.2.1.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	57
4.2.1.3	Zusammenfassung - Roheisenherstellung	60
4.2.2	Anlagen für die Herstellung von Stahl (einschließlich Stranggießen).....	61
4.2.2.1	EPER-relevante Schadstoffe.....	61
4.2.2.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	63
4.2.2.3	Zusammenfassung – Stahlherstellung (BOF-Verfahren)	65
4.2.2.4	Zusammenfassung – Stahlherstellung (EAF-Verfahren).....	67
4.3	Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen.....	68
4.3.1	Warmwalzen mit einer Leistung von mehr als 20 t Rohstahl pro Stunde	68
4.3.1.1	EPER-relevante Schadstoffe.....	68
4.3.1.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	69
4.3.1.3	Zusammenfassung – Warmwalzwerke.....	72

4.3.2	Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Aufbringen von schmelzflüssigen metallischen Schutzschichten	73
4.3.2.1	EPER-relevante Emissionen	73
4.3.2.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	74
4.3.2.3	Zusammenfassung - Feuerverzinken	76
4.4	Eisenmetallgießereien	77
4.4.1	EPER-relevante Emissionen	77
4.4.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	78
4.4.3	Zusammenfassung - Eisenmetallgießereien	80
4.5	Anlagen zur Gewinnung von Nichteisenrohmetallen aus Erzen, Konzentraten oder sekundären Rohstoffen durch metallurgische, chemische oder elektrolytische Verfahren und Anlagen zum Schmelzen von Nichteisenmetallen einschließlich Legierungen, darunter auch Wiedergewinnungsprodukte (Raffination und Gießen). 81	
4.5.1	EPER-relevante Emissionen	81
4.5.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	84
4.5.2.1	Sekundäraluminiumproduktion	84
4.5.2.1.1	Zusammenfassung - Sekundäraluminium	87
4.5.2.2	Sekundärkupfer	88
4.5.2.2.1	Zusammenfassung - Sekundärkupfer	89
4.5.2.3	Nichteisenmetallgießereien	90
4.5.2.3.1	Zusammenfassung - Nichteisenmetallgießereien	91
4.6	Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen durch ein elektrolytisches oder chemisches Verfahren.....	92
4.6.1	EPER-relevante Emissionen	92
4.6.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	93
4.6.3	Zusammenfassung - Oberflächenbehandlung (elektrolytisch/chemisch).....	95
5	MINERALVERARBEITENDE INDUSTRIE	96
5.1	Anlagen zur Herstellung von Zementklinker in Drehrohröfen.....	96
5.1.1	EPER-relevante Emissionen	96
5.1.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	98
5.1.3	Zusammenfassung - Zementklinker	99
5.2	Anlagen zur Herstellung von Kalk in Drehröhröfen oder anderen Öfen.....	100
5.2.1	EPER-relevante Emissionen	100
5.2.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	101
5.2.3	Zusammenfassung - Kalk.....	102
5.3	Anlagen zur Herstellung von Glas.....	103
5.3.1	EPER-relevante Emissionen	103
5.3.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	104
5.3.3	Zusammenfassung - Glas/Glasfasern	108
5.4	Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe einschließlich Anlagen zur Herstellung von Mineralfasern.....	109
5.4.1	EPER-relevante Emissionen	109
5.4.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	110
5.4.3	Zusammenfassung - Mineralfasern.....	111
5.5	Anlagen zur Herstellung von keramischen Erzeugnissen durch Brennen.....	112
5.5.1	EPER-relevante Emissionen	112
5.5.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	113
5.5.3	Zusammenfassung - keramische Erzeugnisse.....	115

6	CHEMISCHE INDUSTRIE.....	116
6.1	EPER-relevante Schadstoffe	116
6.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	119
6.2.1	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien.....	120
6.2.1.1	Anlagen zur Herstellung von einfachen Kohlenwasserstoffen	120
6.2.1.2	Anlagen zur Herstellung von sauerstoffhaltigen Kohlenwasserstoffe.....	121
6.2.1.3	Anlagen zur Herstellung von stickstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen	122
6.2.2	Zusammenfassung - Herstellung von organischen Grundchemikalien	122
6.2.3	Anlagen zur Herstellung von anorganischen Grundchemikalien.....	124
6.2.3.1	Anlagen zur Herstellung von Gasen.....	124
6.2.3.2	Anlagen zur Herstellung von Säuren.....	126
6.2.3.3	Anlagen zur Herstellung von Salzen	127
6.2.4	Zusammenfassung - Anorganische Grundchemikalien.....	127
6.2.5	Anlagen zur Herstellung von phosphor-, stickstoff- oder kaliumhaltige Düngemitteln.....	128
6.2.6	Zusammenfassung - phosphor-, stickstoff- oder kaliumhaltige Düngemittel.....	128
6.2.7	Anlagen zur Herstellung von Ausgangsstoffen für Pflanzenschutzmitteln und von Bioziden.....	129
6.2.8	Anlagen zur Herstellung von Grundarzneimitteln unter Verwendung eines chemischen oder biologischen Verfahrens.....	129
6.2.9	Anlagen zur Herstellung von Explosivstoffen	129
7	ABFALLBEHANDLUNGSANLAGEN.....	130
7.1	Anlagen zur Behandlung und Verwertung von gefährlichen Abfällen.....	130
7.1.1	EPER-relevante Emissionen	130
7.1.1.1	Thermische Anlagen.....	131
7.1.1.2	CPO/CPA Anlagen [47].....	132
7.1.1.3	Aufbereitungsanlagen für gefährliche Abfälle [8].....	132
7.1.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	134
7.1.2.1	Thermische Anlagen.....	134
7.1.2.2	Zusammenfassung - Thermische Anlagen zur Behandlung/Verwertung von gefährlichen Abfällen.....	136
7.1.2.3	Anlagen zur chemisch-physikalischen Behandlung von organischen und anorganischen Abfällen (CPO/CPA).....	137
7.1.2.4	Zusammenfassung - Chemisch/physikalische Behandlung/Verwertung von gefährlichen Abfällen	140
7.1.2.5	Aufbereitungsanlagen für gefährliche Abfälle.....	141
7.2	Müllverbrennungsanlagen für Hausmüll	144
7.2.1	EPER-relevante Emissionen	144
7.2.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	145
7.2.3	Zusammenfassung – Verbrennungsanlagen für Hausmüll	146
7.3	Anlagen zur Beseitigung von nicht gefährlichen Abfällen.....	147
7.3.1	EPER-relevante Emissionen	147
7.3.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	149
7.3.3	Zusammenfassung – Mechanisch-biologische Behandlungsanlagen.....	154
7.4	Deponien.....	155
7.4.1	EPER-relevante Emissionen	155
7.4.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	156
7.4.3	Zusammenfassung – Deponien.....	161
8	SONSTIGE INDUSTRIEZWEIGE	162
8.1	Industrieanlagen zur Herstellung von Zellstoff aus Holz oder anderen Faserstoffen.....	162
8.1.1	EPER-relevante Emissionen	163
8.1.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	164

8.1.2.1	Produktion von Zellstoff.....	164
8.1.3	Zusammenfassung – Zellstoffherstellung.....	167
8.2	Herstellung von Papier und Pappe	168
8.2.1	EPER-relevante Emissionen	168
8.2.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	169
8.2.3	Zusammenfassung – Herstellung Pappe/Papier.....	174
8.3	Anlagen zur Vorbehandlung (Waschen, Bleichen, Mercerisieren) oder zum Färben von Fasern oder Textilien	175
8.3.1	EPER-relevante Schadstoffe.....	175
8.3.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	175
8.3.3	Zusammenfassung – Vorbehandlung/Färben von Fasern/Textilien.....	178
8.4	Anlagen zum Gerben von Häuten oder Fellen.....	179
8.4.1	EPER-relevante Emissionen	179
8.4.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	180
8.4.3	Zusammenfassung – Gerbereien	182
8.5	Anlagen zum Schlachten.....	183
8.5.1	EPER-relevante Emissionen	183
8.5.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	184
8.5.3	Zusammenfassung – Schlachtanlagen	185
8.6	Behandlungs- und Verarbeitungsanlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen	186
8.6.1	Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus tierischen Rohstoffen (mit Ausnahme von Milch)....	186
8.6.1.1	EPER-relevante Emissionen	186
8.6.1.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	187
8.6.2	Zusammenfassung – Nahrungsmittelproduktion - tierische Rohstoffe	190
8.6.3	Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus pflanzlichen Rohstoffen.....	190
8.6.3.1	EPER-relevante Emissionen	191
8.6.3.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	192
8.6.4	Zusammenfassung – Nahrungsmittelproduktion - pflanzliche Rohstoffe	198
8.7	Anlagen zur Behandlung und Verarbeitung von Milch	199
8.7.1	EPER-relevante Emissionen	199
8.7.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	199
8.7.3	Zusammenfassung – Milchbearbeitung und -verarbeitung	201
8.8	Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung von Tierkörpern und tierischen Abfällen	202
8.8.1	EPER-relevante Emissionen	202
8.8.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	202
8.8.3	Zusammenfassung – Tierkörperverwertungen.....	204
8.9	Anlagen zur Intensivhaltung oder –aufzucht von Geflügel oder Schweinen.....	205
8.9.1	EPER-relevante Emissionen	205
8.9.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	206
8.9.3	Zusammenfassung – Intensivhaltung/–aufzucht Geflügel/Schweine	210
8.10	Anlagen zur Behandlung von Oberflächen von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen unter Verwendung von organischen Lösungsmitteln.....	211
8.10.1	EPER-relevante Emissionen	211
8.10.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	212
8.11	Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff (Hartbrandkohle) oder Elektrographit durch Brennen oder Graphitieren	213

8.11.1	EPER-relevante Emissionen	213
8.11.2	Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung	214
8.11.3	Zusammenfassung – Herstellung Kohlenstoff/Elektrographit.....	215
9	METHODEN ZUR EMISSIONSABSCHÄTZUNG	216
9.1	Arten von Emissionsquellen.....	216
9.2	Allgemeines über Methoden zur Abschätzung von Emissionen	216
9.3	Auswahl von Methoden zur Emissionsabschätzung.....	217
9.4	Empfehlungen von verfügbaren Methoden zur Emissionsabschätzung	219
9.4.1	Emissionen in die Luft	219
9.4.2	Emissionen in das Wasser	220
10	BRANCHENBEZOGENE METHODEN ZUR ABSCHÄTZUNG VON EMISSIONEN	222
10.1	Energiewirtschaft.....	223
10.2	Herstellung und Verarbeitung vom Metallen.....	224
10.3	Mineralverarbeitende Industrie.....	227
10.4	Chemische Industrie.....	230
10.5	Abfallbehandlung.....	231
10.6	Sonstige Industriezweige	232
11	SCHRITTE ZU EINEM OPTIMIERTEM DATENFLUSS.....	237
11.1	Produkte, Termine und Zuständigkeiten.....	237
11.2	Qualitätsanforderungen und –aufgaben	238
11.2.1	Plausibilitätsprüfung der EPER-Formblätter.....	238
11.2.2	Erstellung des EPER-Gesamtberichtes.....	238
11.3	Der (digitale) Datenfluß	238
12	LITERATUR	240
13	ANHANG.....	248
13.1	IPPC-Branchenliste gemäß Anhang I der IPPC-RL 96/61/EC	248
13.2	EPER – Entscheidung.....	251
13.3	Exemplarische Fragen zur Plausibilitätsprüfung.....	259

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1: Zusammenfassung Emissionen in die Luft – Tätigkeitsspezifische Schadstofflisten.....	19
Tab. 2: Zusammenfassung Emissionen in das Wasser – Tätigkeitsspezifische Schadstofflisten	24
Tab. 3: Überblick über EPER-relevante Emissionen aus Feuerungsanlagen (Feuerungswärmeleistung > 50 MW) in die Umweltmedien Luft und Wasser	35
Tab. 4: Emissionen der Großfeuerungsanlagen (> 300 MW _{th}) im Jahr 1999 (in Tonnen) [140].....	37
Tab. 5: HCL, HF und Schwermetallemissionen der VERBUND-Kraftwerke [80].....	38
Tab. 6: Schwermetallemissionen durch die Abwasser des FHKW-Mitte und des FHKW-Süd (beide ESG AG Linz).....	39
Tab. 7: Beispiele von Abwasseremissionen zweier österreichischer Kraftwerke (Schätzungen) und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten.....	40
Tab. 8: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Kraft- und Fernheizwerke in Österreich (LUFT).....	41
Tab. 9: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Kraft- und Fernheizwerke in Österreich (WASSER).....	41
Tab. 10: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Mineralö Raffinerien in die Umweltmedien Luft und Wasser	42
Tab. 11: Gesamtemissionen der Raffinerie Schwechat von 1996 – 1998 in Tonnen pro Jahr	44
Tab. 12: Emissionen aus der Summe der Einzelanlagen im Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten	44
Tab. 13: Mittels EPIS-Werten abgeschätzte Emissionen der Mineralö Raffinerie.....	45
Tab. 14: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Mineralö Raffinerien in Österreich (LUFT)	46
Tab. 15: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Mineralö Raffinerien in Österreich (WASSER)	46
Tab. 16: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Kokereien in die Umweltmedien Luft und Wasser	47
Tab. 17: Emissionen aus der Kokerei und mittels Emissionswerten aus dem EPIS Bericht abgeschätzte Emissionen im Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten	49
Tab. 18: Mittels Emissionswerten aus dem EPIS-Bericht abgeschätzte jährliche Emissionen aus der Kokerei.....	50
Tab. 19: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Kokereien in Österreich (LUFT) .	50
Tab. 20: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Kokereien in Österreich (WASSER)	50
Tab. 21: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Röst- oder Sinteranlagen für Metallerze einschließlich sulfidischer Erze in die Umweltmedien Luft und Wasser	51
Tab. 22: Emissionen einer österreichischen Sinteranlage im Vergleich mit den EPER- Schwellenwerten.....	53
Tab. 23: Emissionen aus der Sinteranlage der VA-Stahl Linz und Vergleich mit den EPER- Schwellenwerten.....	53
Tab. 24: Konzentrationen des behandelten Abwassers aus der Abluftreinigung der Sinteranlage der VA-Stahl in Linz, Schadstofffrachten und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten.....	54
Tab. 25: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Sinteranlagen in Österreich (LUFT)	55
Tab. 26: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Sinteranlagen in Österreich (WASSER)	55
Tab. 27: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen für die Herstellung von Roheisen in die Umweltmedien Luft und Wasser	56
Tab. 28: Emissionen aus Anlagen zur Herstellung von Roheisen (Hochöfen) im Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten.....	57
Tab. 29: Mittels Emissionswerten aus dem EPIS Bericht berechnete Produktionsmengen Roheisen ab denen die EPER-Schwellenwerte wahrscheinlich erreicht werden	58
Tab. 30: Abwasseremissionen aus dem Hochofenprozess [14].....	59
Tab. 31: Anforderungen an Abwasser aus Anlagen zur Roheisenherstellung bei Indirekteinleitung [76] und berechnete jährliche Abwassermengen, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden könnten	59

Tab. 32: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Roheisen in Österreich (LUFT)	60
Tab. 33: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Roheisen in Österreich (WASSER)	60
Tab. 34: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen für die Herstellung von Stahl einschließlich Stranggießen in die Umweltmedien Luft und Wasser	62
Tab. 35: Emissionen aus der Stahlerzeugung der VA-Stahl Linz GmbH im Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten	64
Tab. 36: Mittels Emissionswerten aus dem EPIS Bericht berechnete Produktionsmengen Rohstahl (BOF-Verfahren) ab denen die EPER-Schwellenwerte wahrscheinlich erreicht werden	64
Tab. 37: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Rohstahl (BOF-Verfahren) in Österreich (LUFT)	65
Tab. 38: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Rohstahl (BOF-Verfahren) in Österreich (WASSER)	65
Tab. 39: Mittels Emissionswerten aus dem EPIS Bericht berechnete Produktionsmengen Rohstahl (EAF-Verfahren) ab denen die EPER-Schwellenwertewahrscheinlich erreicht werden	66
Tab. 40: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Rohstahl (EAF-Verfahren) in Österreich (LUFT).....	67
Tab. 41: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Rohstahl (EAF-Verfahren) in Österreich (WASSER)	67
Tab. 42: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Warmwalzen die Umweltmedien Luft und Wasser	68
Tab. 43: Mittels BAT-Emissionswerten berechnete Produktionsmengen gewalzter Rohstahl [t/a], ab denen die EPER-Schwellenwerte wahrscheinlich überschritten werden	69
Tab. 44: Emissionen aus dem Warmwalzwerk der VA-Stahl Linz GmbH im Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten	70
Tab. 45: Emissionswerte von behandelten Abwässern aus Warmwalzwerken und Menge an gewalzten Rohstahl, ab denen die EPER-Schwellenwertevoraussichtlich erreicht werden...	71
Tab. 46: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Warmwalzen in Österreich (LUFT).....	72
Tab. 47: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Warmwalzen in Österreich (Wasser).....	72
Tab. 48: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Aufbringen von metallischen Schutzschichten in die Umweltmedien Luft und Wasser.....	73
Tab. 49: Spezifische Emissionen durch Feuerverzinken; Produktionsmengen bzw. Einsatzmengen Zink in Tonnen pro Jahr ab denen die EPER-Schwellenwerten erreicht werden.....	75
Tab. 50: Emissionsfaktoren [63] für das Feuerverzinken und Produktionsmengen, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden.....	75
Tab. 51: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Aufbringen von schmelzflüssigen metallischen Schutzschichten in Österreich (LUFT).....	76
Tab. 52: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Aufbringen von schmelzflüssigen metallischen Schutzschichten in Österreich (WASSER)	76
Tab. 53: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Eisenmetallgießereien in die Umweltmedien Luft und Wasser	77
Tab. 54: Spezifische Emissionen von österreichischen Stahl- und Eisengießereien.....	78
Tab. 55: Schwermetall-Emissionsfaktoren [39] für Stahl- und Eisengießereien und Produktionsmengen, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden können.....	79
Tab. 56: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Eisenmetallgießereien in Österreich (LUFT)	80
Tab. 57: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Eisenmetallgießereien in Österreich (WASSER).....	80
Tab. 58: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Gewinnung/zum Schmelzen von Nichteisenmetallen in die Umweltmedien Luft und Wasser	82
Tab. 59: Typische Emissionen von Sekundäraluminiumschmelzwerken [40].....	84

Tab. 60: Berechnete jährliche Emissionsfrachten österreichischer Anlagen zur Sekundär-Aluminiumherstellung und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten.....	85
Tab. 61: Österreichische und deutsche Abwasseremissionsgrenzwerte und Produktionsmengen Sekundäraluminium, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden.....	86
Tab. 62: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von IPPC-Anlagen zu Produktion von Sekundäraluminium in Österreich (Luft).....	87
Tab. 63: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von IPPC-Anlagen zu Produktion von Sekundäraluminium in Österreich (Wasser).....	87
Tab. 64: Berechnete jährliche Emissionen aus einer Anlage zur Sekundärkupferproduktion und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten.....	88
Tab. 65: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von IPPC-Anlagen zu Produktion von Sekundärkupfer in Österreich (Luft).....	89
Tab. 66: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von IPPC-Anlagen zu Produktion von Sekundärkupfer in Österreich (Wasser).....	89
Tab. 67: Spezifische Emissionen [39] von österreichischen Nichteisenmetallgießereien und Produktionsmengen, ab denen der EPER-Schwellenwert wahrscheinlich erreicht wird.....	90
Tab. 68: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Nichteisenmetallgießereien in Österreich (Luft).....	91
Tab. 69: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Nichteisenmetallgießereien in Österreich (Wasser).....	91
Tab. 70: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen in die Umweltmedien Luft und Wasser.....	92
Tab. 71: Abwasserfrachten der Collini GmbH (Quelle: UE 1999) und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten.....	93
Tab. 72: Mit Grenzwerten berechnete maximale jährliche Emissionen aus einer Anlage zur Oberflächenbehandlung mit einer Abwassermenge von ca. 200.000 m ³ pro Jahr und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten.....	94
Tab. 73: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen durch ein elektrolytisches oder chemisches Verfahren in Österreich (Luft).....	95
Tab. 74: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen durch ein elektrolytisches oder chemisches Verfahren in Österreich (Wasser).....	95
Tab. 75: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Herstellung von Zementklinker in die Umweltmedien Luft und Wasser.....	96
Tab. 76: Mit Hilfe von Emissionsfaktoren [43] berechnete Produktionsmengen Zementklinker, ab denen die Schwellenwerte erreicht werden könnten.....	98
Tab. 77: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Zementklinker in Österreich (Luft).....	99
Tab. 78: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Herstellung von Kalk in die Umweltmedien Luft und Wasser.....	100
Tab. 79: Emissionen von Anlagen zur Kalkherstellung (Schachtöfen) und Produktionsmengen, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden könnten.....	101
Tab. 80: NMVOC- und CH ₄ -Emissionsfaktoren für die Kalkherstellung und Produktionsmengen, ab denen eine Überschreitung der Schwellenwerte zu erwarten ist.....	102
Tab. 81: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Kalk in Österreich (Luft).....	102
Tab. 82: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Herstellung von Glas in die Umweltmedien Luft und Wasser.....	103
Tab. 83: Berechnete jährliche Emissionen aus österreichischen IPPC-Anlagen zur Glasherstellung....	105
Tab. 84: Jährliche Abwasseremissionen (Prozessabwässer) aus einer großen Anlage zur Herstellung von Behälterglas in Österreich.....	107
Tab. 85: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Glas in Österreich (Luft).....	108
Tab. 86: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Glas in Österreich (Wasser).....	108

Tab. 87: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe bzw. zur Herstellung von Mineralfasern in die Umweltmedien Luft und Wasser	109
Tab. 88: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe einschl. Anlagen zur Herstellung von Mineralfasern in Österreich (Luft) .	111
Tab. 89: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe einschl. Anlagen zur Herstellung von Mineralfasern in Österreich (Wasser)	111
Tab. 90: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Herstellung von keramischen Erzeugnissen in die Umweltmedien Luft und Wasser.....	112
Tab. 91: Mittels Emissionswerten aus dem EPIS Bericht berechnete Produktionsmengen Ziegel ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden können.....	114
Tab. 92: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Ziegelwerken in Österreich (Luft)..	115
Tab. 93: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von feuerfesten Steinen in Österreich (Luft)	115
Tab. 94: EPER-relevante Emissionen (Luft) der chemischen Industrie.....	117
Tab. 95: EPER-relevante Emissionen (Wasser) der chemischen Industrie.....	118
Tab. 96: Emissionen in die Luft der DSM Fine Chemicals Austria und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten (Quelle: Umwelterklärung 1999).....	121
Tab. 97: Jährliche Emissionen in die Luft einer österreichischen Anlage zur Herstellung von Melamin und Harnstoff und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten	122
Tab. 98: Jährliche Emissionen in die Luft aus der Herstellung von Ammoniak und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten (Quelle: Emissionserklärung 1998)	125
Tab. 99: Emissionswerte für Benzol und HCl für die Herstellung von Ammoniak und Produktionsmengen, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden könnten.....	125
Tab. 100: Jährliche Emissionen in die Luft aus der Herstellung von Salpetersäure und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten (Quelle: Emissionserklärung 1998).....	127
Tab. 101: Emissionswerte für die Herstellung von Natriumkarbonat (Solvay-Prozess) und Produktionsmengen, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden.....	127
Tab. 102: Jährliche Emissionen in die Luft aus der Herstellung von Düngemitteln und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten (Quelle: Emissionserklärung 1998).....	128
Tab. 103: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Beseitigung bzw. Verwertung von gefährlichen Abfällen in die Umweltmedien Luft und Wasser	131
Tab. 104: Emissionen in Luft und Wasser der ABRG Arnoldstein und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten (Quelle: UE 1998).....	134
Tab. 105: Jährliche Emissionsfrachten 1999 der EBS (Luft) und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten.....	135
Tab. 106: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen Behandlung/Verwertung von gefährlichen Abfällen – Thermische Anlagen (Luft).....	136
Tab. 107: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen Behandlung/Verwertung von gefährlichen Abfällen – Thermische Anlagen (Wasser).....	136
Tab. 108: Mittels Grenzwerten der TA-Luft berechnete Jahresfrachten für eine CP-Anlage mit einer Abluftmenge von 25.000 m ³ /h und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten.....	138
Tab. 109: Grenzwerte für Abwässer aus österreichischen CP-Anlagen (Direkteinleitung) und Abwassermengen, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden könnten.....	139
Tab. 110: Kapazitäten und Abwassermengen österreichischer CP-Anlagen (Stand 1995).....	139
Tab. 111: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von chemisch/physikalischen Anlagen zur Behandlung/Verwertung von gefährlichen Abfällen (Luft)	140
Tab. 112: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von chemisch/physikalischen Anlagen zur Behandlung/Verwertung von gefährlichen Abfällen (Wasser).....	140
Tab. 113: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Verbrennungsanlagen für Hausmüll in die Umweltmedien Luft und Wasser.....	144
Tab. 114: Jährliche Emissionsfrachten der Verbrennungsanlagen für Hausmüll und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten.....	145
Tab. 115: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Verbrennungsanlagen für Hausmüll (Luft)	146

Tab. 116: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Verbrennungsanlagen für Hausmüll (Wasser)	146
Tab. 117: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur mechanisch-biologischen Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen in die Umweltmedien Luft und Wasser.....	147
Tab. 118: Berechnete jährliche Schadstofffrachten aus der MBA Siggerwiesen.....	151
Tab. 119: Berechnete jährliche Schadstofffrachten aus der MBA Allerheiligen.....	152
Tab. 120: Berechnete jährliche Schadstofffrachten aus MBA Anlagen	153
Tab. 121: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen (Luft).....	154
Tab. 122: Überblick über EPER-relevante Emissionen aus Deponien in die Umweltmedien Luft und Wasser	155
Tab. 123: Zukünftige Szenarien der Abfallwirtschaft (AWS) und deren Auswirkungen auf die CH ₄ und CO ₂ Emissionen aus der direkten Deponierung [34]	157
Tab. 124: Einfluss der Deponiegaserfassungsraten auf die CH ₄ -Emissionen [34]	157
Tab. 125: Emissionen aus Deponien von 1995 bis 1998 verursacht durch alle Abfälle [56]	158
Tab. 126: Jahresfrachten an Emissionen aus Fackeln für Deponiegas und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten.....	158
Tab. 127: Zusammensetzung von Deponiegas (Auszug)	159
Tab. 128: Berechnete jährliche maximale Schadstofffrachten bezogen auf die durchschnittliche Sickerwassermenge von 45.800 m ³ pro Jahr aus österreichischen Deponien und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten.....	160
Tab. 129: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Deponien (Luft).....	161
Tab. 130: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Deponien (Wasser).....	161
Tab. 131: Daten zur österreichischen Papier- und Zellstoffindustrie [AUSTROPAPIER, 2000]	162
Tab. 132: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Herstellung von Zellstoff aus Holz oder anderen Faserstoffen in die Umweltmedien Luft und Wasser	163
Tab. 133: Emissionen in die Luft aus der Produktion von Sulfitzellstoff	164
Tab. 134: Emissionen aus der Produktion von Sulfat-Zellstoff	164
Tab. 135: Berechnete Emissionen aus österreichischen Anlagen zur Sulfitzellstoffherstellung und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten.....	165
Tab. 136: Emissionen in die Luft aus der Produktion von Sulfatzellstoff (Austropapier).....	165
Tab. 137: Emissionen aus der Produktion von Sulfat-Zellstoff (Quelle: Austropapier).....	166
Tab. 138: Emissionen in Luft und Wasser aus österreichischen Anlagen zur Sulfatzellstoffherstellung und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten	166
Tab. 139: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Zellstoff (Luft)	167
Tab. 140: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Zellstoff (Wasser).....	167
Tab. 141: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Herstellung von Pappe und Papier in die Umweltmedien Luft und Wasser.....	168
Tab. 142: Emissionen in die Luft aus der Produktion von Papier (Austropapier)	169
Tab. 143: Emissionen in das Wasser aus der Produktion von Papier (Austropapier).....	169
Tab. 144: Emissionen aus österreichischen Anlagen zur Papierherstellung und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten.....	170
Tab. 145: Auswertungen der Angaben in den Umwelterklärungen über Emissionen in die Luft von Papierfabriken und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten.....	172
Tab. 146: Auswertungen der Angaben in den Umwelterklärungen über Emissionen in das Wasser von Papierfabriken und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten	173
Tab. 147: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Pappe/Papier (Luft).....	174
Tab. 148: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Pappe/Papier (Wasser).....	174
Tab. 149: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Vorbehandlung oder zum Färben von Fasern oder Textilien.....	175
Tab. 150: Jährliche Emissionen in das Wasser eines der größten österreichischen Textilwerke und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten.....	177
Tab. 151: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Vorbehandlung oder zum Färben von Fasern/Textilien (Luft)	178

Tab. 152:	Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Vorbehandlung oder zum Färben von Fasern/Textilien (Wasser)	178
Tab. 153:	Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zum Gerben von Häuten oder Fellen in die Umweltmedien Luft und Wasser.....	179
Tab. 154:	Jährliche pyrogene Emissionen der Gerberei Vogl und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten.....	180
Tab. 155:	Jährliche Schadstofffrachten der Gerberei Vogl und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten.....	181
Tab. 156:	Berechnete maximal zulässige Abwasseremissionen der größten österreichischen Gerberei	181
Tab. 157:	Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Gerbereien (Luft)	182
Tab. 158:	Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Gerbereien (Wasser)	182
Tab. 159:	Überblick über EPER-relevante Emissionen von Schlachtanlagen in das Umweltmedium Wasser	183
Tab. 160:	Produktionsmengen Fleisch (Indirekteinleiter), ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden.....	184
Tab. 161:	Abwassergrenzwerte für Schlachtanlagen und Produktionsmenge an Fleisch, ab denen die EPER-Schwellenwerte wahrscheinlich erreicht werden (Direkteinleiter)	185
Tab. 162:	Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Schlachtanlagen (Luft)	185
Tab. 163:	Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Schlachtanlagen (Wasser)	185
Tab. 164:	Überblick über EPER-relevante Emissionen von Behandlungs- und Verarbeitungsanlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus tierischen Rohstoffen (Ausnahme von Milch) die Umweltmedien Luft und Wasser	187
Tab. 165:	Emissionsfaktoren für Räuchereien (Quelle: US-EPA 1995).....	188
Tab. 166:	Grenzwerte für Abwasser aus fleischverarbeitenden Betrieben und Produktionsmengen, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden können.....	188
Tab. 167:	Produktionsmengen, ab denen bei Direkteinleitung die EPER-Schwellenwerte wahrscheinlich erreicht werden; gerechnet mit ÖSTAT-Angaben.....	189
Tab. 168:	Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus tierischen Rohstoffen mit Ausnahme von Milch (Luft)....	190
Tab. 169:	Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus tierischen Rohstoffen mit Ausnahme von Milch (Wasser)	190
Tab. 170:	Überblick über EPER-relevante Emissionen von Behandlungs- und Verarbeitungsanlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus pflanzlichen Rohstoffen in die Umweltmedien Luft und Wasser.....	191
Tab. 171:	Emissionsfaktoren für Getränke aus Malz.....	192
Tab. 172:	Bescheidwerte der Brauerei Puntigam, jährliche Schadstofffrachten und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten.....	193
Tab. 173:	NMVOC-Emissionsfaktoren für die Herstellung von Brot (Quelle: USEPA).....	193
Tab. 174:	Grenzwerte für die Speiseöl- und Speisefetterzeugung und Produktionsmengen, ab denen wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreicht werden	195
Tab. 175:	EPER-relevante Grenzwerte für die Zuckerverzeugung und Vergleich der jährlichen Frachten mit den EPER-Schwellenwerten.....	196
Tab. 176:	Maximale jährliche Emissionen der Agrana Stärke Gmünd und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten.....	197
Tab. 177:	Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus pflanzlichen Rohstoffen (Luft).....	198
Tab. 178:	Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus pflanzliche Rohstoffen (Wasser) ⁴⁶	198
Tab. 179:	Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Behandlung und Verarbeitung von Milch in das Umweltmedien Luft und Wasser.....	199
Tab. 180:	Grenzwerte bzw. Emissionswerte von Abwasser aus Molkereien und Produktionsmengen, ab denen die EPER-Schwellenwerte wahrscheinlich erreicht werden	200
Tab. 181:	Bescheidaten österreichischer Molkereien und Vergleich der Jahresfrachten mit den EPER-Schwellenwerten.....	200
Tab. 182:	Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Behandlung und Verarbeitung von Milch (Luft).....	201

Tab. 183: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Behandlung und Verarbeitung von Milch (Wasser)	201
Tab. 184: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung von Tierkörpern in die Umweltmedien Luft und Wasser	202
Tab. 185: Emissionsfaktoren für das Trocknen von Blut in Tierkörperverwertungen.....	203
Tab. 186: Geschätzte jährliche maximal Schadstofffrachten bei einer Abwasseremenge von 140.000 m ³ /a und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten.....	203
Tab. 187: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Tierkörperverwertungen (Luft)	204
Tab. 188: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Tierkörperverwertungen (Wasser)	204
Tab. 189: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen Intensivhaltung oder Intensivaufzucht von Geflügel oder Schweine in die Umweltmedien Luft und Wasser	205
Tab. 190: Emissionsfaktoren für Intensivtierhaltung in kg NH ₃ pro Jahr [Asman 1992] und Anzahl der gehaltenen Tiere ab denen der EPER-Schwellenwert (= 10.000 kg/a) überschritten wird	207
Tab. 191: Methanemissionen aus Schweine- und Geflügelhaltung und Anzahl der Tiere, ab denen wahrscheinlich der EPER-Schwellenwert für Methan erreicht wird.....	209
Tab. 192: Anzahl Tier bzw. Mastplätze, damit N ₂ O Emissionen den EPER-Schwellenwert erreichen ..	209
Tab. 193: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Intensivhaltung oder –aufzucht von Geflügel oder Schweinen (Luft)	210
Tab. 194: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung Anlagen zur Intensivhaltung oder –aufzucht von Geflügel oder Schweinen (Wasser)	210
Tab. 195: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Behandlung von Oberflächen von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen unter Verwendung von organisch Lösungsmitteln in die Umweltmedien Luft und Wasser	211
Tab. 196: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff oder Elektrographit durch Brennen oder Graphitieren in Luft und Wasser	213
Tab. 197: Typische Emissionen aus der Herstellung von Elektrographit und Produktionsmengen, ab denen die EPER-Schwellenwerte wahrscheinlich erreicht werden.....	214
Tab. 198: Mittels Bescheidaten hochgerechnete Jahresfrachten einer österreichischen Anlage zur Herstellung von Kohlenstoff und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten.....	215
Tab. 199: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff (Hartbrandkohle) oder Elektrographit durch Brennen oder Graphitieren (Luft)	215
Tab. 200: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff (Hartbrandkohle) oder Elektrographit durch Brennen oder Graphitieren (Wasser)	215
Tab. 201: Emissionsfaktoren für unterschiedliche Brennstoffe.....	223
Tab. 202: Emissionsfaktoren für die Herstellung von Zementklinker (Quelle: Hackl, Mauschitz [43])....	228
Tab. 203: Überblick über die EPER-Berichtspflichten bis zum Jahr 2010	237

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Zusammenhang zwischen Kosten und Zuverlässigkeit der Methoden zur Emissionsabschätzung (entnommen von US-EPA 1997)	218
--	-----

1 ZUSAMMENFASSUNG

Der vorliegende Bericht wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) als Vorarbeit für das Europäische Schadstoffemissionsregister (EPER) verfasst. Das EPER umfasst die Emissionen an fünfzig Schadstoffen für einzelne Betriebseinrichtungen in Europa. Das Umweltbundesamt ist gemäß § 6(2) Z.10 des Umweltkontrollgesetzes mit der Führung des EPER betraut.

Der Bericht gibt Auskunft über die Relevanz der EPER-Schadstoffe für Branchen und Betriebe und gibt Informationen über mögliche Schwellenwertüberschreitungen in Österreich. Darüber hinaus gibt er erste Hilfestellungen zur Emissionsabschätzung und soll als Hilfestellung für betroffene Anlagenbetreiber und Behörden bei der zukünftigen Berichterstattung dienen.

In der EPER-Schadstoffliste sind 50 Schadstoffe (37 Schadstoffe für Luft, 26 Schadstoffe für Wasser) mit dazugehörigen Schwellenwerten angeführt. Wenn die jährliche Schadstofffracht aus IPPC-Tätigkeiten den Schwellenwert überschreitet, so muss der betroffene Anlagenbetreiber diesen Schadstoff in das EPER berichten.

In diesem Bericht wurde in einem ersten Schritt erhoben, welche der 50 Schadstoffe aus der EPER-Schadstoffliste für die jeweilige IPPC-Tätigkeit relevant sind, also welche der 37 Luftschadstoffe und 26 Wasserschadstoffe bei den jeweiligen IPPC-Tätigkeiten typischerweise auftreten.

Ob ein Schadstoff für die jeweilige IPPC-Tätigkeit Relevanz besitzt, wurde in einer umfangreichen Literaturrecherche erhoben. Bei dieser Literaturrecherche wurde noch keine Rücksicht auf die Emissionssituation von österreichischen IPPC-Tätigkeiten genommen. Die Ergebnisse dieser Literaturrecherche wurden mit den Angaben in den tätigkeitsspezifischen Schadstofflisten („Indicative lists“) des Guidance Document for EPER implementation (Europäische Kommission, November 2000) verglichen und ergänzt.

Die für die einzelnen IPPC-Tätigkeiten relevanten EPER-Schadstoffe wurden weiters hinsichtlich ihrer Emissionsquellen beschrieben.

In einem zweiten Schritt wurde abgeschätzt, welche IPPC-Tätigkeit in Österreich mit welchen EPER-relevanten Schadstoffen wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte überschreiten werden.

Zur Durchführung dieser Abschätzungen, wurde die Emissionssituation der betroffenen Branchen in Österreich untersucht (Größe, Zahl und typische Emissionen der Betriebseinrichtungen in Österreich). Gezielt wurden in jeder Branche die größten Anlagen herangezogen und überprüft, ob eine dieser Anlagen einen EPER-Schwellenwert überschreitet. Für diese Fälle wird in den entsprechenden Tabellen eine Literaturstelle angegeben. Zweck dieses Berichtes war keineswegs die Abschätzung der Emissionen jeder einzelnen betroffenen IPPC-Anlage, da dies von den Betreibern ab Umsetzung des EPER selbst zu erfolgen haben wird; auch die Identifikation von IPPC-Anlagen in Österreich war nicht Aufgabe dieses Berichtes.

Für die Abschätzungen wurden verfügbare Datenbestände über Emissionen aus österreichischen Anlagen recherchiert. Dies umfaßt insbesondere die Genehmigungsbescheide, Emissionsberichte, interne UBA-Datensammlungen, Umwelterklärungen der Betriebe und die direkte Recherche bei Unternehmen. Die aus dieser Recherche erhaltenen Daten wurden den EPER-Schwellenwerten gegenübergestellt.

Nicht für jeden EPER-relevanten Schadstoff ist eine Abschätzung über eine Schwellenwertüberschreitung möglich, da die Anzahl der EPER-relevanten Schadstoffe in vielen Fällen über die derzeit von den Anlagenbetreibern zu erhebenden bzw. zu berichtenden Emissionen in Luft und Wasser hinausgeht. Nur für Schadstoffe, für die bereits Berichtspflichten - bzw. freiwillige Umwelterklärungen - der Anlagenbetreiber bestehen, konnten Informationen über Emissionen in Luft und Wasser auch bereitgestellt werden.

In Fällen wo keine österreich-spezifische Informationen über einzelne Anlagen oder IPPC-Tätigkeiten bekannt sind, wurden jährliche Emissionsfrachten mit internationalen Standardemissionsfaktoren (meistens EPA-Faktoren) berechnet. Diese Abschätzungen sind nicht als Aussagen über tatsächliche Emissionen dieser österreichischen Anlagen gedacht, sondern dienen als Hilfsparameter zur Abschätzung einer möglichen Schwellenwertüberschreitung.

Die Ergebnisse aus der Literaturrecherche bzw. der Abschätzungen einer möglichen Schwellenwertüberschreitung von IPPC-Tätigkeiten in Österreich sind in Tab. 1 und Tab. 2 dargestellt. Tab. 1 enthält eine Zusammenfassung der EPER-relevanten Luftschadstoffe für alle IPPC-Tätigkeiten. In Tab. 2 sind die EPER-relevanten Wasserschadstoffe für alle IPPC-Tätigkeiten dargestellt.

Die Listen in Tab. 1 und Tab. 2 enthalten die folgenden Informationen:

- EPER-Schadstoffe, die bei der betreffenden IPPC-Tätigkeit nicht zu erwarten sind und somit keine Relevanz besitzen (-)
- EPER-Schadstoffe, die Relevanz für die betreffende IPPC-Tätigkeit besitzen, jedoch wahrscheinlich den Schwellenwert nicht überschreiten werden (o)
- EPER-Schadstoffe, die den Schwellenwert wahrscheinlich überschreiten werden (x)
- EPER-Schadstoff, die Relevanz für die betreffende IPPC-Tätigkeit besitzen, für die jedoch keine Abschätzung einer Schwellenwertüberschreitung möglich war (?)

Die Listen in Tab. 1 und Tab. 2 dienen zur Unterstützung bei der Ermittlung der relevanten Schadstoffe einer Betriebseinrichtung durch die Betreiber bzw. zur Unterstützung der Behörden bei der Plausibilitätsprüfung von gemeldeten Schadstoffen.

Tab. 1: Zusammenfassung Emissionen in die Luft – Tätigkeitsspezifische Schadstofflisten

IPPC-Code	IPPC-Tätigkeit gem. Anhang I der IPPC-RL	CH ₄	CO	CO ₂	HFCs	N ₂ O	NH ₃	NM/OC	NO _x	PFCs	SF ₆	SO _x	As und Verb.	Cd und Verb.	Cr und Verb.	Cu und Verb.	Hg und Verb.	Ni und Verb.	Pb und Verb.	Zn und Verb.	Dichlorethan-1,2 (DCE)	Dichlormethan (DCM)	Hexachlorbenzol (HCB)	Hexachlorcyclohexan (HCH)	PCDD + PCDF	Pentachlor phenol (PCP)	Tetrachlorethylen (PER)	Tetrachlormethan (TCM)	Trichlorbenzol (TCB)	Trichlorethan-1,1,1 (TCE)	Trichlorethylen (TRI)	Trichlormethan	Benzol	PAH	Chlor u. anorg. Cl-Verb.	Fluor u. anorg. F-Verb.	HCN	PM ₁₀
1.1	Feuerungsanlagen, Feuerungswärmeleistung > 50 MW	o	o	x	-	x	x	o	x	-	-	x	x	o	o	x	x	x	o	x	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	o	o	x	-	x
1.2	Mineralöl- und Gasraffinerien	x	x	x	-	x	o	x	x	-	-	x	x	?	o	o	x	x	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	o	?	?	-	x
1.3	Kokereien	o	x	x	-	-	o	?	x	-	-	x	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	?	?	o
2.1	Röst- oder Sinteranlagen für Metallerz einschließlich sulfidischer Erze	o	x	x	-	-	-	o	x	-	-	x	x	x	x	x	x	o	x	o	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	-	x
2.2	Herstellung von Roheisen, Kapazität > 2,5 t/h	x	x	x	-	-	?	o	x	-	-	x	x	x	x	x	?	o	x	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	-	?	x	
	Herstellung von Rohstahl: BOF-Verfahren, Kapazität: > 2,5 t/h	-	x	x	-	-	-	?	o	-	-	o	o	x	x	x	x	?	x	x	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	o	-	o	-	x	
	Herstellung von Rohstahl: EAF-Verfahren, Kapazität: > 2,5 t/h	-	x	o	-	-	?	o	-	-	o	o	x	x	o	x	x	x	x	x	-	-	o	-	x	-	-	-	o	-	-	?	?	o	o	-	x	
2.3.a)	Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Warmwalzen; Leistung > 20 t Rohstahl/h	-	?	x	-	-	-	o	x	-	-	o	?	?	o	o	?	o	o	?	-	-	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	-	-	o
2.3.c)	Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Aufbringen von schmelzflüssigen Schutzschichten Verarbeitungskapazität > 2 t Rohstahl / h	-	o	?	-	-	-	?	o	-	-	o	x	x	x	x	o	x	x	x	-	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	o	?	-	x
2.4	Eisenmetallgießereien, Prod.kapazität > 20 t/d	-	x	o	-	-	o	o	o	-	o	o	o	o	o	o	-	o	o	o	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-	o	o	o	o	o	o
2.5.a)	Anlagen zur Sekundäraluminiumproduktion, Kapazität > 20 t/d	-	o	?	-	-	?	o	x	o	x	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	?	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	?	x	o	-	o
	Anlagen zur Sekundärkupferproduktion, Kapazität > 20 t/d	-	?	?	-	-	?	o	o	-	-	o	x	?	?	x	?	?	x	?	-	-	?	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	?	-	o
	Anlagen zum Gießen von Nichteisenmetallen	-	x	o	-	-	o	?	o	-	-	o	o	o	o	o	o	o	o	o	-	-	o	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	o	o	o	-	o
2.6	Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen durch ein elektrolytisches oder chemisches Verfahren mit Wirkbädern > 30 m³	-	-	o	-	-	?	?	-	-	-	-	-	-	?	-	-	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	-	-	
3.1.a)	Anlagen zur Herstellung von Zementklinker in Drehrohröfen > 500 t/d	?	x	x	-	?	?	x	x	-	-	x	o	o	o	?	x	o	o	o	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-	?	o	o	o	-	o

Fortsetzung Tab. 1		PM ₁₀	HCN	Fluor u. anorg. F – Verb.	Chlor u. anorg. Cl – Verb.	PAH	Benzol	Trichlormethan	Trichlorethylen (TRI)	Trichlorethan-1,1,1 (TCE)	Trichlorbenzol (TCB)	Tetrachlormethan (TCM)	Tetrachlorethylen (PER)	Pentachlorphenol (PCP)	PCDD + PCDF	Hexachlorcydlohexan (HCH)	Hexachlorbenzol (HCB)	Dichlormethan (DCM)	Dichlorethan-1,2 (DCE)	Z und Verb.	Pb und Verb.	Ni und Verb.	Hg und Verb.	Cu und Verb.	Cr und Verb.	Cd und Verb.	As und Verb.	SO _x	SF ₆	PFCs	NO _x	NM/VOG	NH ₃	N ₂ O	HFCs	CO ₂	CO	CH ₄		
IPPC Code	IPPC-Tätigkeit gem. Anhang I der IPPC-RL																																							
3.1.b)	Anlagen zur Herstellung von Kalk in Drehrohröfen oder anderen Öfen > 50 t/d	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	x	o	o		
3.3	Anlagen zur Herstellung von Glas Schmelzkapazität > 20 t/d	o	-	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	-	-	-	-	-	o	o	o	o	o	o
3.4	Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe bzw. zur Herstellung von Mineralfasern Schmelzkapaz.> 20 t/d	o	-	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	-	-	-	-	-	o	o	o	o	o	o
3.5	Anlagen zur Herstellung von keramischen Erzeugnissen durch Brennen - Ziegelsteine (Kapazität > 75 t/d und/oder Ofenkapazität > 4 m ³ und Besatzdichte > 300 kg/m ³)	o	-	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	?	?	?	?	?	?	o	-	-	-	-	-	?	?	?	?	?	?	
	Anlagen zur Herstellung von keramischen Erzeugnissen durch Brennen - feuerfeste Steine (Kapazität > 75 t/d und/oder Ofenkapazität > 4 m ³ und Besatzdichte > 300 kg/m ³)	o	-	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	-	-	-	-	-	o	o	o	o	o	o
4.1.a)	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien – einfache Kohlenwasserstoffe	?	-	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	?	?	?	?	?	?
4.1 b)	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien – sauerstoffhaltige Kohlenwasserstoffe	?	-	x	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	?	?	?	?	?	?
4.1 c)	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien – schwefelhaltige Kohlenwasserstoffe	?	-	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	?	?	?	?	?	?
4.1 d)	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien – stickstoffhaltige Kohlenwasserstoffe	o	-	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	?	?	?	?	?	?	
4.1 e)	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien – phosphorhaltige Kohlenwasserstoffe	?	-	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	?	?	?	?	?	?	
4.1 f)	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien – halogenhaltige Kohlenwasserstoffe	?	-	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	?	?	?	?	?	?	
4.1 g)	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien – metallorganische Kohlenwasserstoffe	?	-	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	?	?	?	?	?	?	

IPPC Code	IPPC-Tätigkeit gem. Anhang I der IPPC-RL	CH ₄	CO	CO ₂	HFCs	N ₂ O	NH ₃	NMVOG	NO _x	PFCs	SF ₆	SO _x	As und Verb.	Cd und Verb.	Cr und Verb.	Cu und Verb.	Hg und Verb.	Ni und Verb.	Pb und Verb.	Z und Verb.	Dichlorethan-1,2 (DCE)	Hexachlorbenzol (HCB)	Hexachlorcyclohexan (HCH)	PCDD + PCDF	Pentachlorphenol (PCP)	Tetrachlorethylen (PER)	Tetrachloräthan (TCM)	Trichlorbenzol (TCB)	Trichlorethan-1,1,1 (TCE)	Trichlorethylen (TRI)	Trichloräthan	Benzol	PAH	Chlor u. anorg. Cl – Verb.	Fluor u. anorg. F – Verb.	HCN	PM ₁₀	?																			
4.1 h)	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien – <i>Basiskunststoffe</i>	-	?	?	?	-	?	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	?																		
<i>Fortsetzung Tab. 1</i>																																																									
4.1 i)	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien – <i>Synthetische Kautschuke</i>	-	?	?	?	-	?	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	?																		
4.1 j)	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien – <i>Farbstoffe und Pigmente</i>	-	?	?	?	-	?	?	?	-	-	-	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	?																		
4.1 k)	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien – <i>Tenside</i>	-	?	?	?	-	?	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	?																		
4.2 a)	Anlagen zur Herstellung von anorganischen Grundchemikalien - <i>Gase</i>	x	?	x	-	-	?	?	x	-	-	?	-	-	-	-	o	-	-	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	x	-	-	?																			
4.2 b)	Anlagen zur Herstellung von anorganischen Grundchemikalien - <i>Säuren</i>	-	-	o	-	?	o	?	x	-	-	x	-	-	-	-	?	-	-	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	o	-	-	?																		
4.2 c)	Anlagen zur Herstellung von anorganischen Grundchemikalien - <i>Basen</i>	-	-	-	-	-	?	?	?	-	-	?	-	-	-	-	?	-	-	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	?	-	-	?																			
4.2 d)	Anlagen zur Herstellung von anorganischen Grundchemikalien - <i>Salzen</i>	-	-	-	-	-	?	?	?	-	-	?	-	-	-	-	?	-	-	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	?	-	-	?																			
4.2 e)	Anlagen zur Herstellung von anorganischen Grundchemikalien – <i>Nichtmetallen, Metalloxiden oder sonst. anorgan. Verbindungen wie Kalziumcarbid, Silizium oder Siliziumoxid</i>	-	?	?	-	-	?	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	?																			
4.3	Anlagen zur Herstellung von phosphor-, stickstoff- oder kaliumhaltigen Düngemitteln	-	-	o	-	-	x	-	o	-	-	o	-	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	o	-	-	x																			
4.4	Anlagen zur Herstellung von Ausgangsstoffen für Pflanzenschutzmittel und von Bioziden	-	-	-	-	-	?	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?																			
4.5	Anlagen zur Herstellung von Grundarzneimitteln unter Verwendung eines chemischen oder biologischen Verfahrens	-	-	-	-	-	?	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	-	-	-	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?																			
4.6	Anlagen zur Herstellung von Explosivstoffen	-	-	-	-	-	?	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?																			
5.1	Anlagen zur thermische Behandlung/Verwertung von gefährlichen Abfällen, Kapazität >10 t/d	?	o	?	-	?	?	?	x	-	-	o	x	o	o	o	o	o	o	o	-	-	?	-	o	?	-	-	-	?	?	-	-	o	o	o	-	o																			
	Anlagen zur chem./physikal. Behandlung/Verwertung von gefährlichen Abfällen, Kapazität > 10 t/d	-	-	-	-	-	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	o	-	-	?																				
	Aufbereitungsanlagen für gefährliche Abfälle, Kapazität > 10 t/d	-	-	-	-	-	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?																				
5.2	Müllverbrennungsanlagen für Hausmüll, Kapaz.> 3t/h	?	o	-	-	?	o	o	o	-	-	o	o	o	o	?	x	o	o	o	-	-	?	-	o	?	-	-	-	-	-	-	-	?	o	o	-	o																			

IPPC-Code	IPPC-Tätigkeit gem. Anhang I der IPPC-RL	CH ₄	CO	CO ₂	HFCs	N ₂ O	NH ₃	NM/VOG	NO _x	PFCs	SF ₆	SO _x	As und Verb.	Cd und Verb.	Cr und Verb.	Cu und Verb.	Hg und Verb.	Ni und Verb.	Pb und Verb.	Z und Verb.	Dichlorethan-1,2 (DCE)	Hexachlorbenzol (HCB)	Dichlormethan (DCM)	Hexachlorcyclohexan (HCH)	PCDD + PCDF	Pentachlor phenol (PCP)	Tetrachlorethylen (PER)	Tetrachlormethan (TCM)	Trichlorbenzol (TCB)	Trichlorethan-1,1,1 (TCE)	Trichlorethylen (TRI)	Trichlormethan	Benzol	PAH	Chlor u. anorg. Cl-Verb.	Fluor u. anorg. F-Verb.	HCN	PM ₁₀																					
5.3.	Anlagen zur Beseitigung von nicht gefährlichen Abfällen Kapazität > 50 t/d	0	0	0	0	-	x	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	-	0	-	-	0	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																	
Fortsetzung Tab. 1																																																											
5.4	Deponien Aufnahmekapazität > 10 t/d oder Gesamt-kapaz. > 25 000 t [ausgen. Deponien für Inertabfälle]	x	-	0	-	-	0	0	?	-	-	?	-	0	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
6.1	Anlagen zur Herst. v. Sulfitzellstoff, Kapazität > 20 t/d	-	?	?	-	-	?	?	x	-	-	x	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x																	
	Anlagen zur Herst. v. Sulfatzellstoff, Kapazität > 20 t/d	-	?	?	-	-	?	?	x	-	-	x	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x																	
	Anlagen zur Herst. v. Papier/Pappe, Kapazität > 20 t/d	-	0	x	-	-	0	0	x	-	-	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0																	
6.2	Anlagen zur Vorbehandlung (Waschen, Bleichen, Mercerisieren) oder zum Färben von Fasern oder Textilien, Verarbeitungskapazität > 10 t/d	-	-	?	-	-	?	?	?	-	-	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?																	
6.3	Anlagen zum Gerben von Häuten oder Fellen, Verarbeitungskapazität > 12 t/d Fertigerzeugnisse	-	0	0	-	-	?	0	0	-	-	-	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0																	
6.4.a)	Schlachtanlagen, Schlachtkapazität (Tierkörper) > 50 t/d	-	-	0	?	-	?	?	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0																	
6.4.b1	Behandlungs- und Verarbeitungsanlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus tierischen Rohstoffen (mit Ausnahme von Milch), Produktionskapazität > 75 t Fertigerzeugnisse / d	-	?	?	-	-	-	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?																	
6.4.b2	Behandlungs- und Verarbeitungsanlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus pflanzlichen Rohstoffen, Produktionskapazität > 300 t Fertigerzeugnisse / d	-	-	0	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0																	
6.4.c)	Anlagen zur Behandlung und Verarbeitung von Milch, Milchmenge > 200 t/d	-	-	?	-	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																	
6.5	Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung von Tierkörpern und tierischen Abfällen mit einer Verarbeitungskapazität > 10 t/d	-	-	0	-	-	?	?	0	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?																

Fortsetzung Tab. 1		PM ₁₀	HCN	Fluor u. anorg. F-Verb.	Chlor u. anorg. Cl-Verb.	PAH	Benzol	Trichlormethan	Trichlorethylen (TRI)	Trichlorethan-1,1,1 (TCE)	Trichlorbenzol (TCB)	Tetrachlormethan (TCM)	Tetrachlorethylen (PER)	Pentachlor phenol (PCP)	PCDD + PCDF	Hexachlorocyclohexan (HCH)	Hexachlorbenzol (HCB)	Dichlormethan (DCM)	Dichlorethan-1,2 (DCE)	Z und Verb.	Pb und Verb.	Ni und Verb.	Hg und Verb.	Cu und Verb.	Cr und Verb.	Cd und Verb.	As und Verb.	SO _x	SF ₆	PFCs	NO _x	NM/VOG	NH ₃	N ₂ O	HFCs	CO ₂	CO	CH ₄					
IPPC Code	IPPC-Tätigkeit gem. Anhang I der IPPC-RL																																										
6.6	Anlagen zur Intensivhaltung oder Intensivzucht von Geflügel, > 40.000 Plätze	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x			
	Anlagen zur Intensivhaltung oder Intensivzucht von Mastschweinen, > 2000 Plätze (> 30 kg)	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	o			
	Anlagen zur Intensivhaltung oder Intensivzucht von Sauen, > 750 Plätze Sauen	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	o			
6.7	Anlagen zur Behandlung von Oberflächen von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen unter Verwendung von organischen Lösungsmitteln (insbesondere zum Appretieren, Bedrucken, Beschichten, Entfetten, Imprägnieren, Kleben, Lackieren, Reinigen oder Tränken), Verbrauchskapazität > 150 kg Lösungsmittel/h oder > 200 t/a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6.8	Anlagen zur Herstellung v. Kohlenstoff (Hartbrandkohle) od. Elektrographit durch Brennen od. Graphitieren	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

LEGENDE:

- (-) EPER-Schadstoffe, die bei der betreffenden IPPC-Tätigkeit nicht zu erwarten sind und somit keine Relevanz besitzen
- (o) EPER-Schadstoffe, die Relevanz für die betreffenden IPPC-Tätigkeit besitzen, jedoch wahrscheinlich den Schwellenwert nicht überschreiten werden
- (x) EPER-Schadstoffe, die den Schwellenwert wahrscheinlich überschreiten werden
- (?) EPER-Schadstoff, die Relevanz für die betreffenden IPPC-Tätigkeit besitzen, für die jedoch keine Abschätzung einer Schwellenwertüberschreitung möglich war

Tab. 2: Zusammenfassung Emissionen in das Wasser – Tätigkeitsspezifische Schadstofflisten

IPPC-Code	IPPC-Tätigkeit gem. Anhang I der IPPC-RL	Total - Stickstoff	Total - Phosphor	As und Verb.	Cd und Verb.	Cr und Verb.	Cu und Verb.	Hg und Verb.	Ni und Verb.	Pb und Verb.	Zn und Verb.	Dichlorethan-1,2 (DCE)	Dichlormethan (DCM)	Chlorkalkane (C10-13)	Hexachlorbenzol (HCB)	Hexachlorbutadien (HCBd)	Hexachlorcyclohexan (HCH)	Hexachlororg. Verb. als AOX/EOCl	Halogenierte org. Verb.	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol	Bromierter Diphenylether	Zinnorganische Verb.	PAK	Phenole	Gesamtkohlenstoff	Chloride	Cyanide	Fluoride
1.1	Feuerungsanlagen, Feuerungswärmeleistung > 50 MW	o	x	o	o	x	x	o	?	o	x	-	-	-	-	-	-	x	?	-	-	?	?	o	o	?	?	
1.2	Mineralöl- und Gasraffinerien	x	o	x	?	?	?	?	?	?	x	-	-	-	-	-	-	o	x	-	-	x	x	?	o	?	o	
1.3	Kokereien	x	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	-	x	x	x	-	x	-	
2.1	Röst- oder Sinteranlagen für Metallerz einschließlich sulfidischer Erze	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	-	o	o	o	
2.2	Herstellung von Roheisen, Kapazität: > 2,5 t/h	x	-	-	?	-	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	x	o	?	x	x
	Herstellung von Rohstahl: BOF-Verfahren, Kapazität: > 2,5 t/h	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	-	?	?	?	?
	Herstellung von Rohstahl: EAF-Verfahren, Kapazität: > 2,5 t/h	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	-	?	?	?	?
2.3.a)	Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Warmwalzen; Leistung > 20 t Rohstahl / h	?	?	-	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	-	?	?	?	?
2.3.c)	Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Aufbringen von schmelzflüssigen Schutzschichten Verarbeitungskapazität > 2 t Rohstahl / h	?	x	-	?	x	?	?	?	?	x	-	-	-	-	-	-	?	-	-	-	?	?	-	?	?	?	?
2.4	Eisenmetallgießereien, Produktionskapazität > 20 t/d	o	o	o	o	?	?	-	?	?	?	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	o	o	?	o	?	o	?
2.5.a)	Anlagen zur Sekundäraluminiumproduktion, Kapazität > 20 t/d	?	o	o	o	o	o	o	o	o	o	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	?	?	-	o	o	o	x
	Anlagen zur Sekundärkupferproduktion, Kapazität > 20 t/d	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	?	-	-	?	-	-	-	?	?	-	?	?	?	?
	Anlagen zum Gießen von Nichteisenmetallen, Kapazität > 20 t/d	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	?	?	o	-	?	?	?
2.6	Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen durch ein elektrolytisches oder chemisches Verfahren mit Wirkbädern > 30 m³	?	?	?	?	?	x	-	x	x	?	-	-	?	-	-	-	?	?	-	-	x	?	?	?	?	?	x
3.1.a)	Anlagen zur Herstellung von Zementklinker in Drehrohröfen > 500 t/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.1.b)	Anlagen zur Herstellung von Kalk in Drehrohröfen oder anderen Öfen > 50 t/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.3	Anlagen zur Herstellung von Glas, Schmelzkapazität > 20 t/d	-	o	o	o	o	o	o	o	o	o	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	o	o	-	-	o
3.4	Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe bzw. zur Herstellung von Mineralfasern Schmelzkapazität > 20 t/d	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	-	-	-	-	-	-	o	o	-	-	-	-	o	o	-	-	o

Fortsetzung Tab. 2		Fluoride	Cyanide	Chloride	Gesamtkohlenstoff	Phenole	PAK	Zinnorganische Verb.	Bromierter Diphenylether	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol	Halogenierte org. Verb. als AOX/EOCl	Hexachlor cyclohexan (HCH)	Hexachlorbutadien (HCBD)	Hexachlorbenzol (HCB)	Chlorkalkane (C10-13)	Dichlormethan (DCM)	Dichlorethan-1,2 (DCE)	Zn und Verb.	Pb und Verb.	Ni und Verb.	Hg und Verb.	Cu und Verb.	Cr und Verb.	Cd und Verb.	As und Verb.	Total - Phosphor	Total - Stickstoff
IPPC-Code	IPPC-Tätigkeit gem. Anhang I der IPPC-RL																										
3.5	Anlagen zur Herstellung von keramischen Erzeugnissen durch Brennen – <i>Ziegelsteine</i> (Kapazität > 75 t/d und/oder Ofenkapazität > 4 m³ und Besatzdichte > 300 kg/m³)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Anlagen zur Herstellung von keramischen Erzeugnissen durch Brennen – <i>feuerfeste Steine</i> (Kapazität > 75 t/d und/oder Ofenkapazität > 4 m³ und Besatzdichte > 300 kg/m³)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.1 a)	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien – <i>einfache Kohlenwasserstoffe</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
4.1 b)	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien – <i>sauerstoffhaltige Kohlenwasserstoffe</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	x	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
4.1 c)	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien – <i>schwefelhaltige Kohlenwasserstoffe</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
4.1 d)	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien – <i>stickstoffhaltige Kohlenwasserstoffe</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
4.1 e)	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien – <i>phosphorhaltige Kohlenwasserstoffe</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
4.1 f)	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien – <i>halogenhaltige Kohlenwasserstoffe</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
4.1 g)	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien – <i>metallorganische Kohlenwasserstoffe</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
4.1 h)	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien – <i>Basiskunststoffe</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
4.1 i)	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien – <i>Synthetische Kautschuke</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
4.1 j)	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien – <i>Farbstoffe und Pigmente</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
4.1 k)	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien – <i>Tenside</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
4.2 a)	Anlagen zur Herstellung von anorganischen Grundchemikalien - <i>Gase</i>	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?
4.2 b)	Anlagen zur Herstellung von anorganischen Grundchemikalien – <i>Säuren</i>	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?
4.2 c)	Anlagen zur Herstellung von anorganischen Grundchemikalien – <i>Basen</i>	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?

Fortsetzung Tab. 2																												
IPPC-Code	IPPC-Tätigkeit gem. Anhang I der IPPC-RL	Total - Stickstoff	Total - Phosphor	As und Verb.	Cd und Verb.	Cr und Verb.	Cu und Verb.	Hg und Verb.	Ni und Verb.	Pb und Verb.	Zn und Verb.	Dichlorethan-1,2 (DCE)	Dichlormethan (DCM)	Chloralkane (C10-13)	Hexachlorbenzol (HCB)	Hexachlorbutadien (HCBD)	Hexachlorcyclohexan (HCH)	Halogenierte org. Verb. als AOX/EOCl	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol	Bromierter Diphenyläther	Zinnorganische Verb.	PAK	Phenole	Gesamtkohlenstoff	Chloride	Cyanide	Fluoride	
4.2 d)	Anlagen zur Herstellung von anorganischen Grundchemikalien – Salzen	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	-	?	?	-	-	-	-	?	-	?	?	
4.2 e)	Anlagen zur Herstellung von anorganischen Grundchemikalien – Nichtmetallen, Metalloxiden oder sonst. Anorgan. Verbindungen wie Kalziumcarbid, Silizium oder Siliziumoxid	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	-	?	?	-	-	-	-	?	-	?	?	
4.3	Anlagen zur Herstellung von phosphor-, stickstoff- oder kaliumhaltigen Düngemitteln	?	?	-	?	-	-	?	-	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	-	?	?	
4.4	Anlagen zur Herstellung von Ausgangsstoffen für Pflanzenschutzmittel und von Bioziden	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	-	?	?	?	-	?	-	?	?	-	-	-
4.5	Anlagen zur Herstellung von Grundarzneimitteln unter Verwendung eines chemischen oder biologischen Verfahrens	?	?	-	-	-	-	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	?	?	-	-	-	-	?	?	-	-	-
4.6	Anlagen zur Herstellung von Explosivstoffen	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	-	?	?	-	-	?	-	?	?	-	-	-
5.1	Anlagen zur thermische Behandlung/Verwertung von gefährlichen Abfällen, Kapazität >10 t/d	?	?	o	o	o	o	o	o	x	o	?	?	?	-	-	-	-	?	-	o	?	?	?	?	?	?	?
	Anlagen zur chemisch-physikalische Behandlung/Verwertung von gefährlichen Abfällen, Kapazität > 10 t/d	o	o	o	o	o	x	o	x	o	x	?	?	?	-	-	-	o	o	-	?	?	?	o	x	?	o	o
	Aufbereitungsanlagen für gefährliche Abfälle, Kapazität > 10 t/d	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	?	?	-	?	?	?	?	?	-	?
5.2	Müllverbrennungsanlagen für Hausmüll, Kapazität > 3t/h	?	?	o	o	o	o	o	o	o	o	-	-	-	-	-	-	o	-	-	o	-	?	?	?	?	?	?
5.3	Anlagen zur Beseitigung von ungefährlichen Abfällen, Kapazität > 50 t/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.4	Deponien Aufnahmekapazität > 10 t/d oder Gesamtkapazität > 25 000 t [ausgenommen Deponien für Inertabfälle]	x	-	-	x	x	x	x	x	x	o	?	?	?	-	-	-	o	o	-	?	-	-	x	?	-	-	
6.1	Anlagen zur Herstellung von Sulfitzellstoff, Kapazität > 20 t/d	o	x	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	-	o	-	-	?	-	?	x	?	-	-	
	Anlagen zur Herstellung von Sulfatzellstoff, Kapazität > 20 t/d	o	x	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	-	x	-	-	?	-	?	x	?	-	-	
	Anlagen zur Herstellung von Papier und Pappe, Kapazität > 20 t/d	o	o	?	?	?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	-	x	-	-	?	-	?	x	?	-	-	
6.2	Anlagen zur Vorbehandlung (Waschen, Bleichen, Mercerisieren) oder zum Färben von Fasern oder Textilien, Verarbeitungskapazität > 10 t/d	x	o	-	o	o	x	?	o	x	x	-	-	-	-	-	-	o	?	?	-	?	x	x	o	-	-	
6.3	Anlagen zum Gerben von Häuten oder Fellen, Verarbeitungskapazität > 12 t Fertigerzeugnisse pro Tag	o	?	x	-	x	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	o	o	-	?	-	-	o	o	-	-	

Fortsetzung Tab. 2																													
IPPC-Code	IPPC-Tätigkeit gem. Anhang I der IPPC-RL	Total - Stickstoff	Total - Phosphor	As und Verb.	Cd und Verb.	Cr und Verb.	Cu und Verb.	Hg und Verb.	Ni und Verb.	Pb und Verb.	Zn und Verb.	Dichlorethan-1,2 (DCE)	Dichlormethan (DCM)	Chloralkane (C10-13)	Hexachlorbenzol (HCB)	Hexachlorbutadien (HCBD)	Hexachlorcyclohexan (HCH)	Halogenierte org. Verb. als AOX/EOCl	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol	Bromierter Diphenylether	Zinnorganische Verb.	PAK	Phenole	Gesamtkohlenstoff	Chloride	Cyanide	Fluoride		
6.4.a)	Schlachtanlagen, Schlachtkapazität (Tierkörper) > 50 t/d	o	o	-	-	-	?	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	x	o	-	-	-	-
6.4.b1)	Behandlungs- und Verarbeitungsanlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus tierischen Rohstoffen (mit Ausnahme von Milch), Produktionskapazität > 75 t Fertigerzeugnisse / d	o	o	-	-	-	?	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	x	o	-	-	-
6.4.b2)	Behandlungs- und Verarbeitungsanlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus pflanzlichen Rohstoffen, Produktionskapazität > 300 t Fertigerzeugnisse / d	o	o	-	-	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	x	o	?	-	-
6.4.c)	Anlagen zur Behandlung und Verarbeitung von Milch, Milchmenge > 200 t/d	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	x	o	-	-	-
6.5	Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung von Tierkörpern und tierischen Abfällen mit einer Verarbeitungskapazität > 10 t/d	o	o	-	-	?	?	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	o	?	-	?	-
6.6	Anlagen zur Intensivhaltung oder Intensivzucht von Geflügel, > 40.000 Plätze	?	?	-	-	-	?	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	?	-	-	?	-	-	-	-	?	-	-	-
	Anlagen zur Intensivhaltung oder Intensivzucht von Mastschweinen, > 2000 Plätze (> 30 kg)	?	?	-	-	-	?	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	?	-	-	?	-	-	-	-	?	-	-	-
	Anlagen zur Intensivhaltung oder Intensivzucht von Sauen, > 750 Plätze Sauen	?	?	-	-	-	?	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	?	-	-	?	-	-	-	-	?	-	-	-
6.7	Anlagen zur Behandlung von Oberflächen von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen unter Verwendung von organischen Lösungsmitteln (insbesondere zum Appretieren, Bedrucken, Beschichten, Entfetten, Imprägnieren, Kleben, Lackieren, Reinigen oder Tränken), Verbrauchskapazität > 150 kg Lösungsmittel/h oder > 200 t/a	?	?	?	?	?	?	-	?	?	?	-	?	?	-	-	-	?	-	-	?	?	?	?	?	-	?	?	?
6.8	Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff (Hartbrandkohle) oder Elektrographit durch Brennen oder Graphitieren	o	-	-	-	-	o	?	-	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	o	-	-	?

LEGENDE:

- (-) EPER-Schadstoffe, die bei der betreffenden IPPC-Tätigkeit nicht zu erwarten sind und somit keine Relevanz besitzen
- (o) EPER-Schadstoffe, die Relevanz für die betreffenden IPPC-Tätigkeit besitzen, jedoch wahrscheinlich den Schwellenwert nicht überschreiten werden
- (x) EPER-Schadstoffe, die den Schwellenwert wahrscheinlich überschreiten werden
- (?) EPER-Schadstoff, die Relevanz für die betreffenden IPPC-Tätigkeit besitzen, für die jedoch keine Abschätzung einer Schwellenwertüberschreitung möglich war

Methoden zur Emissionsabschätzung

Um Betreibern und Behörden bei der Auswahl von geeigneten Methoden zur Bestimmung von jährlichen Emissionensfrachten zu helfen, wurden im Kapitel 9 nationale und internationale Methoden zur Emissionsabschätzung zusammengefasst.

Im Allgemeinen gibt es vier Methoden, die zur Abschätzung von Emissionen aus einer betrieblichen Anlage herangezogen werden können. Es sind dies die Probenahme bzw. direkte Messung, die Erstellung von Massenbilanzen, Brennstoffanalysen und die Berechnung von Emissionen mittels Emissionsfaktoren. Für die EPER-Berichterstattung muss nur zwischen drei Methoden, nämlich Messung, Berechnung oder Schätzung (z.B. Expertenbeurteilung) unterschieden werden.

In Kapitel 10 werden für die einzelnen IPPC-Tätigkeiten branchenspezifische Methoden zur Abschätzung von Emissionen angegeben. Dabei wird meist Bezug auf bereits vorhandene internationale technische Leitfäden zur Erhebung von Emissionen im Rahmen von nationalen Emissionsregistern (z.B. australisches National Pollutant Inventory) genommen.

EPER-Datenfluss (Kapitel 11)

Bevor der Mitgliedsstaat den EPER-Bericht an die Kommission übermittelt, muss sichergestellt werden, dass die EPER-Formblätter und auch der EPER-Gesamtbericht vollständig, konsistent und entsprechend den Anforderungen der EPER-Entscheidung und des EPER-Leitfadens ausgefüllt sind. Der erste EPER-Bericht muss von den Mitgliedsstaaten im Juni 2003 der Kommission auf CD-ROM übermittelt werden.

Angestrebt sollte in jedem Fall eine digitale Übermittlung der Emissionsdaten des Betreibers an die Behörde und der Behörde an das Umweltbundesamt werden. Zur Führung des EPER-Emissionsverzeichnisses ist vom Umweltbundesamt der Aufbau einer EPER-Datenbank geplant

2 EINFÜHRUNG

2.1 Allgemeines zum Europäischen Schadstoffemissionsregister (EPER)

Mit der Richtlinie 96/61/EG des Rates über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (englische Kurzbezeichnung: IPPC¹) [75] wurde in Artikel 15 die Grundlage zum Aufbau eines europaweiten, anlagenbezogenen Schadstoffregisters für große Industrieanlagen gelegt.

Form und Inhalt dieses *Europäischen Schadstoffemissionsregisters (EPER)* wurden im Juli 2000 mit einer Entscheidung der Kommission festgelegt (siehe Anhang 13.2). Die Veröffentlichung dieses Registers durch die Kommission, soll dabei den Vergleich der Emissionen einzelner Anlagen (sogenannter EPER-Betriebseinrichtungen) in Europa ermöglichen.

Durch diesen Vergleich soll das allgemeine Ziel der IPPC-Richtlinie nach Verminderung und Vermeidung von Umweltverschmutzung unterstützt werden. Das EPER ist somit ein Schlüsselement der IPPC-Richtlinie und hat große Bedeutung als ein öffentliches Instrument, das vergleichbare Informationen über die Schadstoffemissionen der Industrie zur Verfügung stellt. Mit dem Jahr 2003 sind die EU-Staaten verpflichtet, alle drei Jahre gegenüber der Europäischen Kommission zu berichten. Die Europäische Kommission wird die Daten des EPER öffentlich zugänglich machen, indem die gemeldeten Daten einschließlich standortspezifischer Informationen über die Hauptemissionsquellen im Internet veröffentlicht werden. Sowohl Öffentlichkeit als auch Industrie können die EPER-Daten zu einem Vergleich der Umwelleistungen einzelner Standorte oder Industriesektoren in unterschiedlichen Ländern nutzen. Regierungen können mit Hilfe der Daten den aktuellen Stand bei der Erreichung von Umweltzielen entsprechend (inter)nationalen Vereinbarungen und Protokollen überprüfen.

Im Anhang 1 der IPPC-Richtlinie (siehe Anhang 13.1) sind die in den Anwendungsbereich der IPPC-Richtlinie fallenden industriellen Tätigkeiten aufgelistet. Alle Betriebseinrichtungen, die eine oder mehrere der in Anhang I der Richtlinie 96/61/EG erwähnten Tätigkeiten durchführen, sind im EPER enthalten. Allerdings müssen nur die Emissionen jener Schadstoffe berichtet werden, deren Jahresfracht bestimmte Schwellenwerte überschreiten. Die relevanten Schadstoffe und deren Schwellenwerte sowie das Berichtsformat sind in den Anhängen der EPER-Entscheidung (siehe Anhang 13.2) beschrieben. Alle EPER-Betriebseinrichtungen müssen den entsprechenden IPCC-Quellenkategorien und der sogenannten NOSE-P-Kodierung² zugeordnet werden.

Der erste Bericht über die EPER-Betriebseinrichtungen ist der Kommission im Juni 2003 vorzulegen. Er soll Angaben über Emissionen im Jahre 2001 enthalten (bzw. wahlweise 2000 oder 2002, falls für 2001 keine Daten verfügbar sind).

Das Umweltbundesamt ist gemäß § 6(2)Z.10 des Umweltkontrollgesetzes mit der Führung des EPER-Emissionsverzeichnisses betraut.

¹ Integrated Pollution, Prevention and Control. Die deutsche Kurzbezeichnung IMU wird in Österreich selten verwendet.

² die NOSE-P Kodierung wurde von EUROSTAT entwickelt, um einen Vergleich mit Wirtschaftssektoren zu ermöglichen. Sie ist in Anhang A3 der EPER-Entscheidung enthalten.

2.2 Methodik zur Relevanzbestimmung von EPER-Schadstoffen für IPPC-Tätigkeiten

Nicht jeder Schadstoff ist gleich relevant für jede Branche. Auf Grundlage der Branchenzugehörigkeit kann bereits die Wahrscheinlichkeit der EPER-Schwellenwertüberschreitung eines bestimmten Schadstoffes eingengt werden. Die Relevanz von Schadstoff und Branche wurde durch umfangreichen Recherchen von nationaler und internationaler Literatur bestimmt.

Um die Schadstoffe mit einer wahrscheinlichen Schwellenwertüberschreitung einer Branche noch weiter einengen zu können, analysiert dieser Bericht auch die österreichische Industrie und Anlagenstruktur (Größe, Zahl und typische Emissionen der Betriebseinrichtungen in Österreich). In Kapitel 3 bis Kapitel 8 wird dazu für in Österreich existierende, industrielle Tätigkeiten nach Anhang I der IPPC-Richtlinie abgeschätzt, ob und für welche Schadstoffe es voraussichtlich zu einer Erreichung der EPER-Schwellenwerte kommen könnte.

Mit der Erreichung des EPER-Schwellenwertes ist die Emissionsberichtspflicht dieser IPPC-Betriebseinrichtung verbunden. Die Angabe der wahrscheinlichen Überschreitung des Schwellenwertes in diesem Bericht, gibt jedoch weder eine Aussage über die tatsächliche Berichtspflicht im Einzelfall noch über die Umweltrelevanz dieser Emission im Allgemeinen. Auch wenn eine Schwellenwertüberschreitung als unwahrscheinlich angesehen wird, können spezielle Umstände im Einzelfall (z.B. besonderer Brennstoff, Betriebsstörung, etc.) trotzdem zu einer Schwellenwertüberschreitung führen.

Aussagen in diesem Bericht bezüglich der Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung beruht auf der Untersuchung der derzeitigen und vergangenen Emissionssituation (Luft und Wasser) sämtlicher relevanter industriellen Tätigkeiten³. Hierfür wurden verfügbare Datenbestände über Emissionen aus österreichischen Anlagen recherchiert. Dies umfaßt insbesondere die Genehmigungsbescheide, Emissionsberichte, interne UBA-Datensammlungen, Umwelterklärungen der Betriebe und die direkte Recherche bei Unternehmen. Die aus dieser Recherche erhaltenen Daten wurden den EPER-Schwellenwerten gegenübergestellt.

In Fällen wo keine österreich-spezifische Informationen über einzelne Anlagen oder Branchen bekannt sind, wurden jährliche Emissionsfrachten mit internationalen Standardemissionsfaktoren (meistens EPA-Faktoren) berechnet. Diese Abschätzungen sind nicht als Aussagen über tatsächliche Emissionen dieser österreichischen Anlagen gedacht, sondern dienen als Hilfsparameter zur Wahrscheinlichkeitseinstufung einer möglichen Schwellenwertüberschreitung.

Die Ergebnisse aus Kapitel 3 bis Kapitel 8 sind in Tab. 1 und Tab. 2 der Zusammenfassung (Kapitel 1) zusammengefasst.

2.2.1 Problembereiche

Verfügbarkeit von Daten für eine Emissionsabschätzung

Emissionsabschätzungen für die chemische Industrie, für den gesamten Lebensmittelbereich sowie für den Bereich der Oberflächentechnik sind schwierig, da hier die Zugänglichkeit von Emissionsdaten sehr eingeschränkt ist, bzw. nur sehr wenige Informationen aus Österreich vorliegen.

³ „relevant“ heißt in diesem Fall immer, eine industrielle Tätigkeit nach Anhang I der IPPC-Richtlinie

Diffuse Emissionen

In allen industriellen Tätigkeiten, wo große Mengen an diffusen Emissionen auftreten, erweist sich eine Abschätzung der jährlichen Schadstofffrachten als äußerst schwierig (chemische Industrie, Textilwerke, Oberflächentechnik, Abfallbehandlung, etc.).

Probleme bei der Erfassung bzw. Abschätzung der jährlichen Schadstofffrachten gibt es vor allem im Bereich der Abfallbehandlung und hier vor allem bei den mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen, den Aufbereitungsanlagen für gefährliche Abfälle sowie auch für Deponien.

Bei diesen Anlagen ist der Anteil an diffusen Emissionen relativ hoch. Dieser Anteil wurde bisher noch kaum bis gar nicht erfasst und ist den Anlagenbetreibern deshalb noch kaum bekannt. Auf Grund der Diversität der Eingangsstoffe ist selbst eine Kenntnis darüber, welche Schadstoffe im Prinzip zu erwarten sind, noch nicht vorhanden.

In diesen Bereichen konnten somit auch nur für einige wenige EPER-relevante Schadstoffe Aussagen über eine Erreichung der Schwellenwerte getroffen werden.

Staub

Bis dato ist in Österreich nur der Gesamtstaub gesetzlich geregelt und es existiert kein Emissionsgrenzwert für PM₁₀ (Staubpartikel mit einer Korngröße < 10µm). Um abzuschätzen, ob von Anlagen der PM₁₀-Schwellenwert erreicht bzw. überschritten wird, wurde der Gesamtstaub herangezogen. Bei Punktquellen mit vorgeschalteter Staubabscheidung (vor allem Gewebefilter) wird die PM₁₀-Emission ungefähr der Gesamtstaubemission⁴ entsprechen. Wo Emissionsfaktoren für PM₁₀ vorhanden waren, wurde versucht, eine zusätzliche Abschätzung zu treffen.

Emissionen in das Wasser

Jahresfrachten an Emissionen in das Wasser wurden überwiegend aus branchenbezogenen Abwasseremissionsverordnungen hochgerechnet. Dies erfolgte auf Grundlage der Grenzwerte und der durchschnittlichen Wassermenge pro Jahr. Die tatsächlichen Jahresfrachten liegen im Normalfall unter den Grenzwerten. Bei Verwendung von Maximalwerten aus Bescheiden oder Emissionsverordnungen wurde von einer 50%igen Ausnutzung der Grenzwerte⁵ ausgegangen und für einen Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten herangezogen. In vielen Fällen lag für den Parameter N_{ges} nur der Wert für Ammonium vor. Für eine Abschätzung wurde Ammonium als N_{ges} gesetzt. Kühlwasser wird fast immer direkt eingeleitet, und bei den Abschätzungen gilt die Annahme, dass es sich hierbei um größtenteils chemisch unbelastetes Abwasser handelt.

Die für Emissionen in das Wasser getroffenen Angaben dienen als Richtschnur für den Betreiber und die betroffenen Behörden, die im Regelfall mehr Information über das Verhältnis von tatsächlicher Emission zum Grenzwert der Verordnung haben.

EPER-Schadstoffliste

Eine Abschätzung über die Wahrscheinlichkeit einer Erreichung bzw. Überschreitung der EPER-Schwellenwerte konnte nur für diejenigen Schadstoffe erfolgen, für die Informationen über Emissionen vorliegen. Dies sind Schadstoffe, die aufgrund bereits bestehender Berichtspflichten an die Behörde gemeldet werden müssen oder die aufgrund bestehender Emissionsverordnungen emissionsbegrenzt sind und vom Betreiber überwacht werden müssen. Nicht für alle EPER-Schadstoffe sind Informationen verfügbar. Hier wurden – wenn vorhanden - Standardemissionsfaktoren – zur Berechnung herangezogen. Somit konnte

⁴ persönliche Mitteilung Jürgen Schneider/Umweltbundesamt

⁵ Bei der NAMEA-Wasser [92] wurde bei Berechnung der Jahresfrachten aus Bescheid- oder Grenzwerten ebenfalls angenommen, dass die Grenzwerte zu 50 % ausgenutzt werden

nicht für alle branchenrelevante Schadstoffe eine Abschätzung über eine Erreichung der EPER-Schwellenwerte getroffen werden.

In einigen Fällen liegen für EPER-relevante Schadstoffe – z.B. chlorhaltige organische Stoffe, Schwermetalle und sonstige organische Verbindungen wie bromierte Diphenylether, Benzol oder organische Zinnverbindungen – auch keine Informationen über Emissionen vor, bzw. sie werden von den Anlagenbetreibern weder erfasst noch gemessen.

2.3 Definitionen

Anlage im Sinne der IPPC-Richtlinie

Gemäß Artikel 2 der IPPC-Richtlinie 96/61/EG ist eine Anlage „eine ortsfeste technische Einheit, in der eine oder mehrere 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 die Auswirkungen auf die Emissionen und die Umweltverschmutzung haben können“. Damit können auch sog. Nebenanlagen einer industriellen Tätigkeit gemäß Anhang I zuzuordnen sein.

Betreiber im Sinne der IPPC-Richtlinie

Gemäß Artikel 2 der IPPC-Richtlinie ist der Betreiber „jede natürliche oder juristische Person, die die Anlage betreibt oder besitzt oder der – sofern in nationalen Rechtsvorschriften vorgesehen – die ausschlaggebende wirtschaftliche Verfügungsmacht über den technischen Betrieb der Anlage übertragen worden ist“.

Betriebseinrichtung

Gemäß der EPER-Entscheidung ist eine Betriebseinrichtung „ein industrieller Komplex mit einer oder mehreren Anlagen am gleichen Standort, an dem ein Betreiber eine oder mehrere Tätigkeiten gemäß Anhang I durchführt“.

EPER

Europäisches Schadstoffemissionsregister (European Pollutant Emission Register)

EPER-Entscheidung

Entscheidung der Kommission 2000/479/EG vom 17. Juli 2000 über den Aufbau eines Europäischen Schadstoffemissionsregisters (EPER) gemäß Artikel 15 der Richtlinie 96/61/EG des Rates über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung.

EPER-Schadstoff

Ein Schadstoff der im Anhang A1 der EPER-Entscheidung aufgelistet ist.

EPER-Schwellenwert

Zu den Schadstoffen im Anhang A1 der EPER-Entscheidung dazugehöriger Schwellenwert in kg/a. Bei Überschreitung des Schwellenwertes durch einen EPER-Schadstoff entsteht die Berichtspflicht in das EPER.

EPER-relevante Emission

Diejenigen EPER-Schadstoffe, die durch die jeweilige industrielle Tätigkeit als Emission in Luft und/oder Wasser zu erwarten sind

IPPC-Richtlinie (oder IVU-Richtlinie)

Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24.9.1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung

IPPC-Tätigkeit

Industrielle Tätigkeit nach Artikel 1 der IPPC-Richtlinie, die in Anhang I der IPPC-Richtlinie aufgelistet ist.

3 ENERGIEWIRTSCHAFT

3.1 Feuerungsanlagen

Darunter fallen Feuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von mehr als 50 MW. In Österreich existieren 73 Großfeuerungsanlagen, davon 16 Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung von über 300 MW_{th}. Etwa die Hälfte der Großfeuerungsanlagen sind kalorische Kraftwerke zur Strom- und/oder Wärmeerzeugung; sie decken rund drei Viertel der installierten Brennstoffwärmeleistung der Großfeuerungsanlagen ab. Die Industrie macht 16 % der installierten Brennstoffwärmeleistung der Großfeuerungsanlagen aus, die Raffinerie 10 % [140].

In diesem Kapitel werden unter dem IPPC-Code 1.1 „Feuerungsanlagen“ nur die Kraft- und Fernheizwerke berücksichtigt. Müllverbrennungsanlagen sind dem IPPC-Code 5 „Abfallbehandlungsanlagen“ zuzuordnen. Feuerungsanlagen in Raffinerien sowie in sonstigen Industrien werden – auch wenn sie mehr als 50 MW Feuerungsleistung haben – unter die jeweiligen IPPC-Branchencodes berücksichtigt, da z.B. eine Papierfabrik ihre Emissionen unter ihrer Hauptwirtschaftstätigkeit „Papierproduktion“ berichten wird und Emissionen aus Laugenverbrennungskesseln (> 50 MW) sind in die zu berichtenden Gesamtemissionen aus allen IPPC-Tätigkeiten am Standort inkludiert.

3.1.1 EPER-relevante Schadstoffe aus Feuerungsanlagen

Tab. 3 gibt einen Überblick über EPER-relevante Schadstoffe aus Feuerungsanlagen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

Tab. 3: Überblick über EPER-relevante Emissionen aus Feuerungsanlagen (Feuerungswärmeleistung > 50 MW) in die Umweltmedien Luft und Wasser

1.1 Feuerungsanlagen, Feuerungswärmeleistung > 50 MW		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
SO ₂	Verbrennungsprozess, Schwefelgehalt des Brennstoffes	[9]
NO _x	Verbrennungsprozess: Stickstoffgehalt des Brennstoffes, „thermisches-NO _x “, „promptes-NO _x “	
CO ₂	Verbrennungsprozess: Kohlenstoffgehalt im Brennstoff	
NH ₃	Entstickungsprozess: Schlupf von NH ₃	
CO, NMVOC, CH ₄	Verbrennungsprozess: unvollständige Verbrennung bzw. nicht reagierte Brennstoffkomponenten	
PAH, N ₂ O, PM ₁₀	Verbrennungsprozess	
As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Verbrennungsprozess: Schwermetalle in den Brennstoffen	
HCl, HF	Verbrennungsprozess: Halogene in den Brennstoffen	[80]
PCDD/F	Verbrennungsprozess	[80]
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, N, Cl, CN, F, P, TOC, Phenol, AOX	nasse Abluftreinigung	[97]
BTEX, PAH		[138]

• **Emissionen in die Luft**

Maßgeblich für die Festlegung von Emissionsbegrenzungen aus Feuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung > 50 MW, sind in Österreich die

- Feuerungsanlagen-Verordnung [101],
- das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen [102] und
- die Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen [103]

Diese gesetzlichen Bestimmungen sowie Daten aus dem CORINAIR Guidebook [9] bilden die Grundlage für die hier angeführten Feststellungen über EPER-relevante Emissionen.

EPER-relevante Emissionen aus Feuerungsanlagen sind SO_x, NO_x, CO₂, PM₁₀ und Schwermetalle (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn). Emissionen von flüchtigen organischen Komponenten (NMVOC, CH₄), N₂O, CO und NH₃ sind von untergeordneter Bedeutung.

Für die SO_x-Emissionen ist der Schwefelgehalt des Brennstoffes verantwortlich. Bei Kohle liegt der Schwefelgehalt normalerweise zwischen 0,3 und 1,2 Gew.%, für Heizöl (inklusive Heizöl schwer) bei 0,3 bis zu 3,0 Gew.%. Der Schwefelgehalt von Gas ist vernachlässigbar.

NO_x entsteht bei der Verbrennung durch die Umwandlung von chemisch gebundenen Stickstoff im Brennstoff oder durch die Fixierung von atmosphärischen Stickstoff aus der Verbrennungsluft.

Emissionen von NMVOC (z.B. Olefine, Ketone, Aldehyde) werden durch unvollständige Verbrennung verursacht. Nicht reagierte Brennstoffkomponenten wie CH₄ können emittiert werden. Die Relevanz von NM-VOC/CH₄ Emissionen (VOC-Emissionen) ist eher gering für große Verbrennungsanlagen.

CO entsteht immer als ein Zwischenprodukt beim Verbrennungsprozess, insbesondere bei unterstöchiometrischen Verbrennungsbedingungen. Die Relevanz von aus Verbrennungsanlagen emittierten CO ist nicht sehr groß.

CO₂ ist die Hauptemission, die durch die Verbrennung von fossilen Brennstoffen verursacht wird und hängt direkt mit dem Kohlenstoffgehalt im Brennstoff zusammen. Der Kohlenstoffgehalt variiert für Stein- und Braunkohle zwischen 61 und 87 Gew.%, für Holz beträgt er ca. 50 Gew.% und für Gas und Heizöl ca. 85 Gew.%.

Die Bildungsmechanismen von N₂O sind noch nicht vollständig geklärt. Ein möglicher Mechanismus der Bildung von N₂O, der vergleichbar mit der Bildung von NO ist, basiert auf der Bildung von Zwischenprodukten (HCN, NH₃). Niedrigere Temperaturen, vor allem unter 1000 °C verursachen höhere N₂O Emissionen.

Emissionen von NH₃ werden nicht durch den Verbrennungsprozess verursacht, sondern resultieren aus unvollständigen Reaktionen von NH₃-Additiven im Entstickungsprozess (Schlupf von NH₃ in den SCR und SNCR Einheiten).

Die meisten Schwermetalle (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb) werden normalerweise als Verbindungen (z.B. Oxide, Chloride), an Staubpartikeln anhaftend, emittiert. Nur Hg ist teilweise nur in der Dampfphase präsent. Der Gehalt an Schwermetallen in Kohle ist wesentlich höher als in Öl und in Gas. Stein- und Braunkohle können merkliche Cd-Mengen enthalten. Für Gas sind nur die Hg-Emissionen relevant.

• Emissionen in das Wasser

Für Abwasser aus der Gaswäsche einer Verbrennungsanlage sind in der AEV Verbrennungsgas [97] entsprechende Emissionsbegrenzungen für die Einleitung in ein Fließgewässer bzw. in eine öffentliche Kanalisation angegeben.

Die EPER-relevanten Emissionen sind anorganische Schadstoffe wie As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Chlorid, CN, F, N, P und organische Schadstoffe wie TOC, EOX und Phenole.

BTEX und PAH können ebenfalls relevant sein [138].

3.1.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

▪ Emissionen in die Luft

Eine Abschätzung, ob die jährlichen Emissionsfrachten aus Feuerungsanlagen die EPER-Schwellenwerte erreichen, stützt sich im wesentlichen auf die jährliche Inventur von Dampfkesseln und damit auf die Emissionserklärungen der Anlagenbetreiber. Diese Emissionserklärungen wurden auf Grundlage des Luftreinhaltegesetzes für Kesselanlagen (LRG-K) von den Bezirksbehörden eingefordert und vom Umweltbundesamt zentral in die sogenannte Dampfkessel-Datenbank (DKDB) übertragen. [140].

Um eine Abschätzung darüber zu treffen, ob die österreichischen Kraft- und Fernheizwerke mit ihren Emissionen die EPER-Schwellenwerte erreichen, wurden die jährlichen Schadstofffrachten von SO₂, NO_x, Staub, CO und CO₂ aus dem Jahr 1999 mit den EPER-Schwellenwerten verglichen. Die Daten in Tab. 4 wurden aus einem Bericht des Umweltbundesamtes entnommen, in dem jährlich die Emissionen der Großfeuerungsanlagen [$> 300 \text{ MW}_{\text{th}}$] veröffentlicht werden.

Tab. 4 Emissionen der Großfeuerungsanlagen (> 300 MW_{th}) im Jahr 1999 (in Tonnen) [140]

Anlage	MW _{th}	SO ₂	NO _x
EVN, KW Theiß	1006	702	295
OKA, KW Riedersbach	380	170	387
EVN/VKG, KW Dürnrrohr	1758	303	549
STEWEG, KW Neudorf/Werndorf	649	176	217
ÖDK, KW Voitsberg 3	792	728	543
ÖDK, KW Zeltweg	344	10	57
WEW, KW Donaustadt	812	6	41
WEW, KW Leopoldau	649	0	75
VKG, KW Korneuburg II	685	60	40
WEW, KW Simmering BKW 1, 2	857	0	310
WEW, KW Simmering, BKW 3	800	146	432
STEWEG, FHKW Mellach	543	124	317
HBW, FHKW Arsenal, HWK 1, 2, 3	354	55	19
ESG Linz, Gesamtanl. Lunzerstrasse	412	0	111
HBW ,FHW Süd, Rosiwalgasse	358	0	2

Wie aus Tab. 4 ersichtlich, werden die Schwellenwerte von SO₂ (150 t/a) und NO_x (100 t/a) durch Emissionen von Großfeuerungsanlagen erreicht.

Der Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes ist zu entnehmen, dass ein Großteil der Kraft- und Fernheizwerke (> 50 MW_{th}) den EPER-Schwellenwert für CO₂ überschreitet und einige den Schwellenwert für Staub. Der Schwellenwert für CO wird von keiner Anlage erreicht.

Für PCDD/F, PAHs, NMVOC, CH₄, N₂O, NH₃ und die Schwermetalle Cd, Hg und Pb wurden zur Abschätzung der jährlichen Emissionsfrachten Emissionsfaktoren⁶ verwendet. Mit diesen Emissionsfaktoren und dem anlagenspezifischen jährlichen Brennstoffeinsatz (Quelle: Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes) wurden die Schadstofffrachten pro Jahr berechnet und mit den EPER-Schwellenwerten verglichen. Aus diesen Berechnungen [141] ist zu entnehmen, dass die Schwellenwerte für PCDD/F, PAH, NMVOC, CH₄ und Pb von keiner Anlage erreicht werden. Der Schwellenwert für Hg wird von einigen Anlagen erreicht, der Schwellenwert für Cd von zwei Anlagen und von einer Anlage der Schwellenwert für NH₃.

Für die VERBUND-Kraftwerke, die Braun- oder Steinkohle verfeuern (KW Dürnrrohr, KW Voitsberg, KW St. Andrä, KW Zeltweg), wurden zusätzlich Abschätzungen für HCl, HF und die Schwermetalle As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb und Zn getroffen (Tab. 5).

⁶

- NMVOC-Emissionen wurden abgeschätzt mit folgenden Emissionsfaktoren aus der OLI 1999 [38]: für Steinkohle und Braunkohle: 0,9 g/TJ, Heizöl S 2,4 g/TJ, Erdgas 0,06 g/TJ
- N₂O-Emissionen wurden abgeschätzt mit folgenden Emissionsfaktoren aus der OLI 1999: Steinkohle und Braunkohle 0,5 g/TJ, Heizöl S 1,8 g/TJ, Erdgas 0,5 g/TJ
- NH₃-Emissionen wurden abgeschätzt mit folgenden Emissionsfaktoren aus der OLI 1999: Steinkohle 0,01 g/TJ, Braunkohle 0,02 g/TJ, Heizöl S 2,68 g/TJ, Erdgas 1 g/TJ
- Für Cd wurden Emissionsfaktoren aus [37] wurden zur Abschätzung verwendet
- Für PCDD/F und PAH wurden Emissionsfaktoren aus [36] wurden zur Abschätzung verwendet
- Für Hg und Pb wurden Emissionsfaktoren aus [35] wurden zur Abschätzung verwendet

VERBUND-Kraftwerke

In Tab. 5 sind die jährlichen Emissionsfrachten von HCl, HF und von Schwermetallen der Verbund-Kraftwerke Dürnrohr, Voitsberg, St. Andrä und Zeltweg angegeben. Die jährlichen Emissionen wurden aus den Halogen- bzw. aus den Schwermetallgehalten der Braun- und Steinkohle und den Abscheidegraden der Rauchgasreinigungen der einzelnen Kraftwerke berechnet.

Die Emissionsdaten stammen aus einem Zwischenbericht zum Stand der Technik über Großfeuerungsanlagen in Österreich [80].

Wie aus Tab. 5 ersichtlich, überschreiten beim Kraftwerk Voitsberg die Schadstofffrachten von HF, As, Cu, Hg, Ni und Zn die EPER-Schwellenwerte. Der Schwellenwert von As und Hg wird auch noch vom KW Dürnrohr erreicht.

Tab. 5: HCL, HF und Schwermetallemissionen der VERBUND-Kraftwerke [80]

Parameter	KW Dürnrohr	KW Voitsberg	KW St. Andrä	KW Zeltweg	EPER-SW [kg/a]
	Emission [kg/a]				
HCl	810-2430	1330-2660	200	264-792	10.000
HF	81-162	13.300- 26.600	28	26-53	5000
As	24	60	k.A.	k.A.	20
Cd	2	4	k.A.	k.A.	10
Cr	8	52	k.A.	k.A.	100
Cu	16	313	k.A.	k.A.	100
Hg	32	164	k.A.	k.A.	10
Ni	32	64	k.A.	k.A.	50
Pb	49	45	k.A.	k.A.	200
Zn	97	292	k.A.	k.A.	200

k.A.: keine Angaben

▪ Emissionen in das Wasser

Emissionen in das Wasser aus Fernheiz- und Kraftwerken können entweder Kühlwässer, Abwasser aus der Kesselwasser- und Rohwasseraufbereitung, Abwasser aus der Rauchgasreinigung oder Oberflächenwässer sein.

Mengenmässig den größten Anteil trägt im wesentlichen Kühlwasser bei. Eine Belastung der Gewässer erfolgt in erster Linie durch den Wärmeeintrag der Kühlwasser sowie die Salz- und NH₄-Frachten aus prozessbedingten Abwässern und Schwermetalle von Abwässern aus der Rauchgasreinigung.

Kühlwässer

Das zur Kühlung benötigte Wasser wird nahegelegenen Flüssen entnommen und diesen auch wieder zurückgeführt. Abhängig von den eingesetzten Kühlwassersystemen sind Kühlwässer nur thermisch belastet (z.B. bei Durchlaufkühlung oder Ablaufkühlung ohne chemische Behandlung) oder z.B. bei Naßkühltürmen wird Kühlwasser auch chemisch behandelt (Flockungsmittel), bzw. es kommt zu einer Aufsalzung des Kühlwassers. 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 EPER-Schwellenwert erreicht werden wird.

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 [78] wird daher bei der Einleitung von Kühlwasser in ein Fließgewässer für AOX ein Grenzwert von 0,15 mg/l angegeben.

Abwasser aus der Rauchgasreinigung

Höhere Belastungen weisen vor allem Abwasser aus der Rauchgasreinigung auf. Als Beispiel für Schwermetalljahresfrachten sind in Tab. 6 die Abwassermesswerte des FHKW-Mitte (ESG AG Linz) und des FHKW-Süd (ESG AG Linz) angeführt. Die Daten stammen aus der Umwelterklärung 1998 der beiden Standorte.

Tab. 6: *Schwermetallemissionen durch die Abwasser des FHKW-Mitte und des FHKW-Süd (beide ESG AG Linz)*

Parameter	FHKW-Mitte		FHKW-Süd		EPER-Schwellenwerte
	[mg/l]	[kg/a]	[mg/l]	[kg/a]	[kg/a]
As	<0,005	<0,2	-	-	5
Pb	<0,05	<2,4	<0,05	<1,3	20
Cd	<0,005	<0,2	<0,005	<0,1	5
Cr	<0,05	<2,4	<0,1	<2,7	50
Hg	<0,001	<0,05	-	-	1

Viele Kraftwerke betreiben trockene Verfahren zur Rauchgasreinigung. Diese Verfahren arbeiten abwasserfrei.

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, UE 1996) emittiert. Im größten Kraftwerk – Dürnröhr – betrug die Salzfracht in den letzten fünf Jahren durchschnittlich 26 Tonnen pro Jahr. Der EPER-Schwellenwert für Chloride liegt bei 2000 Tonnen pro Jahr und wird somit nicht erreicht.

In Tab. 7 wurde die Abwassersituation von zwei österreichischen Kraftwerken für das Jahr 1999 dargestellt. Mit den bekannten Abwasser- bzw. Kühlwassermengen (Quelle: [80]) 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 EPER-Schwellenwerten verglichen. Abwässer entstehen bei den genannten Kraftwerken nur bei der Wasseraufbereitung. Bei der Rauchgasreinigung entstehen keine Abwässer (trockene Verfahren zur Rauchgasentschwefelung).

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

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

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

Generelle Aussagen über die Erreichung von EPER-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.

Tab. 7 Beispiele von Abwasseremissionen zweier österreichischer Kraftwerke (Schätzungen) und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

		KW Voitsberg	KW Dürnrohr	
Prozessabwasserbehandlung		Neutralisation	Neutralisation	
Abwassermenge [m³/a]		1426	9695	
Kühlwasser [m³/a]		3.422.880	90.745.200	
Salzfracht [kg/a]		14.737	23.268	2.000.000 ⁶
Verordnung	Grenzwert [mg/l] ⁵	max. zulässige Jahresfracht [kg/a]		EPER-SW [kg/a]
AEV ¹ Kühlsysteme und Dampferzeuger				
AOX ²	0,15		13.612	1000
KW Voitsberg ³				
Cr	0,2	685		50
Cu	0,5	1711		50
Zn	3	10.269		100
P	3	10.269		5000
TOC	15	51.343		50.000
AOX	0,15	513		1000
AEV Abwasseraufbereitung ⁴				
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	5000
TOC	30	43	291	50.000
AOX	0,2	0,3	1,9	1000

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 EPER-Schwellenwert

3.1.3 Zusammenfassung – Kraft- und Fernheizwerke

Tab. 8: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Kraft- und Fernheizwerke in Österreich (LUFT)*

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	CO ₂ , N ₂ O, NH ₃ , NO _x , SO _x , PM ₁₀ , HF, Hg, As, Cu, Ni, Zn
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	CO, NMVOC, CH ₄ , PCDD/F, PAH, HCl, Pb, Cr, Cd
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
-	

Tab. 9: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Kraft- und Fernheizwerke in Österreich (WASSER)*

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	P, Cr, Cu, Zn, AOX
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	As, Pb, Cd, Hg, TOC, N, Cl
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
Ni, BTEX, PAH, CN, F, Phenole	

3.2 Mineralöl- und Gasraffinerien

In Österreich gibt es eine Mineralölraffinerie in Schwechat und eine Gasraffinerie in Aderklaa. Beide Raffinerien gehören zur OMV Gruppe. Über die Gasraffinerie in Aderklaa sind keine Informationen über Emissionen in Luft und Wasser bekannt.

Nachfolgend werden somit nur Emissionen in Luft und Wasser der Mineralölraffinerie betrachtet.

3.2.1 EPER-relevante Schadstoffe aus Mineralölraffinerien

Tab 10 gibt einen Überblick über EPER-relevante Schadstoffe aus Mineralölraffinerien in die Umweltmedien Luft und Wasser.

Tab 10: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Mineralölraffinerien in die Umweltmedien Luft und Wasser

1.2 Mineralölraffinerien		
EPER-relevante Emissionen/ Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
SO ₂	Prozessöfen, Heizkessel und Turbinen, Regeneratoren für Katalysatoren (z.B. FCC-Anlage), Schwefelrückgewinnung (Claus-Anlage), Kraftwerk, Raugasentschwefelungsanlage, Fackelsystem, Incineratoren	[13]
NO _x	Prozessöfen, Heizkessel und Turbinen, Kraftwerk, Steamcracker, Regeneratoren für Katalysatoren (FCC, CCR-Platformer), Incineratoren, Fackeln	
NM VOC	Rohr-, Dicht- und Sicherheitssysteme (diffuse Emissionen), Abwasseranlagen (Öl/Wasser-Trennung), Lager-, Befüll- und Transportsysteme, Fackeln, Gasnachverarbeitung, Rohöldestillation, FCC, Platformer, Steamcracker	
PM ₁₀	Prozessöfen, Heizkessel und Turbinen, Kraftwerk, Regeneratoren für Katalysatoren (FCC), Incineratoren, Koking-Anlage, Aufbereitungsanlagen für Katalysatoren	
HF	Alkylierungs-Anlagen mit HF als Katalysator	
CO ₂	Prozessöfen, Heizkessel: Kohlenstoffgehalt im Brennstoff	
CO	Prozessöfen, Heizkessel: unvollständige Verbrennung	
NH ₃	Gasnachverarbeitung	
Benzol	Erdölverarbeitung	
As, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn	Schwermetallgehalt im Rohöl, Katalysatorregeneration	
PAH, HCl, Hg, Pb		a)
EPER-relevante Emissionen/ Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
Phenol, AOX, BTXE Pb, Cu, Ni, Hg, N, CN, P	Abwasser aus FCC-Anlage, hydrierende Entschwefelung, Gasnachverarbeitung, Destillationen, Platformer, Alkylierung, Visbreaker, Koker und Kraftwerk	[13], [53]
PAH, TOC, Zn		[138]
As, Cd, Cr, Cl, F		a)

a) entnommen aus den „indicative lists“ des Guidance Documents for EPER implementation (European Commission, November 2000)

Hauptquelle für die Luftemissionen SO_2 , NO_x , CO , CO_2 , VOC und PM_{10} in Raffinerien sind die FCC-Anlage, die Schwefelrückgewinnungsanlage, das Kraftwerk, Anlagenöfen und das Lager. Wesentliche Quellen für flüchtige Substanzen sind die Lagerbehälter, Ladevorrichtungen und Abwasseranlagen.

- **Emissionen in Luft und Wasser [13]**

Rohöldestillation

Gasförmige Emissionen sind CO , CO_2 , NO_x , SO_2 und PM_{10} aus dem Rauchgas des Ofens. Fugitive Emissionen kommen aus Undichtheiten und aus der Lagerung des Rohöles.

Abwasserseitig kann das Entsalzer-Waschwasser Phenole, NH_3 , Kohlenwasserstoffe und Spuren Additive (Emulgatoren und Korrosionsschutz) enthalten. Beim Strippen von Gasöl kann ein Kondensat mit NH_3 anfallen.

Vakuumdestillation

Gasförmige Emissionen aus dem Ofen sind CO , CO_2 , NO_x , SO_2 und PM_{10} . Beim An- und Abfahren der Vakuum-Ejektoren können leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC) emittiert werden.

Abwasser: Bei Steamejektoren können leichte Kohlenwasserstoffanteile ins Kondensat gelangen.

Gasnachverarbeitung

Gasförmige Emissionen beschränken sich auf fugitive Emissionen von Kohlenwasserstoffen (VOC). Beim Strippen und der Aminwäsche fällt Abwasser mit NH_3 an.

Hydrierende Entschwefelung

Als gasförmige Emissionen fallen CO , CO_2 , NO_x , SO_2 und PM_{10} aus dem Rauchgas des Ofens an und leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC). Als Abwasser kann beim Strippen von hydrierten Destillaten ein Kondensat mit NH_3 anfallen.

Schwefelgewinnung nach dem Claus-Verfahren

Als gasförmige Emission ist vor allem SO_2 zu erwarten.

Platformer

Als gasförmige Emissionen sind SO_2 , NO_x , CO_2 und PM_{10} aus dem Rauchgas des Ofens sowie leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC) zu erwarten.

Katalytisches Cracken (FCC)

Als gasförmige Emissionen sind SO_2 , NO_x , CO_2 und PM_{10} aus dem Rauchgas des Ofens sowie leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC) zu erwarten.

Abwasser aus FCC-Anlagen kann unter anderem Phenole, HCN und leichte Kohlenwasserstoffe enthalten.

Visbreaker

Gasförmige Emissionen sind SO_2 , NO_x , CO_2 und PM_{10} aus dem Rauchgas des Ofens. Im Abwasser können sich Spuren von Kohlenwasserstoffen aus dem Produktstripper wiederfinden.

Koker

Gasförmige Emissionen sind SO_2 , NO_x , CO_2 und PM_{10} aus dem Rauchgas des Ofens.

Kraftwerk

Gasförmige Emissionen aus dem Kraftwerk sind SO₂, NO_x, CO₂ und PM₁₀. Als Abwasser fallen salzbeladene Wässer aus der Wasseraufbereitung an.

Sonstige relevante Parameter für Abwasser:

Gemäß der AEV Erdölverarbeitung [53] 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.

Weitere EPER-relevante Parameter sind PAH und TOC [138].

3.2.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung▪ **Emissionen in die Luft**

Tab. 11 gibt einen Überblick über die gesamten (inkl. Kraftwerk) Emissionen von 1996 – 1998 (Daten aus [13]).

Tab. 11: Gesamtemissionen der Raffinerie Schwechat von 1996 – 1998 in Tonnen pro Jahr

		1996	1997	1998
SO ₂	[t/a]	3488	3573	3704
NO _x	[t/a]	3479	3264	3324
CO	[t/a]	435	713	349
CO ₂	[t/a]	2,59x10 ⁶	2,45x10 ⁶	k.A.
VOC	[t/a]	5425	5415	k.A.
Staub	[t/a]	112	107	107

Tab. 12 zeigt die Emissionen (1997) aus den Einzelanlagen⁷ und dem Kraftwerk. In der Raffinerie sind die FCC-Anlage und das Kraftwerk die Hauptemittenten für die gasförmigen Schadstoffe SO₂, NO_x, CO, CO₂ und Staub.

Tab. 12: Emissionen aus der Summe der Einzelanlagen im Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

		SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	Staub (PM ₁₀)
EPER-SW [t/a]	[t/a]	150	100	500	100.000	50
Kraftwerk I+II	[t/a]	2740	2175	100	1.145.356	77
Summe Einzelanlagen	[t/a]	833	1089	613	1.301.386	30

Wie aus Tab. 11 und Tab. 12 ersichtlich, erreichen bzw. überschreiten die Parameter SO₂, NO_x, CO, CO₂ und Staub (PM₁₀) die EPER-Schwellenwerte. Die VOC Emissionen betragen im Jahr 1997 5.415 t/a. Der Schwellenwert für NMVOC liegt bei 100 t/a und für CH₄ ebenfalls bei 100 t/a.

⁷ Rohöl-Destillation, Vakkum-Destillation, Naphtha Hydrotreater, Platformer, Mitteldestillat-Hydrierung, Schwefelrückgewinnung, FCC, Visbreaker, Steambreaker

Im EPIS-Bericht [14] sind für relevante Schadstoffe aus Mineralölraffinerien Emissionswerte angegeben. Diese Werte sind einerseits CORINAIR Daten und andererseits Daten der TNO (Netherlands Organization for Applied Scientific Research) und des Umweltbundesamtes Berlin.

In Tab. 13 wurden mit diesen Werten die jährlichen Schadstofffrachten von Parametern angeschätzt, von denen keine tatsächlichen Emissionen der Raffinerie Schwechat bekannt waren. Die EPIS-Emissionswerte sind in Tonnen pro TJ Rohölinput angegeben. Die OMV verarbeitet jährlich etwa 10 Mio. Tonnen Rohöl. Überlicherweise liegt der Heizwert von Rohöl zwischen 42 und 43 MJ/kg. Basierend auf diesen Werten kann man einen Rohölinput von 420.000 TJ pro Jahr annehmen.

Tab. 13: Mittels EPIS-Werten abgeschätzte Emissionen der Mineralölraffinerie

Parameter	Minderungs- technologie	Emission t/TJ Rohölinput	EPER-SW [t/a]	berechnete Emissionen [t/a]
NH ₃	Filter/Wäscher	3,00E-06	10	1,3
N ₂ O		8,30E-05	10	35
NMVOG		4,93E-03	100	2071
PAH		0,00E+00	0,05	0
As		9,86E-08	0,02	0,04
Cr		1,48E-07	0,1	0,06
Cu		4,93E-08	0,1	0,02
Hg		9,86E-08	0,01	0,04
Ni		8,62E-06	0,05	3,6
Pb		5,42E-07	0,2	0,2
Zn		1,48E-07	0,2	0,06

Nach dieser Abschätzung erreichen die Parameter NH₃, PAH, Cu und Zn die Schwellenwerte nicht. N₂O, CH₄, NMVOG, As, Hg und Ni können die EPER-Schwellenwerte überschreiten und die Parameter Cr und Pb erreichen genau den EPER-Schwellenwert.

• Emissionen in das Wasser

Für die Prozessabwässer gelten die Grenzwerte gem. der AEV Erdölverarbeitung [53]. Nach Auskunft der OMV Schwechat⁸, ist die OMV gemäß Bescheid ausschließlich Direkteinleiter. Für die Ermittlung der jährlichen Schadstofffrachten müssen die nun Frachten der direkt eingeleiteten Abwässer in den Vorfluter sowie die Frachten aus der Abwasserreinigungsanlage des Abwasserverbandes Schwechat (nur aus Raffinerie Schwechat) summiert werden.

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.

In den Vorfluter werden jährlich ca. 7,3 Mio. m³ Abwasser direkt eingeleitet. Zur Abwasserreinigungsanlage Schwechat werden jährlich etwa 3,4 Mio. m³ geleitet. Dem Umweltbundesamt liegen von der Raffinerie Schwechat Analysenergebnisse der direkt in den Vorfluter eingeleiteten Abwässer sowie der zur Abwasserreinigungsanlage Schwechat geleiteten kontaminierten Abwässer vor. Ein Großteil der Schwermetalle liegt unter der Nachweisgrenze der Analysenmethoden.

⁸ Telefonische Auskunft Oberhauser, Raffinerie Schwechat, August 2000

Für die direkt in den Vorfluter eingeleiteten Abwässer kann folgendes gesagt werden: Die Parameter N, As, Zn und Phenole überschreiten mit den jährlichen Schadstofffrachten die EPER-Schwellenwerte. Die Parameter Cd, Ni, Pb, BTEX und PAH liegen unter der Nachweisgrenze. Wenn man 10 % des Wertes der Nachweisgrenze für eine Abschätzung heranzieht, dann überschreiten diese Parameter den EPER-Schwellenwert. Die Parameter P, Cr, Cu, Hg, AOX, TOC, Cl, F und CN erreichen mit den jährlichen Frachten aus der Direkteinleitung nicht die Schwellenwerte.

Die Summe der jährlichen Frachten von P, AOX, Cl und F aus direkt in den Vorfluter geleiteten und indirekt in die Abwasserreinigungsanlage Schwechat geleiteten Abwässer erreichen die Schwellenwerte nicht.

Die chlorhaltigen organischen Stoffe (bis auf AOX) sind in den Abwässern nicht bestimmbar.

3.2.3 Zusammenfassung - Mineralölraffinerien

Tab. 14: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Mineralölraffinerien in Österreich (LUFT)*

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	SO ₂ , NO _x , CO, CO ₂ , PM ₁₀ , NMVOC, CH ₄ , N ₂ O, As, Hg, Ni
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	NH ₃ , PAH, Cu, Zn, Cr, Pb
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	Cd, Benzol, HCl, HF

Tab. 15: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung für Mineralölraffinerien in Österreich (WASSER)*

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	N, Phenole, As, Zn, BTEX, PAH
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	AOX, P, Cl, F
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, TOC, CN

3.3 Kokereien

in Österreich wird Koks in einer einzigen Kokerei aus einer schwefelarmen Steinkohle gewonnen. In dieser Kokerei wird in sechs Batterien mit je 40 Koksammern jährlich rund 2,1 Mio. Tonnen Kohle verkocht [11]. Gemäß dem EPIS-Bericht [14] entspricht dies etwa einem Koksoutput von rund 1,6 Mio. Tonnen pro Jahr.

3.3.1 EPER-relevante Schadstoffe aus Kokereien

Kokereien haben eine relativ große Anzahl von Emissionsquellen. Durch die Produktion von Koks werden SO₂, NO_x, NMVOC, CH₄, CO₂, CO, NH₃, PM₁₀ und Schwermetalle in die Luft emittiert. Kokereien sind auch eine wichtige Quelle von PAH-Emissionen. Tab. 16 gibt einen Überblick über EPER-relevante Emissionen von Kokereien in die Umweltmedien Luft und Wasser.

Tab. 16: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Kokereien in die Umweltmedien Luft und Wasser

1.3 Kokereien		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
SO ₂	Befüllung der Koksöfen, Verkokung, Ausstoß vom Koks, Verbrennung von Koksofengas	[9], [95]
NO _x	Verkokung, Verbrennung von Koksofengas	
NMVOC, CH ₄	Verkokung	
PAH	Befüllung der Koksöfen, Verkokung, Kokslöschung, Koksofengasbehandlung und –reinigung	
CO ₂	Verbrennung von Koksofengas	
CO	Befüllung der Koksöfen, Verkokung, Ausstoß vom Koks, Verbrennung von Koksofengas	
NH ₃	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	
PM ₁₀	Kohlematerialtransport und –lagerung, Befüllung der Koksöfen, Verkokung, Ausstoß vom Koks, Kokslöschung	
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	
TOC, Phenol, PAH, BTXE, N, P, CN	Koksproduktion (Kondensate, Löschwasser, Kühlwasser), Koksofengasbehandlung (Waschwasser, Entstaubung)	[95], [105]

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.

- **Emissionen in die Luft**

Kohlematerialtransport und -lagerung: PM₁₀

Befüllung der Koksöfen: PM₁₀, CH₄, Benzol, PAH, CO, SO₂, NH₃

Verkokung: PM₁₀, CH₄, Benzol, PAH, CO, SO₂, NH₃, NO_x, NM-VOC

Ausstoß vom Koks: PM₁₀, CH₄, Benzol, CO, SO₂

Kokslöschung: PM₁₀, Benzol, PAH, CO, NH₃

Koksofengasbehandlung und –reinigung: Benzol, PAH, HCN, NH₃

Verbrennung von Koksofengas: SO₂, NO_x, CO, CO₂, HF

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

- **Emissionen in das Wasser**

Einige Abwasserströme können der Koksproduktion selbst (Kondensate, Löschwasser, Kühlwasser) und einige der Koksofengasbehandlung (Waschwasser, Wasser aus der Staubabscheidung) zugeordnet werden. Gemäß AEV Kohleverarbeitung [105] sind für Abwasser aus Kokereien folgende EPER-relevante Schadstoffe zu erwarten: Anorganische Parameter wie CN, Gesamt-Stickstoff, Gesamt-Phosphor und organische Parameter wie TOC, Phenol, BTXE und PAH.

3.3.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

- **Emissionen in die Luft**

Aus der Emissionserklärung von 1998 der Kokerei können die in Tab. 17 angegebenen jährlichen Schadstofffrachten entnommen werden. Jahresfrachten für weitere relevante Parameter wurden mittels Emissionswerten aus dem EPIS-Bericht [14] abgeschätzt. Diese EPIS-Werte stellen aggregierte Zahlen von gemittelten Emissionsdaten aus Kokereien in Deutschland, von BAT⁹-Literatur zur Eisen und Stahl Industrie und von Literatur des Umweltbundesamtes Berlin dar.

Die EPIS-Emissionswerte sind angegeben in Tonnen pro Tonne produzierten Koks. Aufgrund der bekannten Menge an produzierten Koks können die jährlichen Emissionsfrachten abgeschätzt werden.

Tab. 17 zeigt die Ergebnisse des Vergleichs der recherchierten und berechneten Emissionen der Kokerei mit den EPER-Schwellenwerten.

⁹ Best-Available-Technology

Tab. 17: Emissionen aus der Kokerei und mittels Emissionswerten aus dem EPIS Bericht abgeschätzte Emissionen im Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

Parameter		Emissionen laut EPIS-Bericht in t pro t Koks	auf die Kokerei übertragene Emissionen vom EPIS-Bericht [t/a]	Emissionen Kokerei [t/a]	EPER-SW [t/a]
Staub				41	50
CO ₂	anlagen-spezifisch	-	-	665.452	100.000
CO		-	-	1303	500
SO ₂		-	-	160	150
NO ₂		-	-	1342	100
PAH		-	-	4	0,05
NH ₃	EPIS-Bericht	6,00E-06	10	-	10
CH ₄		6,00E-05	96	-	100
Benzol		2,15E-05	34	-	1

Bis auf den recherchierten Staubwert und den berechneten CH₄ Wert erreichen bzw. überschreiten alle Parameter die EPER-Schwellenwerte.

Die berechnete NH₃-Jahresfracht entspricht dem EPER-Schwellenwert. Da es sich hierbei aber um eine Abschätzung und keinen tatsächlichen Emissionswert handelt und Emissionsschätzungen meist höhere Werte ergeben als tatsächlich emittiert wird, ist es wahrscheinlich, dass die tatsächlichen NH₃-Emissionen niedriger sind.

Die Parameter CO₂, CO, SO₂, NO_x, Benzol und PAH überschreiten die EPER-Schwellenwert (Der Wert für Benzol ist eine Abschätzung!).

PAH

Der österreichischen Luftschadstoffinventur für PAH [35] ist zu entnehmen, dass der EPER-Schwellenwert für PAH durch Emissionen aus der Kokerei um ein Vielfaches überschritten wird.

• Emissionen in das WASSER

In einer Kokerei entstehen Abwasser hauptsächlich durch 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 m³/t Koks) und chemischen Wasser (0,004 – 0,006 m³/t Koks) während der Pyrolyse der Kohle, der Behandlung des Koksofengases (0,3 – 0,4 m³/t Koks) einschließlich der Teer-Abscheidung und der Ammoniak-Stripplung, dem Quenchen des Koks und der Entschwefelungsanlage.

Abwasser aus der Kokerei werden indirekt eingeleitet und in der Kläranlage Asten einer biologischen Reinigung unterzogen. Für eine EPER-Berichtspflicht sind somit die Emissionsfrachten vor der biologischen Reinigung durch in der Kläranlage relevant.

Wenn zur Abschätzung Emissionwerte aus dem EPIS-Bericht [14] herangezogen wurden, erhält man die in Tab. 18 angegebenen jährlichen Frachten.

Tab. 18: Mittels Emissionswerten aus dem EPIS-Bericht abgeschätzte jährliche Emissionen aus der Kokerei

Parameter	Minderungs- technologie	Emissionen in Tonne pro Tonne produziertem Koks		jährliche Fracht [t/a]		EPER-SW [t/a]
		Mittel	Bereich	Mittel	Bereich ²	
N	keine	1,61E-01	7,90E-02	257.600	126.400 ³	50
CN		1,47E-04	6,20E-05	235	99	0,05
PAH		7,91E-08	3,89E-08	0,13	0,06	0,005
Phenole		4,13E-04	3,61E-04	661	578	0,02
CSB ¹		1,98E-03	1,12E-03	3168/3 = 1056	1792/3 = 597	50 (TOC)

¹ EPER-Schadstoff TOC kann als CSB/3 festgestellt werden

² Bereich bedeutet: Mittel ± Bereich/2

³ z.B.: Bereich 126.400 t/a bedeutet: Mittel ± 63.200 t/a

Bei einer Abschätzung der jährlichen Emissionsfrachten mit den im EPIS-Bericht angegebenen Werten, überschreiten die jährlichen Frachten von N, CN, PAH, Phenole und TOC die EPER-Schwellenwerte um ein Vielfaches.

3.3.3 Zusammenfassung - Kokereien

Tab. 19: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Kokereien in Österreich (LUFT)

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	CO ₂ , CO, SO ₂ , NO _x , Benzol, PAH
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	CH ₄ , NH ₃ , PM ₁₀
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	NMVOC, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, HF, HCN

Tab. 20: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Kokereien in Österreich (WASSER)

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	N, CN, PAH, Phenole, TOC
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	nicht abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	P, BTEX

4 HERSTELLUNG UND VERARBEITUNG VON METALLEN

4.1 Röst- und Sinteranlagen für Metallerz einschließlich sulfidischer Erze

Der Sinterprozess ist ein Vorbehandlungsschritt in der Eisenproduktion. Beim Sintern werden feine Eisenerzpartikel durch Heizen bis annähernd an den Schmelzpunkt zu porösen, leichter reduzierbaren Erzen agglomiert. Koks ist der am häufigsten eingesetzte Brennstoff für den Sinterprozess.

4.1.1 EPER-relevante Schadstoffe aus Röst- und Sinteranlagen

Eine große Anzahl und Vielfalt von Schadstoffen ist - wie in jedem Verbrennungsprozess - im Abgas einer Sinteranlage vorhanden. Tab. 21 gibt einen Überblick über die EPER-relevanten Emissionen.

Tab. 21: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Röst- oder Sinteranlagen für Metallerze einschließlich sulfidischer Erze in die Umweltmedien Luft und Wasser

2.1 Röst- oder Sinteranlage für Metallerze einschließlich sulfidischer Erze		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
NO _x	Verbrennungsprozess: Stickstoffanteil des Brennstoffes, des Rohmaterials und der Verbrennungsluft (thermisches NO _x)	[9], [95]
SO ₂	Verbrennungsprozess: Schwefelgehalt der Brennstoffe und der Einsatzstoffe	
CO ₂	Verbrennungsprozess, Kohlenstoff im Brennstoff	
CO	unvollständige Verbrennung	
NM VOC, CH ₄	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 ₁₀	Beförderung, Siebung, Zerkleinerung von Rohmaterial und/oder Sinter; Sinterprozess	
As, Cr, Cu, Pb, Cd, Hg, Ni, Zn	Schwermetalle in den Rohmaterialien	
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	
Pb, Cd, Cr, Cu, Hg, Zn, N, F	Spülwasser, Kühlwasser, Abwasser aus nassen Abluftreinigungsverfahren	[76]
PAH, TOC		[138]
As		[95]
Ni, Sn, Cl, CN		a)

a) entnommen aus den „indicative lists“ des Guidance Document for EPER implementation (European Commission, November 2000)

▪ Emissionen in die Luft

Das Abgas enthält PM₁₀ (inkl. an PM₁₀ gebundene Schwermetalle, hauptsächlich Eisen, aber auch andere, speziell Pb-Verbindungen), SO₂, NO_x, HCl, HF, VOC, CO, CO₂ 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.

SO₂ Emissionen werden vor allem durch den Schwefelgehalt des Brennstoffs (Koks) verursacht. Stickoxide werden hauptsächlich als NO emittiert, das durch das rasche Runterkühlen des Abgases entsteht. NO_x Emissionen entstehen als „Brennstoff-NO_x“, „promptes NO_x“ und „thermisches NO_x“.

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 As₂O₃ emittiert.

VOC Emissionen bestehen hauptsächlich aus Produkten die durch Pyrolyse und durch unvollständige Verbrennung von kohlenstoffhaltigen Rohmaterialien gebildet worden sind. Verursacht werden VOC Emissionen vor allem von im Sinterprozess eingesetzten ölhaltigen Reststoffen und Abfällen aus Hüttenwerken (z.B. Walzzunder).

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

Emissionen von HF hängen in erster Linie vom Fluoridgehalt des eingesetzten Erzes und von der Basizität des Sinterinputmaterials ab.

▪ Emissionen in das Wasser

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

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

Gemäß der AEV Eisen – Metallindustrie [76] wird in § 1(2) festgelegt, dass aus Sinteranlagen grundsätzlich kein Abwasser anfallen darf. Wenn auf Grund besonderer Anforderungen der Einsatz eines nassen Abluftreinigungsverfahrens erforderlich ist, sind in der AEV Eisen – Metallindustrie Emissionsbegrenzungen vorgeschrieben für folgende EPER-relevante Parameter vorgeschrieben: Anorganische Parameter wie Pb, Cd, Cr, Cu, Hg, Zn sowie der organische Parameter Gesamtstickstoff.

Relevant ist gemäß dem BAT-Dokument für die Produktion von Eisen und Stahl [95] auch der Parameter As. PAH und TOC sind ebenfalls zu erwarten [138].

4.1.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

In Österreich gibt es zwei Sinteranlagen für Eisenerz. Die Sinteranlage in Linz produziert jährlich ca. 2 Mio. t Sinter und in der Sinteranlage in Donawitz werden ca. 1,3 Mio. t Sinter pro Jahr produziert.

Aus der Emissionserklärung von 1998 einer der beiden Sinteranlagen können die in Tab. 22 angegebenen jährlichen Schadstofffrachten entnommen werden. Daraus ist ersichtlich, dass die Parameter Staub, CO₂, CO, SO₂, NO_x und HCl die EPER-Schwellenwerte überschreiten.

Tab. 22: Emissionen einer österreichischen Sinteranlage im Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

Parameter	Emissionen [t/a]	EPER-SW [t/a]
Staub	373	50
CO ₂	832.041	100.000
CO	84.393	500
SO ₂	2103	150
NO _x	920	100
HCl	13	10
HF	4	5

Dem BAT-Dokument für die Produktion von Eisen und Stahl [95] wurden Informationen über Emissions-Konzentrationen in der gereinigten Abluft der Sinteranlage der VA-Stahl Linz entnommen. Mit dem Wäscher (AIRFINE-System) werden 600.000 Nm³/h Abluft behandelt. In Tab. 23 sind die auf das Jahr hochgerechneten Schadstofffrachten und der Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten angeführt.

Tab. 23: Emissionen aus der Sinteranlage der VA-Stahl Linz und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

Parameter	Konzentration [mg/Nm ³]	jährliche Schadstofffracht [kg/a]	EPER-SW [kg/a]
PM	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	3110	5000
SO ₂	370	1.918.080	150.000
VOC	11	57.024	200.000
PAH	50	259	50
PCDD/F	0,4	0,002	0,001

Wie aus obigen Tabellen ersichtlich, erreichen die Parameter Staub, CO₂, CO, SO₂, NO_x, HCl, Cd, Hg, Pb, Cu, PAH und PCDD/F die EPER-Schwellenwerte. Die Emissionen von As, Cr, Ni, Zn, HF und VOC erreichen die Schwellenwerte nicht.

PCDD/F

In der CORINAIR Emissionsinventur für Dioxine [36] wurde für die Sinteranlagen eine PCDD/F-Emissionskonzentration von 0,2 – 0,5 ng I-TEQ/m³ bzw. eine PCDD/F-Emissionskonzentration von 2,0 – 2,5 ng I-TEQ/m³ angegeben.

Gemäß dem EPIS-Bericht [14] entsteht pro Tonne produziertem Sinter im Mittel 1550 m³ Abluft. Wenn oben angeführte Emissionskonzentrationen auf produzierte Sintermengen umgerechnet werden, ergibt dies jährliche Frachten von 0,001 kg - 0,002 kg für eine Anlage und 0,004 kg - 0,005 kg für die andere Anlage. Bei beiden Anlagen wird der Schwellenwert für PCDD/F von 0,001 kg/a überschritten.

• Emissionen in das Wasser

In einer der beiden Sinteranlage wird das beim Sinterprozess entstehende Abgas durch einen Elektrofilter und eine Wäscheranlage gereinigt. Die jährliche Abwassermenge beträgt ca. 129.600 m³. Das Abwasser wird innerbetrieblich gereinigt und danach zur außerbetrieblichen Kläranlage geleitet (Angaben aus der Emissionserklärung 1999).

Im BAT-Dokument für die Produktion von Eisen und Stahl [95] sind die Konzentrationen des behandelten Abwassers aus der Abluftreinigung der Sinteranlage der VA-Stahl in Linz angeführt. In Tab. 24 wurden die Konzentrationen mit oben angegebener Abwassermenge auf jährliche Schadstofffrachten hochgerechnet und mit den EPER-Schwellenwerten verglichen. Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass kein Schwellenwert durch Abwasseremissionen aus der Sinteranlage erreicht wird.

Tab. 24: Konzentrationen des behandelten Abwassers aus der Abluftreinigung der Sinteranlage der VA-Stahl in Linz, Schadstofffrachten und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

Parameter	Konzentration [mg/l]	Schadstofffrachten [kg/a]	EPER-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	4770	585.222	2.000.000
Fluoride	6,7	822	2000
CN	0,02	2	50
N _{ges}	127,6	15.660	50.000
TOC	17	2086	50.000

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

4.1.3 Zusammenfassung - Sinteranlagen

Tab. 25: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Sinteranlagen in Österreich (LUFT)*

LUFT	<ul style="list-style-type: none"> • EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	PM ₁₀ , CO ₂ , CO, SO ₂ , NO _x , HCl, PAH, PCDD/F, Cd, Hg, Pb, Cu, HF, As, Cr
	<ul style="list-style-type: none"> • EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	NMVOC, CH ₄ , Ni, Zn
	<ul style="list-style-type: none"> • EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
-	

Tab. 26: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Sinteranlagen in Österreich (WASSER)*

WASSER	<ul style="list-style-type: none"> • EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	-
	<ul style="list-style-type: none"> • EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	N, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Cl, F, CN, TOC
	<ul style="list-style-type: none"> • EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
Sn, PAH	

4.2 Anlagen für die Herstellung von Roheisen oder Stahl (Primär- oder Sekundärschmelze)

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

In Österreich werden an zwei Standorten (Linz und Donawitz) Hochöfen zur Herstellung von Roheisen betrieben.

4.2.1.1 EPER-relevante Schadstoffe

Der Hochofen dient zum Erschmelzen von Roheisen aus Eisenerzen und stellt den zentralen Prozess eines integrierten Hüttenwerkes dar. Emissionen bei der Herstellung von Roheisen entstehen vor allem bei der Erzeugung von Heißwind im Winderhitzer, beim Hochofenprozess selbst und beim Abstich des Roheisens. Tab. 27 gibt einen Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen für die Herstellung von Roheisen.

Tab. 27: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen für die Herstellung von Roheisen in die Umweltmedien Luft und Wasser

2.2 Anlagen für die Herstellung von Roheisen		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
CO, CO ₂ , NO _x , NMVOC, CH ₄	Erzeugung von Heißwind im Winderhitzer	[9], [95]
SO ₂	Gichtgasverbrennung im Winderhitzer, Schlackengranulation	
NH ₃ , HCl, HCN, PAH	Beschickung des Hochofens	
As, Cr, Cu, Pb, Cd, Hg, Ni, Zn	Winderhitzer, Beschickung des Hochofens: Schwermetalle in den Rohmaterialien	
PM ₁₀	Winderhitzer, Beschickung Hochofen Abstich Roheisens	
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
Pb, Cu, Ni, Hg, Zn, CN, F, N, Phenol	Abwasser aus nassen Abluftreinigungsverfahren, Überlaufwasser aus der Schlackengranulierung	[76]
Cd, PAH		[138]
TOC		[95]
Sn, Cl, CN		a)

a) entnommen aus den „indicative lists“ des Guidance Documents for EPER implementation (European Commission, November 2000)

▪ **Emissionen in die Luft**

Bei der Erzeugung von Heißwind im Winderhitzer sind die relevanten Emissionen CO und CO₂ und NO_x, SO₂ und flüchtige organische Verbindungen (NMVOC und CH₄) sind von geringerer Bedeutung.

CO₂ entsteht durch die Oxidation des im Brennstoff enthaltenen Kohlenstoffs und CO kommt durch die unvollständige Verbrennung von Gichtgaskomponenten vor. SO₂ Emissionen treten auf, wenn für als Brennstoff für den Winderhitzer Koksofengas (enthält Schwefelverbindungen) verwendet wird.

Durch die Beschickung des Hochofens werden für eine kurze Zeit große Mengen an PM₁₀ emittiert. Die Beschickung ist eine potentielle Quelle von Schwermetallemissionen (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn). Gichtgas mit all seinen Komponenten kann emittiert werden. Gichtgas enthält PM₁₀ (inkl. Schwermetalle und Kohlenstoff), CO, CO₂, Schwefelverbindungen, NH₃, Cyanidverbindungen, Kohlenwasserstoffe und PAH. Die Hauptkomponenten sind CO und PM₁₀.

Durch den Abstich des Roheisens wird beim Aufbohren der Abstichöffnung PM₁₀ emittiert. Die Weiterbehandlung der Schlacke (Abkühlen mit Wasser) verursacht SO₂ 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. enthält. Ein weiterer Abwasserstrom ist das Überlaufwasser aus der Schlackengranulierung, das Schwermetalle (Pb, Cr, Cu, Zn, Ni) und TOC zusammengesetzt ist.

Gemäß der AEV Eisen – Metallindustrie [76] sind für Abwasser aus der Roheisenherstellung folgende EPER-relevante Schadstoffe zu erwarten: Anorganische Parameter wie Pb, Cu, Ni, Hg, Zn, Cyanid, F, Nitrit ber. als N und organische Parameter wie Phenol.

Die Parameter PAH und Cd sind ebenfalls von Relevanz [138]. Aus den „indicative lists“ des Guidance Documents on EPER Implementation ist zu entnehmen, dass die Parameter Sn, Cl, und CN ebenfalls relevant sind.

4.2.1.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

In Tab. 28 sind die jährlichen Emissionen aus Anlagen zur Herstellung von Roheisen (Hochöfen) angegeben (Emissionserklärung 1998). Von den betrachteten Parametern wird der SO₂ und NO_x Schwellenwert nicht überschritten. Alle anderen erreichen die Schwellenwerte.

Tab. 28: Emissionen aus Anlagen zur Herstellung von Roheisen (Hochöfen) im Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

Parameter	Emissionen [t/a]	EPER-SW [t/a]
Staub	614	50
CO ₂	1.370.035	100.000
CO	4811	500
SO ₂	76	150
NO _x	34	100

Für weitere EPER-relevante Parameter wurden mittels Emissionswerten aus dem EPIS-Bericht [14] Abschätzungen getroffen. Diese Werte stellen aggregierte Zahlen von Angaben aus BAT¹⁰-Dokumenten der Eisen- und Stahlindustrie sowie Daten des Ökoinstituts Heidelberg und dem Umweltbundesamt Berlin dar.

Eine Abschätzung wurde über die jährlich produzierte Menge an Roheisen getroffen: Mittels der EPIS-Werte wurde jene jährliche Produktionsmenge Roheisen berechnet, ab der wahrscheinlich eine Erreichung bzw. Überschreitung der Schwellenwerte zu erwarten ist (Tab. 29).

Tab. 29: Mittels Emissionswerten aus dem EPIS Bericht berechnete Produktionsmengen Roheisen ab denen die EPER-Schwellenwerte wahrscheinlich erreicht werden

Parameter	Emissionen in t pro t Roheisen ¹		EPER-SW t/a	Menge Roheisen [t/a], ab der Emissionen ≥ Schwellenwert	
	Mittel	Bereich ²		Mittel	Minimum ³
Staub	3,19E-05	2,13E-05	50	1.567.398	1.175.088
CO ₂	4,15E-01	1,17E-01	100.000	240.964	211.193
CO	1,34E-03	5,21E-04	500	373.134	312.402
SO ₂	1,33E-04	1,12E-04	150	1.127.820	793.651
NO _x	7,98E-05	4,79E-05	100	1.253.133	963.855
CH ₄	1,11E-03	-	100	90.090	-
NM VOC	5,93E-07	-	100	1,69E+08	-
PCDD/F	2,13E-15	2,13E-15	1,00E-06	4,69E+08	3,1E+08
As	1,64E-07	-	0,02	121.951	-
Cd	4,96E-08	-	0,01	201.613	-
Cr	3,00E-07	-	0,1	333.333	-
Cu	1,31E-06	-	0,1	76.336	-
Hg	3,01E-08	-	0,01	332.226	-
Pb	6,91E-08	5,85E-08	0,2	2.894.356	2.194.185
Zn	9,45E-06	-	0,2	21.164	-

¹ Minderungstechnologie: Wäscher, Elektrofilter

² Bereich bedeutet: Mittel ± Bereich/2

³ = EPER-SW/Maximumwert Emission (Maximumwert Emission = Mittel + Bereich/2)

Der größte in Österreich betriebene Hochöfen erzeugt pro Jahr ca. 3,2 Mio. Tonnen Roheisen.

Aufgrund der Abschätzung in Tab. 29 können bei einer jährlichen Produktionsmenge von 3,2 Mio. Tonnen Roheisen die Parameter Staub, CO₂, CO, CH₄, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb und Zn die Schwellenwerte erreichen. NO_x und SO₂ erreichen nach den Angaben in Tab. 28 nicht die Schwellenwerte. Die Schwellenwerte für NMVOC und PCDD/F werden wahrscheinlich nicht überschritten werden.

• Emissionen in das Wasser

Abwässer fallen hauptsächlich bei der Reinigung des Hochofengases, der Schlackengranulation und als Kühlwässer an. Für eine Berechnung der Emissionen in das Wasser aus dem Hochofenprozess wurden Zahlen aus dem EPIS-Bericht [14] herangezogen. Die in diesem Bericht angeführten Emissionswerte, sind Werte nach einer physikalisch-chemischen Abwasserbehandlung. In den beiden Anlagen zur Herstellung von

¹⁰ Best Available Technology

Rohstahl in Österreich werden die Abwässer in die Kanalisation eingeleitet und in kommunalen Kläranlagen gereinigt.

Der EPIS-Bericht gibt folgende Werte für die jeweiligen Abwässer an (Tab. 30).

Tab. 30: Abwasseremissionen aus dem Hochofenprozess [14]

Abwasser	m ³ /t Roheisen	
	Mittel	Bereich ¹
Prozesswasser Überlauf - Hochofengasreinigung	1,8	1,7
Prozessabwasser - Schlackengranulation	5,1	4,9
Kühlwasser	1,3	0

¹Bereich bedeutet: Mittel ± Bereich/2

In Tab. 31 wurde mit den für die Roheisenherstellung gültigen Grenzwerten für die Einleitungen in eine öffentliche Kanalisation aus der AEV Eisen – Metallindustrie [76] und den EPER-Schwellenwerten die Abwassermengen berechnet, ab denen die Schwellenwerte erreicht werden könnten.

Tab. 31: Anforderungen an Abwasser aus Anlagen zur Roheisenherstellung bei Indirekteinleitung [76] und berechnete jährliche Abwassermengen, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden könnten

Parameter	Grenzwert [mg/l]	EPER-SW [kg/a]	Abwassermengen [m ³ /a], ab denen Emissionen > EPER-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	0,5	50	100.000
F	30	2000	66.667
Phenol	10	20	2000
Nitrit als N	10	50.000 (N _{ges})	5.000.000

Wenn man die unteren Bereiche der Prozessabwassermengen aus Tab. 30 für eine Abschätzung ansetzt, dann fallen durch die Roheisenherstellung am Standort Linz ca. 11,4 Mio. m³ Prozessabwasser pro Jahr an.

Wenn man annimmt, dass die Grenzwerte in Tab. 31 zu 50 % ausgenutzt werden, dann könnten alle betrachteten Parameter die EPER-Schwellenwerte erreichen.

4.2.1.3 Zusammenfassung - RoheisenherstellungTab. 32: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Roheisen in Österreich (LUFT)*

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	PM ₁₀ , CO ₂ , CO, Cd, As, Cr, Zn, CH ₄ , Cu, Hg, SO ₂ , NO _x
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	NMVOC, PCDD/F, Pb
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	Ni, HCl, HCN, PAH, NH ₃

Tab. 33: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Roheisen in Österreich (WASSER)*

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	Zn, Ni, Pb, Cu, Hg, CN, F, Phenol, N
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	TOC
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	Cd, PAH, Sn, Cl

4.2.2 Anlagen für die Herstellung von Stahl (einschließlich Stranggießen)

In Österreich gibt es 5 IPPC-relevante Anlagen zur Herstellung von Stahl (Stand 1995 [15]):

- VA-Stahl Linz: BOF-Stahlwerk, Strangguss, 3,440.000 t Rohstahl pro Jahr
- VA-Stahl Donawitz: BOF-Stahlwerk, Strangguss, 1,095.000 t Rohstahl pro Jahr
- Marienhütte Graz: EAF-Stahlwerk, Pfannenmetallurgie, Strangguss, 252.000 t Stahl pro Jahr (148.000 t Rohstahl pro Jahr und 104.000 t Stahlknüppel pro Jahr)
- Böhler Edelstahl/Kapfenberg: Sonderstahlwerk (EAF, Pfannenmetallurgie, Strangguss + Blockguss) 122.000 t Rohstahl pro Jahr
- Breitenfeld Edelstahl GmbH: EAF-Stahlwerk, Pfannenmetallurgie, Strangguss, 60.000 – 90.000 t Rohstahl pro Jahr

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.

4.2.2.1 EPER-relevante Schadstoffe

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

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

2.2 Anlagen für die Herstellung von Stahl einschließlich Stranggießen		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
CO, SO ₂ , NO _x , CO ₂	Konvertergas	[9], [95]
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)	
PM ₁₀	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, [9], [95]
Benzol, HCB	Vorwärmung von Schrott – Verunreinigungen im Schrott	
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
Pb, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, F, P	Abwasser aus nassen Abluftreinigungsverfahren, Kühlwasser aus der Strangußanlage	[76]
Cd, PAH, TOC, N		[138]
Sn, Cl, CN		a)

a) entnommen aus den „indicative lists“ des Guidance Document for EPER implementation (European Commission, November 2000)

• Emissionen in die Luft

BOF-Verfahren

Primäre Emissionen kommen aus der Roheisenvorbehandlung, Sauerstoffeinblasen und dem BOF-Gas und aus Gießpfannen, Konverter und anderen Anlagenteilen.

Roheisenvorbehandlung: Die Abluft aus dem Entschwefelungsprozess, der nachfolgenden Schlackenaufftrennung und dem Abwägen ist vor allem mit PM₁₀ beladen. Wenn beim Entschwefeln der Schlacken Flussspat (CaF₂) als Fluxmittel verwendet wird, kann HF emittiert werden.

Sauerstoffeinblasen und BOF Gas (Konvertergas): Während des Einblasens von Sauerstoff, entweicht Konvertergas aus dem Konverter. Dieses Gas enthält CO, große Mengen an PM₁₀ (hauptsächlich bestehend aus Metalloxiden inklusive Schwermetalle), kleinen Mengen an SO₂ und NO_x. Zusätzlich können noch sehr kleine Mengen an PCDD/F und PAH emittiert werden.

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

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), von den Gießpfannen, vom Umschlag der Additiven und vom Stranggießen.

EAF-Verfahren und Stranggießen

Neben CO und CO₂ ist PM₁₀ die Hauptemission. Schwermetalle werden durch den beim EAF-Verfahren eingesetzten – oft verunreinigten - Schrott emittiert.

Bei den Schwermetallemissionen ist Zink das Metall mit den höchsten Emissionen. Quecksilberemissionen können stark von Charge zu Charge variieren und hängen von der Schrottzusammensetzung ab.

Die SO₂ Emissionen entstehen durch die Oxidation des Brennstoffschwefels, sind aber nicht von großer Bedeutung, ebenso die 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 – abhängig von den Witterungsbedingungen - Rohmateriallager (Schrottlager) emittiert werden.

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

- **Emissionen in das Wasser**

BOF Verfahren

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

EAF Verfahren

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

Gemäß der AEV Eisen – Metallindustrie [76] sind für Abwasser aus der Stahlherstellung (BOF- und EAF-Verfahren) folgende EPER-relevante Schadstoffe zu erwarten: Anorganische Parameter wie Pb, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, F und Gesamt-Phosphor.

4.2.2.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

HERSTELLUNG VON STAHL MIT DEM BOF-VERFAHREN

- **Emissionen in die Luft**

In Tab. 35 sind die jährlichen Emissionen des größten Stahlwerkes in Österreich angegeben (Quelle: Emissionskataster 1998). Die Parameter Staub und CO erreichen die EPER-Schwellenwerte. CO₂, SO₂ und NO_x bleiben deutlich unter den Schwellenwerten.

Tab. 35: Emissionen aus der Stahlerzeugung der VA-Stahl Linz GmbH im Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

Parameter	Emissionen LD-Tiegel VA-Stahl Linz 1998 [t/a]	EPER-SW [t/a]
Staub	78	50
CO ₂	43.519	100.000
CO	20.233	500
SO ₂	14	150
NO _x	12	100

Weitere relevante Parameter aus der Erzeugung von Rohstahl mit dem BOF-Verfahren wurden mittels Zahlen aus dem EPIS-Bericht [14] abgeschätzt. Diese Zahlen stellen aggregierte Daten von BAT Dokumenten der Eisen- und Stahlindustrie, von Zahlen des International Iron and Steel Institute und vom Öko-Institut Freiburg dar.

Aufgrund der bekannten Produktionsmengen Rohstahl der einzelnen Stahlhersteller kann mittels der, in Tonnen pro Tonne produzierten Rohstahl angegebenen Menge Emission im EPIS-Bericht und den Schwellenwerten (Tonnen Emissionen pro Jahr), auf diejenige Produktionsmenge geschlossen werden, ab der die EPER-Schwellenwerte erreicht werden könnten.

Tab. 36 gibt die Mengen an jährlich mit dem BOF-Verfahren produzierten Rohstahl an, ab der eine Erreichung der EPER-Schwellenwerte wahrscheinlich zu erwarten ist.

Tab. 36: Mittels Emissionswerten aus dem EPIS Bericht berechnete Produktionsmengen Rohstahl (BOF-Verfahren) ab denen die EPER-Schwellenwerte wahrscheinlich erreicht werden

Parameter	Emissionen ¹ in t pro t flüssigen Stahl		EPER-SW [t/a]	Menge Stahl [t/a] für Emissionen ≥ Schwellenwert	
	Mittel	Bereich ²		Mittel	Minimum ³
Staub	4,7E-05	3,2E-05	50	1.052.632	784.313
CO ₂	7,6E-02	6,4E-02	100.000	1.322.751	927.644
CO	4,7E-03	3,2E-03	500	105.708	78.802
SO ₂	2,9E-06	2,5E-06	150	50.847.458	35.502.958
NO _x	1,2E-05	7,5E-06	100	8.000.000	6.153.846
PAH	1,2E-10	4,0E-11	0,05	4,2E+08	3,6E+08
PCDD/F	3,0E-14	3,0E-14	1,0E-06	33.333.333	22.222.222
As	1,0E-09	1,0E-09	0,02	20.000.000	13.333.333
Cd	1,3E-07	6,5E-08	0,01	74.074	59.701
Cr	1,8E-07	1,7E-07	0,1	540.541	366.972
Cu	2,5E-08	1,5E-08	0,1	4.000.000	3.076.923
HF	9,0E-09	1,0E-09	5	5,6E+08	5,3E+08
Hg	1,0E-08	1,0E-08	0,01	1.000.000	666.667
Pb	5,1E-07	3,8E-07	0,2	388.350	282.685
Zn	8,2E-06	-	0,2	24.390	-

¹ Minderungstechnologie: nasse und trockene Wäscher, Elektrofilter

² Bereich bedeutet: Mittel ± Bereich/2

³ = EPER-SW/Minimumwert Emission (Minimumwert Emission = Mittel - Bereich/2)

Bei einer Produktionsmenge von 3,4 Mio. Tonnen Rohstahl pro Jahr könnten die Parameter CO, Staub, CO₂, Cd, Cu, Cr, Hg, Pb und Zn die EPER-Schwellenwerte erreichen. Nicht

erreicht werden durch diese Produktionsmenge die Parameter CO₂, SO₂, NO_x, PAH; PCDD/F, As und HF.

• **Emissionen in das Wasser**

Abwässer können entstehen durch nasse Abluftreinigung des BOF-Gases und direkte Kühlungstechniken beim Stranggießen. Im EPIS-Bericht werden für Prozessabwässer Mengen von ca. 0,02 m³/t flüssigen Rohstahl und für Kühlwässer 0,08 m³/t flüssigen Rohstahl genannt.

In den Anlagen zur Rohstahlherstellung der VA-Stahl wird die Abluft trocken entstaubt [Kohl, 2000] und somit entstehen keine Abwässer aus der Abluftreinigung. Über Mengen und Inhaltsstoffen von Kühlwässern aus dem Strangguß waren keine Informationen verfügbar.

4.2.2.3 Zusammenfassung – Stahlherstellung (BOF-Verfahren)

Tab. 37: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Rohstahl (BOF-Verfahren) in Österreich (LUFT)*

LIFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	CO, PM ₁₀ , Cd, Cr, Pb, Zn, Hg, Cu, CO ₂
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	SO ₂ , NO _x , PAH, PCDD/F, As, HF
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	NMVOC, Ni

Tab. 38: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Rohstahl (BOF-Verfahren) in Österreich (WASSER)*

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	nicht abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	nicht abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	Pb, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Cd, F, P, Sn, PAH, TOC, Cl, CN, N

HERSTELLUNG VON STAHL MIT DEM EAF-VERFAHREN• **Emissionen in die Luft**

Zu erwartende Emissionen aus der Herstellung von Rohstahl mit dem EAF-Verfahren wurden ebenfalls mittels Zahlen aus dem EPIS-Bericht [14] berechnet. Diese Zahlen stellen aggregierte Daten von BAT Dokumenten der Eisen- und Stahlindustrie, von Zahlen 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 EPER-Schwellenwerte erreicht werden könnten, zeigt Tab. 39.

Tab. 39: Mittels Emissionswerten aus dem EPIS Bericht berechnete Produktionsmengen Rohstahl (EAF-Verfahren) ab denen die EPER-Schwellenwertwahrscheinlich erreicht werden

Parameter	Emissionen ¹ in t pro t flüssigen Stahl		EPER-SW [t/a]	Menge Stahl [t/a] für Emissionen ≥ Schwellenwert	
	Mittel	Bereich ²		Mittel	Minimum ³
Staub (PM _{10s})	4,52E-04	3,28E-04	50	110.619	81.168
CO ₂	3,97E-02	0,00E+00	100.000	2.518.892	-
CO	1,67E-03	1,14E-03	500	299.401	223.214
SO ₂	5,35E-05	3,65E-05	150	2.803.738	2.090.592
NO _x	1,28E-04	4,25E-05	100	781.250	390.625
PCDD/F	5,79E-12	5,72E-12	0,000001	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
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
Hg	1,68E-06	1,67E-06	0,01	5952	3976
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	7828

¹ Minderungstechnologie: nasse und trockene Wäscher, Elektrofilter

² Bereich bedeutet: Mittel ± Bereich/2

³ = EPER-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 Tab. 39 getroffenen Berechnungen die Schwellenwerte von PM₁₀, CO, PCDD/F, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb und Zn erreicht bzw. überschritten werden. Die Schwellenwerte von CO₂, SO₂, NO_x, As, Cu, HCl und HF werden nicht erreicht.

Chlorbenzole

Im BAT-Dokument zur Eisen und Stahlherstellung [95] wird für die Stahlherstellung mit dem EAF-Verfahren und anschließenden kontinuierlichen Stranggießen für Chlorbenzole ein Emissionsbereich von 3 – 37 mg/t flüssigen Rohstahl angegeben. Wenn man den Mittelwert von 20 mg/t für den größten EAF-Rohstahlhersteller ansetzt, dann ergibt dies eine jährliche Fracht an Chlorbenzolen von 7 kg. Für Chlorbenzole allgemein gibt es keinen EPER-Schwellenwert, jedoch für die Parameter Hexachlorbenzol (HCB) und Trichlorbenzol (TCB). Der EPER-Schwellenwert für HCB liegt bei 10 kg/a und für TCB ebenfalls bei 10 kg/a. Es ist somit unwahrscheinlich, dass diese Schwellenwerte erreicht werden.

• **Emissionen in das Wasser**

Wasser wird vor allem für Kühlzwecke eingesetzt. Nach Angaben im EPIS-Bericht [14] 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.

Von Dränwasser ist über Mengen und Schadstofffrachten nichts bekannt. In einigen Anlagen in der EU wird die Abluft in nassen Wäschern behandelt; jedoch sind keine Information über Mengen und/oder Schadstofffrachten bekannt. Kühlwasser vom kontinuierlichen Strangguß enthält Walzzunder (1 – 3 g/l) sowie Öle/Fette. Normalerweise werden diese Abwässer zusammen mit anderen Abwässern aus Walzwerken behandelt [95].

Böhler Edelstahl hat eine bescheidmässig genehmigte Abwassermenge aus dem Stahlwerk von 160 m³ pro Jahr und eine Kühlwassermenge von 1,7 Mio. m³ pro Jahr. Für Prozessabwässer gelten die Emissionsbegrenzungen gemäß der AEV Eisen – Metallindustrie [76]. Durch die im Bescheid angeführte Abwassermenge wird z.B. Böhler Edelstahl die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen.

Über Schadstofffrachten, die durch die jährliche Kühlwassermenge emittiert werden, waren keine Informationen verfügbar. Üblicherweise wird das Kühlwasser in geschlossenen Kühlkreisläufen gefahren. Eine Abschätzung, ob EPER-Schwellenwerte durch Kühlwasseremissionen erreicht werden, war nicht möglich.

4.2.2.4 Zusammenfassung – Stahlherstellung (EAF-Verfahren)

Tab. 40: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Rohstahl (EAF-Verfahren) in Österreich (LUFT)*

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	Zn, Pb, Ni, Hg, Staub, CO, NO _x , PCDD/F, Cr, Cd
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	CO ₂ , SO ₂ , NO _x , As, Cu, HCl, HF, TCB, HCB
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	NMVOC, Benzol, PAH

Tab. 41: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Rohstahl (EAF-Verfahren) in Österreich (WASSER)*

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	nicht abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	nicht abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	P, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Sn, PAH, TOC, Cl, CN, F, N

4.3 Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen

4.3.1 Warmwalzen mit einer Leistung von mehr als 20 t Rohstahl pro Stunde

Walzwerke sind Teil des Produktionsprozesses zur Herstellung von Roheisen und Stahl. Der größte Teil des produzierten Stahls wird einer Warmformgebung unterworfen. Die Emissionen von Walzwerken bilden einen relevanten Teil bei der Roheisen- und Stahlproduktion.

In Österreich gibt es ca. 6 - 7 Anlagen, die aufgrund ihrer Größe in den Anwendungsbereich der IPPC-RL fallen.

4.3.1.1 EPER-relevante Schadstoffe

Tab. 42 gibt einen Überblick über die EPER-relevanten Emissionen.

Tab. 42: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Warmwalzen die Umweltmedien Luft und Wasser

2.3.a Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Warmwalzen		
EPER-relevante Emissionen/ Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
CO, NO _x	Verbrennungsprozess; stufenweises Heizen und Kühlen	[9], [18]
SO ₂	Verbrennungsprozess – bei Koksofengas als Brennstoff	
CO ₂	Verbrennungsprozess	
NM VOC	Verdampfen von Schmiermittel und Hydraulikölen	
HCl	Beizen	
Cr, Ni, Pb, Cu	Schwermetalle in den Rohmaterialien	
PM ₁₀	Walzen und Flammstrahlen	[18]
As, Cd, Hg, Zn, HCB		a)
EPER-relevante Emissionen/ Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
Cr, Ni, Zn, P	Abwasser aus nassen Abluftreinigungsverfahren, Kühlwasser, Druckwasserentzunderung	[76]
Cd, Hg		[138]
Cd, Cu, Pb, Sn, PAH, TOC, Cl, CN, F		a)

a) entnommen aus den „indicative lists“ des Guidance Document for EPER implementation (European Commission, November 2000)

▪ 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_x, NO_x, CO und CO₂. Beizen vor dem Kaltwalzen erzeugt HCl Emissionen. Stufenweises Heizen und Kühlen erzeugt NO_x und CO Emissionen.

• **Emissionen in das Wasser**

Emissionen in das Wasser aus Warmwalzwerken sind vor allem die Kühlwasser, Abwasser aus der Druckwassererzeugung und Abwasser aus der Rauchgaswäsche.

Gemäß der AEV Eisen – Metallindustrie [76] sind für Abwasser aus der Warmumformung folgende EPER-relevante Schadstoffe zu erwarten: Anorganische Parameter wie Cr, Ni, Zn und Gesamt-Phosphor.

4.3.1.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

Mittels von im BAT-Dokument Eisenmetallverarbeitung [18] angeführter Emissionswerte wurde berechnet, inwieweit die Emissionen aus Warmwalzwerken die EPER-Schwellenwerte erreichen bzw. überschreiten können. Für folgende Parameter Staub, NO_x, SO₂, CO, VOC und die Schwermetalle Cr, Ni, Pb und Cu waren Daten vorhanden.

Wenn man die spezifischen Emissionen mit den EPER-Schwellenwerten korreliert, erhält man für die einzelnen Parameter die in Tab. 43 angegebenen Outputmengen in Tonnen pro Jahr an gewalzten Rohstahl, ab denen eine Überschreitung der Schwellenwerte erfolgen könnte.

Tab. 43: Mittels BAT-Emissionswerten berechnete Produktionsmengen gewalzter Rohstahl [t/a], ab denen die EPER-Schwellenwerte wahrscheinlich überschritten werden

Parameter	spez. Emissionen [g/t] (BAT)	Mittlere Emissions-Level [g/t]	Menge gewalzter Rohstahl [t/a], ab der Emissionen ≥ Schwellenwerte		mittlere Menge gewalzter Rohstahl [t/a], ab der Emissionen ≥ Schwellenwerte
			bei Minimumwert spezif. Emission	bei Maximumwert spezif. Emission	
Staub	4 – 130	67	12.500.000	384.615	6.442.308
NO _x	80 – 360	220	1.250.000	278.888	764.444
NO _x : Konventionelle Brenner	2- 600	301	50.000.000	166.667	25.083.333
NO _x : Low-NO _x - Brenner	150 – 500	325	666.667	20.000	343.333
NO _x : Regenerative Brenner	1000 – 4000	2500	100.000	25.000	62.500
SO ₂	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
Schwermetalle, bezogen auf kg Staub (BAT)		Menge an Schwermetallen, bei 50.000 kg Staub pro Jahr ¹			
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			

¹ Mittelwert der Schwermetallmengen bezogen auf kg Staub x 50.000 kg Staub (! Gesamt-Staub, nicht PM₁₀) pro Jahr (EPER-Schwellenwert)

Die IPPC Kapazitätsgrenze für Warmwalzwerke beträgt 20 Tonnen pro Stunde. Bei angenommenen 8000 Betriebsstunden pro Jahr ergibt dies eine Produktionsmenge von ca. 160.000 Tonnen pro Jahr. Aufgrund der breit gestreuten spezifischen Emissionen, die im BAT Dokument angegeben sind, ist es schwierig, allgemeine Aussagen zu treffen, ob Schwellenwerte überschritten werden.

Die größten Warmwalzwerke betreiben die VA Stahl Linz (~ 2,900.000 t/a) und die VA Austria Draht (600.000 t/a). Bei diesen Produktionsmengen (gem. Tab. 43) – bei Annahme von mittleren spezifischen Emissionen und mittleren Produktionsmengen, ab denen die Schwellenwerte erreicht bzw. überschritten werden – wird nur der Parameter NO_x den Schwellenwert erreichen.

Die anderen Warmwalzanlagen, die in den Anwendungsbereich der IPPC-RL fallen, haben Kapazitäten von 148.000 bis 485.000 gewalzten Rohstahl pro Jahr. Bei Annahme von mittleren spezifischen Emissionen und den mittleren Produktionsmengen wird nur der Parameter NO_x überschritten.

Schwermetalle

Die in Tab. 43 angeführten Jahresfrachten an Cr, Ni, Pb und Cu sind die Mengen, die aufgrund der angegebenen Schwermetallkonzentration im Staub zu erwarten wären, wenn mindestens 50.000 kg Staub pro Jahr (= EPER-Schwellenwert für PM₁₀) emittiert wird.

Die Werte von Cr, Ni und Cu erreichen bzw. überschreiten die Schwellenwerte. Zu beachten ist jedoch, dass sich die angegebenen Schwermetallkonzentrationen auf die Gesamtmasse Staub beziehen. Für eine Schwellenwertüberschreitung ist jedoch nur die Menge an Staub < 10 µm (=PM₁₀) relevant. Somit ist davon auszugehen, dass – bei Erreichung des Schwellenwertes für Staub – die Schwermetallfrachten niedriger sind, als in Tab. 43 angegeben.

Bei Annahme von mittleren spezifischen Emissionswerten wird der PM₁₀-Schwellenwert jedoch erst ab einer Produktion von mehr als 6 Mio. t/a erreicht (Tab. 43). Somit ist es unwahrscheinlich, dass von österreichischen Anlagen die EPER-Schwellenwerte von Cr, Ni und Cu erreicht werden.

Im Vergleich zu den berechneten Emissionen sind in Tab. 44 die jährlichen Emissionen aus dem größten Warmwalzwerk in Österreich angegeben (Quelle: Emissionskataster 1998). Die Werte für Staub, CO und SO₂ überschreiten die Schwellenwert nicht.

Tab. 44: Emissionen aus dem Warmwalzwerk der VA-Stahl Linz GmbH im Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

Parameter	Emissionen [t/a]	EPER-SW [t/a]
Staub (PM ₁₀)	42	50
CO ₂	275.994	100.000
CO	26	500
SO ₂	108	150
NO _x	600	100

• Emissionen in das Wasser

Aus dem BAT-Dokument Eisenmetallverarbeitung [18] wurden nachstehend angeführte Informationen entnommen.

Der Wasserverbrauch beim Warmwalzen sowie die Abwassermenge ist abhängig vom Wassermanagementsystem, z. B. fällt bei geschlossenen Kreisläufen überhaupt kein Abwasser an. Halb-geschlossene Kreisläufe haben maximale Abwasserraten von 11 m³ pro

Tonne, wobei in offenen Systemen von 11 bis 22 m³ Abwasser pro Tonne gewalzter Stahl anfallen kann. Somit kann die Abwassermenge aus Warmwalzwerken von 0 bis 22 m³ pro Tonne variieren.

Im BAT-Dokument sind Schwermetallemissionswerte von Abwässern aus Warmwalzwerken angegeben, jedoch sind dies Werte von gereinigten Abwässern aus dem Ablauf einer Abwasserbehandlungsanlage. In Tab. 45 wurden diese Werte für eine Abschätzung der Jahresmengen an gewalzten Rohstahl, ab denen eine Erreichung bzw. Überschreitung der EPER-Schwellenwerte erfolgen könnte, herangezogen. Für die Berechnung der spezifischen Emissionen in mg/t wurde eine Abwassermenge von 11 m³/t [18] angenommen.

Tab. 45: Emissionswerte von behandelten Abwässern aus Warmwalzwerken und Menge an gewalzten Rohstahl, ab denen die EPER-Schwellenwertevoraussichtlich erreicht werden

Parameter	Konzentration [mg/l]	Spezifische Emission [mg/t]	EPER-SW [kg/a]	Menge gewalzter Rohstahl [t/a], ab der Emissionen ≥ EPER-SW		
				bei Minimumwert spezif. Emission	bei Maximumwert spezif. Emission	bei Mittelwert spezif. Emission
Cu	0,009 – 0,26	99 - 2680	50	505.050	17.482	261.266
Zn	0,004 – 0,35	44 – 3850	100	2.272.727	25.974	1.149.350
Cd	< 0,05	< 550	5			9090
Pb	< 0,1	< 1100	20			18.182
Cr	< 0,18	< 1980	50			25.252
Ni	0,001 – 2,0	11 – 22000	20	1.818.182	909	909.545
Hg	< 0,01	< 110	1			9090

Österreichische Warmwalzwerke haben Kapazitäten von 148.000 bis 2,900.000 Tonnen pro Jahr. Nach den getroffenen Abschätzungen könnten alle, in Tab. 45 betrachteten Parameter, von den Walzwerken erreicht werden.

4.3.1.3 Zusammenfassung – WarmwalzwerkeTab. 46: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Warmwalzen in Österreich (LUFT)*

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	NO _x , CO ₂
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	PM ₁₀ , SO ₂ , NMVOC, Cr, Ni, Pb, Cu
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
As, Cd, Hg, Zn, HCB, CO, HCl	

Tab. 47: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Warmwalzen in Österreich (Wasser)*

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	Cu, Zn, Cd, Pb, Cr, Ni, Hg
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	nicht abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
N, P, Sn, PAH, TOC, Cl, CN, F	

4.3.2 Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Aufbringen von schmelzflüssigen metallischen Schutzschichten

Darunter fallen Anlagen mit einer Verarbeitungskapazität von mehr als 2 Tonnen Rohstahl pro Stunde. Bei angenommenen 8000 Betriebsstunden pro Jahr ergibt das eine Verarbeitungskapazität von 16.000 Tonnen pro Jahr.

Die VA-Stahl betreibt in Linz eine Anlage zur Feuerverzinkung mit einer Produktionskapazität von ca. 560.000 t/a (Quelle: Umwelterklärung 1999). Eine weitere IPPC-Anlage ist die VA Krems Finaltechnik, mit einer Kapazität von etwa 35.000 t/a.

4.3.2.1 EPER-relevante Emissionen

Beim Galvanisieren wird Stahl mit Zink oder einer Zinklegierung als Korrosionsschutz überzogen. Tab. 48 gibt einen Überblick über EPER-relevante Emissionen.

Tab. 48: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Aufbringen von metallischen Schutzschichten in die Umweltmedien Luft und Wasser

2.3.c Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Aufbringen von metallischen Schutzschichten		
EPER-relevante Emissionen/ Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
CO	Verbrennungsprozess: Beheizen der Oberfläche, Beheizen des geschmolzen Zinkbades, Wiederaufheizen (Galvannealing)	[18]
NO _x		
SO ₂	Verbrennungsprozess: Beheizen der Oberfläche, Beheizen des geschmolzen Zinkbades	
CO ₂		
NM VOC	Verdampfen von Schmiermittel, Hydraulikölen	
HCl	Pickeln mit HCl	
As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, PCDD/F, HF		a)
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Cl, N, CN, F, AOX	Pickeln, Abwasser aus nassen Abluftreinigungsverfahren	[106]
P		[63]
Sn, PAH, TOC		a)

a) entnommen aus den „indicative lists“ des Guidance Document for EPER implementation (European Commission, November 2000)

• 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 EPER-relevanten Schadstoffe. Beim Beheizen wird die zu behandelnde Oberfläche mit einer Flamme aufgeheizt. Als Emissionen sind CO₂, CO und NO_x zu erwarten. Wenn Kokereigas als Brennstoff verwendet wird, wird SO₂ 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: CO₂, NO_x, CO. Wenn Heizöl oder Kokereigas verbrannt wird, wird auch SO₂ 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 gasbefeuerten Ofen geschieht, werden CO und NO_x emittiert. Die Nachbehandlungen und die Zurichtung (Post Treatments + Finishing) erzeugen keine gasförmigen Emissionen.

- **Emissionen in das Wasser**

Gemäß der Verordnung über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der metallischen Oberflächenbehandlung [106] sind für Abwasser folgende EPER-relevante Schadstoffe zu erwarten: Anorganische Parameter wie Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, freies Chlor als Cl₂, Gesamt-Stickstoff, CN, F und organische Parameter wie AOX.

4.3.2.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

- **Emissionen in die Luft**

Emissionen in die Luft wurden anhand der Angaben im BAT-Dokument zur Eisenmetallverarbeitung [18] für eine kontinuierlich betriebene Beschichtung mit Zink (Pickling, Degreasing, Heat Treatment, Hot Dipping, Galvannealing, Post Treatments, Finsihing) abgeschätzt. Weitere relevante Parameter wurden mittels Emissionsfaktoren abgeschätzt. Diese Faktoren wurden dem australischen Emission Estimation Technique Manual for Galvanizing [63] (Technische Anleitung für das australische National Pollutant Inventory) entnommen.

In Tab. 49 wurden die Produktionsmengen an verzinktem Rohstahl bzw. die Einsatzmenge Zink in Tonnen pro Jahr errechnet, ab denen die EPER-Schwellenwerte wahrscheinlich erreicht werden.

Tab. 49: Spezifische Emissionen durch Feuerverzinken; Produktionsmengen bzw. Einsatzmengen Zink in Tonnen pro Jahr ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden

Spezifische Emission	Einheit	Quelle - Bemerkung	Produktionsmenge an verzinktem Rohstahl [t/a] für Emissionen \geq EPER-SW ¹	EPER-SW [kg/a]
SO ₂	0 - 100	BAT-Dokument [18]	3.000.000	150.000
NO _x	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			Einsatzmenge Zink [t/a] für Emissionen \geq EPER-SW	
Staub (PM ₁₀)	2,5	NPI-Technique Manual [63] EF-Faktoren: keine Minderungs- technologien	20.000	50.000
Cr (VI)	0,006		16.667	100
Zn	0,14		1429	200
As	0,0034		5882	20
Cd	0,002		5000	10
Pb	0,13		1538	200
Ni	0,008		6250	50
Cu	0,12		833	100
Hg	0,0002		50.000	10

¹ berechnet mit mittleren spezifischen Emissionswerten

Bei einer Produktion von 560.000 Tonnen verzinktem Rohstahl (VA-Stahl Linz) bzw. einem Verbrauch von etwa 22.300 Tonnen Zink pro Jahr (Quelle: Umwelterklärung VA-Stahl Linz 1999) können die Parameter Cr, PM₁₀, Zn, As, Cd, Pb, Ni und Cu die EPER-Schwellenwerte erreichen. Die Parameter SO₂, NO_x, CO, HCl und Hg erreichen gemäß den Abschätzungen in obiger Tabelle die EPER-Schwellenwerte nicht.

Für die Abschätzung wurden jeweils mittlere Emissionswerte herangezogen, bzw. die vom NPI-Manual entnommenen Emissionsfaktoren repräsentieren „unkontrollierte“ (ohne Minderungstechnologie) Faktoren.

• **Emissionen in das Wasser**

Für eine Abschätzung über Emissionen in das Wasser wurde Emissionsfaktoren aus dem australischen Emission Estimation Technique Manual for Galvanizing [63] entnommen. In Tab. 50 sind die Produktionsmengen an verzinktem Rohstahl angegeben, ab denen wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreicht werden.

Tab. 50: Emissionsfaktoren [63] für das Feuerverzinken und Produktionsmengen, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden

Abwasser	Parameter	E-Faktor [kg/t Produkt]	Produktionsmenge an verzinktem Rohstahl [t/a] für Emissionen \geq EPER-SW	EPER-SW [t/a]
Unbehandeltes Abwasser	Zn	0,007	14.286	100
	Cr (VI)	0,015	3333	50 (Cr _{ges})
	P	0,02	250.000	50.000
Behandeltes Abwasser	Zn	0,009	11.111	100
	Cr (VI)	0,004	12.500	50 (Cr _{ges})

Bei einer Produktionsmenge von etwa 560.000 t/a (VA-Stahl Linz) können die Parameter Zn und Cr (mit/ohne Behandlung des Abwassers) die EPER-Schwellenwerte erreichen. Bei unbehandeltem Abwasser erreicht bei dieser Produktionsmenge auch Phosphor den Schwellenwert.

4.3.2.3 Zusammenfassung - Feuerverzinken

Tab. 51: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Aufbringen von schmelzflüssigen metallischen Schutzschichten in Österreich (LUFT)*

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	PM ₁₀ , Cr, Zn, As, Cd, Pb, Ni, Cu
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	SO ₂ , CO, NO _x , HCl, Hg
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	CO ₂ , NMVOC, PCDD/F, HF

Tab. 52: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Aufbringen von schmelzflüssigen metallischen Schutzschichten in Österreich (WASSER)*

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	Zn, Cr, P
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	-
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	N, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, AOX, Sn, PAH, TOC, Cl, CN, F

4.4 Eisenmetallgießereien

Darunter fallen Anlagen mit einer Produktionskapazität von mehr als 20 Tonnen pro Tag. Nach Auskunft des Fachverbandes der Gießerei-Industrie gibt es in Österreich insgesamt 10 Anlagen, die aufgrund ihrer Produktionskapazitäten in den Anwendungsbereich der IPPC-RL fallen.

4.4.1 EPER-relevante Emissionen

Einen Überblick über EPER-relevante Emissionen von Eisenmetallgießereien gibt Tab. 53.

Tab. 53: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Eisenmetallgießereien in die Umweltmedien Luft und Wasser

2.4 Eisenmetallgießereien		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
NO _x	Verbrennungsprozess: Stickstoffanteil des Brennstoffes und der Verbrennungsluft (thermisches NO _x)	[9]
SO ₂	Verbrennungsprozess: Schwefelgehalt der Brennstoffe (Koks)	
CO ₂	Verbrennungsprozess: Kohlenstoffgehalt im Brennstoff	
PM ₁₀	Schmelzprozess, Herstellung und Behandlung von Gussstücken	
CO	unvollständige Verbrennung und Verbrennung des Graphits der Elektroden bei elektr. Lichtbogenöfen	
As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn	Schwermetalle in den Einsatzstoffen	
VOC	Verdampfung und unvollständige Verbrennung von am Eisenschrott anhaftenden ölhaltigen Resten	
PFC, PCDD/F, Benzol, PAH, HCl, HF, HCN		a)
EPER-relevante Emissionen/ Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, N, CN, AOX, Phenol	Abwasser aus nasser Rauchgaswäsche, Kühlwasser, Prozesswasser	[76]
P, Sn, PAH, TOC, Cl, F		a)

a) entnommen aus den „indicative lists“ des Guidance Document for EPER implementation (European Commission, November 2000)

• Emissionen in die Luft

PM₁₀-Emissionen treten während des Schmelzprozesses, der Herstellung und Behandlung der Gußstücke auf. Die PM₁₀-Emissionen hängen vom Schmelzofentyp und der Qualität des Prozeßmanagements ab. Gasförmige Emissionen treten beim Schmelzen und Gießen auf.

CO entsteht durch die unvollständige Verbrennung von Koks in Kupolöfen und der für den Gießereiprozess unerwünschte Schwefelgehalt im Koks erhöht die SO₂ Emissionen.

Kohlenwasserstoffe (NMVOC) entstehen durch Verdampfung und unvollständige Verbrennung von am Eisenschrott in geringen Mengen anhaftenden Ölresten.

- **Emissionen in das Wasser**

Für Abwasser aus Eisenmetallgießereien gelten die Abwasseremissionsbegrenzungen gemäß AEV Eisen – Metallindustrie [76]. Emissionen in das Wasser werden vor allem durch Kühlwässer verursacht. Prozessabwasser entstehen bei diversen Reinigungs- und Prüfprozessen.

4.4.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

- **Emissionen in die Luft**

Für die Abschätzung, ob Emissionen aus Eisenmetallgießereien die EPER-Schwellenwerte erreichen, wurde ein Bericht des Österreichischen Gießerei-Instituts über Emissionen aus der österreichischen Gießerei-Industrie [39] herangezogen. Die Daten in diesem Bericht sind Mittelwerte von Emissionen der Jahre 1992 bis 1994. Mit diesen Daten und den Schwellenwerten wurden jährliche Produktionsmengen berechnet, ab denen wahrscheinlich die Schwellenwerte erreicht bzw. überschritten werden. Tab. 54 zeigt die Ergebnisse.

Tab. 54: Spezifische Emissionen von österreichischen Stahl- und Eisengießereien

Parameter	spezifische Emission ¹ [kg/t]	EPER-SW [t/a]	Produktionsmenge [t/a], ab der Emissionen ≥ Schwellenwert
Staub	0,59	50	84.746
CO	20,02	500	24.975
SO ₂	0,15	150	1.000.000
NO _x	0,17	100	588.235
org. Stoffe ²	1,45	200	137.931

¹ die spezifischen Emissionen in kg/t wurden berechnet aus den Emissionen aller Eisen- und Stahlgießereien in Österreich

² angegeben als Gesamtkohlenstoff

Die größte österreichische Eisenmetallgießerei hat eine Produktionskapazität von ungefähr 150 t/d (Auskunft FV Gießerei-Industrie). Bei angenommenen 240 Produktionstagen pro Jahr (20 Produktionstage pro Monat; Auskunft FV Gießerei Industrie) ergibt dies eine jährliche Produktionsmenge von ca. 36.000 Tonnen.

Bis auf eine eventuelle Erreichung des Schwellenwertes von CO ist eine Erreichung bzw. Überschreitung der anderen genannten Schwellenwerte auch durch die größte österreichische Eisenmetallgießerei nicht zu erwarten.

PCDD/F

Gemäß CORINAIR Emissionsinventur für Dioxine [36] gilt für Eisenmetallgießereien ein spezifischer Emissionsfaktor von 1 µg I-TEQ/t. Dies ergibt für die größte Eisenmetallgießerei Österreichs 0,00003 kg/a und liegt somit weit unter dem Schwellenwert für PCDD/F von 0,001 kg/a.

Schwermetalle

Aus dem Bericht des Österreichischen Gießerei-Instituts [39] wurden Emissionsfaktoren für Schwermetallemissionen aus Stahl- und Eisengießereien entnommen. In Tab. 55 wurden

damit Produktionsmengen berechnet, ab denen es zu einer Erreichung der EPER-Schwellenwerte kommen könnte.

Bei einer jährlichen Produktionsmenge von 36.000 Tonnen durch die größte österreichische Eisenmetallgießerei, ist es nicht zu erwarten, dass EPER-Schwellenwerte für Schwermetalle erreicht werden.

Tab. 55: *Schwermetall-Emissionsfaktoren [39] für Stahl- und Eisengießereien und Produktionsmengen, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden können*

Parameter	Emissionsfaktor ¹ [g _{Schwermetall} /t _{Guß}]	EPER-SW [kg/a]	Produktionsmenge [t/a], ab der Emissionen ≥ Schwellenwert
Pb	2	200	100.000
Zn	4,7	200	42.553
Cr	0,4	100	250.000
Cu	0,3	100	333.333
As	< 0,07	20	285.714
Ni	0,3	50	166.667
Cd	< 0,08	10	125.000

¹ die Emissionsfaktoren wurden berechnet aus den Emissionen aller Eisen- und Stahlgießereien in Österreich

Sonstige Emissionen in die Luft

Gemäß Auskunft des Fachverbandes der Gießerei-Industrie [Schrank, Juli 2001] spielen die Emissionen von NH₃, PFC, Benzol, PAH, HCl, HF und HCN von den Einsatzstoffen und der Technologie her mengenmässig keine bzw. nur eine sehr untergeordnete Rolle. Eine Erreichung der EPER-Schwellenwerte ist somit unwahrscheinlich.

• **Emissionen in das Wasser**

Emissionen in das Wasser werden vor allem durch Kühlwässer verursacht. Prozessabwasser entstehen bei diversen Reinigungs- und Prüfprozessen. Informationen über Mengen sowie Schadstofffrachten waren nicht verfügbar.

Gemäß Auskunft des Fachverbandes der Gießerei-Industrie [Schrank, Juli 2001] sind Abwasseremissionen von As, Cd, Sn, CN, AOX und PAH von den Einsatzstoffen und der Technologie her bedeutungslos. Eine Erreichung der EPER-Schwellenwerte ist somit unwahrscheinlich.

4.4.3 Zusammenfassung - EisenmetallgießereienTab. 56: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Eisenmetallgießereien in Österreich (LUFT)*

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	CO
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	Staub, SO ₂ , NO _x , NMVOC, PCDD/F, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, As, NH ₃ , PFC, Benzol, PAH, HCl, HCN, HF, CO ₂
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
-	

Tab. 57: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Eisenmetallgießereien in Österreich (WASSER)*

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	nicht abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	As, Cd, Sn, CN, AOX, PAH, TOC, N, P
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
Pb, Cr, Cu, Ni, Zn, Phenol, Cl, F	

4.5 Anlagen zur Gewinnung von Nichteisenrohmetallen aus Erzen, Konzentraten oder sekundären Rohstoffen durch metallurgische, chemische oder elektrolytische Verfahren und Anlagen zum Schmelzen von Nichteisenmetallen einschließlich Legierungen, darunter auch Wiedergewinnungsprodukte (Raffination und Gießen)

Darunter fallen Anlagen zum Schmelzen von Nichteisenmetallen mit einer Kapazität von 4 t/d bei Blei und Cadmium sowie 20 t/d bei allen übrigen Metallen. Für Anlagen zur Gewinnung von Nichteisenrohmetallen sind im Anhang 1 der IPPC-RL keine Kapazitätsgrenzen angegeben.

In diesem Kapitel wurden der IPPC-Code 2.5(a) sowie der IPPC-Code 2.5(b) zusammengefasst. In der Sekundärproduktion erfolgt die Gewinnung von NE-Metallen aus sekundären Rohstoffen, Konzentraten (teilweise auch von Erzen) und die Weiterverarbeitung (Raffination, Gießen) meist 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-Dokument für die Nichteisenmetallherstellung [78] wurde emissionsseitig nicht zwischen Sekundärgewinnung und Schmelzen von Nichteisenmetallen unterschieden.

Nichteisenmetallgießereien werden in Kapitel 4.5.2.3 noch einmal gesondert betrachtet.

4.5.1 EPER-relevante Emissionen

Tab. 58 gibt einen Überblick über die EPER-relevanten Emissionen aus der Sekundärproduktion der Nichteisenmetalle Blei, Zink, Kupfer und Aluminium.

Tab. 58: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Gewinnung/zum Schmelzen von Nichteisenmetallen in die Umweltmedien Luft und Wasser

2.5. Anlagen zur Gewinnung/zum Schmelzen von Nichteisenmetallen einschließlich Legierungen		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
SO ₂	Verbrennungsprozess: Schwefelgehalt der Brennstoffe und schwefelhaltige Verunreinigungen in den Schrotten	[9], [41], [40]
NO _x	Verbrennungsprozess: Stickstoffanteil des Brennstoffes und der Verbrennungsluft (thermisches NO _x)	
CO	unvollständige Verbrennung	
CO ₂	Verbrennungsprozess: Kohlenstoffgehalt im Brennstoff	
NM VOC	organische Verbindungen im Schrott, unvollständige Verbrennung	
PCDD/F, HCB	chlorierte organische Verbindungen im Schrott	
PM ₁₀	Schrottvorbehandlung, Schmelzöfen	
As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Schwermetalle in den Einsatzstoffen	
NH ₃ , PAH	Verbrennungsprozess	
HCl	Spülgasbehandlung mit Chlorgas	
HF	Hydrolyse der fluorhaltigen Schmelzzusätze	
SF ₆	Schutzgas	
PFC	Anodeneffekt	nur bei Al
EPER-relevante Emissionen/ Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, CN, N, P, F, AOX, HCB	Abwasser aus nasser Rauchgaswäsche, Kühlwasser, Prozesswasser	[55]
Sn, PAH, TOC, Cl, CN		a)

a) entnommen aus den „indicative lists“ des Guidance Document for EPER implementation (European Commission, November 2000)

• Emissionen in die Luft

Sekundärbleiproduktion [9]

Die Hauptschritte in der Sekundärbleiproduktion sind die Batterieschrottvorbehandlung, das Schmelzen und die Veredelung.

Von der Batterieschrottvorbehandlung werden nur geringe Mengen an Schwermetallen emittiert. Emissionen aus dem Schmelzprozess hängen von der Art des eingesetzten Brennstoffes ab. Der Schmelzofen ist die Hauptquelle von SO₂ und NO_x Emissionen. Die Menge an SO₂ ist abhängig vom Schwefelgehalt im eingesetzten Brennstoff und von schwefelhaltigen Verunreinigungen der Schrotte. NO_x wird aus dem Stickstoffanteil des Brennstoffs gebildet. Mit dem Staub werden beträchtliche Mengen an Schwermetallen emittiert und abhängig vom der Schmelztemperatur und dem Dampfdruck werden auch gasförmige Schwermetalle freigegeben.

Die Bildung von PCDD/F hängt von vielen verschiedenen Faktoren ab, vor allem von der Zusammensetzung des eingesetzten Schrotts, der Prozessart, der Temperatur, etc.. CO und

VOC sind Produkte einer unvollständigen Verbrennung von Kohlenstoff und Kohlenstoffverbindungen.

Sekundärzinkproduktion [9]

Unter den verschiedenen Prozessschritten in der Sekundärzinkproduktion ist der Schmelzofen die wichtigste Emissionsquelle. Die wichtigsten Faktoren, die die Emissionen aus der Schrottvorbereitung 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 SO₂ Emissionen, NO_x Emissionen werden durch den Stickstoffanteil des Brennstoffs gebildet; eingesetzte Schrott – schwefelhaltige Verunreinigungen beeinflussen die SO₂ Emissionen

Sekundärkupferproduktion [41]

Emissionen von PM₁₀ 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.

SO₂ 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_x wird aus dem Stickstoffanteil des Brennstoffs gebildet.

Sekundäraluminiumherzeugung [40], [9]

Hauptemissionsquellen für Staub sind die Schrott- und Krätzeaufbereitung sowie die Schmelz-, Warmhalte und Raffinationsöfen. HF entsteht durch Hydrolyse der fluorhaltigen Schmelzzusätze, wie CaF₂ oder Na₃AlF₆ im Abgas von Drehtrommelöfen. Chloremissionen treten auf, wenn eine Spülgasbehandlung mit Chlorgas oder Chlorgasabgebenden Substanzen vorgenommen wird. SO₂ entsteht 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. NO_x wird aus dem Stickstoffanteil des Brennstoffs gebildet.

• **Emissionen in das Wasser**

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

4.5.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

4.5.2.1 Sekundäraluminiumproduktion

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

Aufgrund der Produktionsmengen fallen folgende Sekundäraluminiumhersteller in den Anwendungsbereich der IPPC-Richtlinie:

ARHG-Ranshofen: 106.000 t Knetlegierungen, 7000 t Gusslegierungen

ASA-Ranshofen: 35.000 t Gusslegierungen

SAG Lend: 30.000 – 35.000 t Gusslegierungen

Hütte Klein-Reichenbach: 10.000 t/a Desoxaluminium

• Emissionen in die Luft

In Tab. 59 werden den einzelnen Schmelzaggregaten und den jeweils eingesetzten Schrotten aus Grenzwerten berechnete Emissionen zugeordnet. Die Werte wurden einer Monographie des Umweltbundesamtes [40] entnommen.

Tab. 59: Typische Emissionen von Sekundäraluminiumschmelzwerken [40]

Schmelzaggregat	eingesetzte Schrotte	Gesamt-Emissionen [g/t Metall]					
		HCl	HF	Staub	NO ₂	C _{org}	CO
Kippbarer Herdofen	sauberer Stückschrott	2 - 20	0,1 – 1,5	1 - 45	200 - 900	5 - 40	30 - 180
Closed-well Ofen	sauberer Stückschrott	500 - 600	0,5 – 1,5	20 - 25	-	30 - 35	-
	org. verunreinigter Schrott	20 - 40	0,2	2	400 - 900	5 - 15	20 - 100
Drehtrommelofen (starr)	Späne, Gröben, Shredderschrott	50 - 400	3 - 15	4 - 55	-	150 - 250	-

Wenn nun die oben angeführten Emissionen auf österreichische Anlagen mit den oben angeführten Produktionsmengen übertragen werden, ergibt dies die in Tab. 60 errechneten Jahresfrachten. Die in der Tabelle angegebenen Jahresfrachten stellen nur Abschätzungen dar und sind keine tatsächlichen jährlichen Emissionen der entsprechenden Anlagen. Für die Berechnungen wurde jeweils die gesamte Produktionsmenge Aluminium mit dem jeweils kleinsten und dem jeweils höchsten Emissionswert der eingesetzten Schmelzaggregate multipliziert.

Wie in Tab. 60 ersichtlich, könnte es bei drei Anlagen zu einer Überschreitung des HCl Schwellenwertes kommen. Der NO_x Schwellenwert könnte bei einer Anlage erreicht werden. Alle anderen Emissionswerte sind weit von den Schwellenwerten entfernt.

Tab. 60: Berechnete jährliche Emissionsfrachten österreichischer Anlagen zur Sekundär-Aluminiumherstellung und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

Schmelz-Aggregat	Produzierte Menge [t/a]	berechnete jährliche Emissionsfrachten [t/a]					
		HCl	HF	Staub	NO ₂	C _{org}	CO
Herdöfen, Closed-well Ofen	113.000	0,2 - 68	0,01 – 0,2	0,1 - 5	23 - 102	0,6 - 4	2 – 20
Herdöfen, Drehtrommel-öfen	35.000	0,1 - 14	0,003 – 0,5	0,04 – 2	7 - 32	0,02 – 0,4	1 - 6
Herdöfen, Closed-well Ofen	32500	0,1 - 20	0,003 – 0,05	0,03 – 2	7 - 30	0,2 – 1,3	1 – 6
Closed-well Ofen	10000	0,2 - 6	0,002 – 0,01	0,02 – 0,3	4 - 9	0,05 – 0,4	0,2 - 1
EPER-SW [t/a]		10	5	50	100	200	500

PCDD/F

In der CORINAIR Dioxin-Emissionsinventur 1994 [36] ist für die Sekundäraluminiumproduktion ein Emissionsfaktor von 30 µg I-TEQ/t¹¹ angegeben. Für den größten Produzenten ergibt dies eine geschätzte jährliche Emissionsfracht von 0,003 kg. Dieser Wert überschreitet den Schwellenwert von 0,001 kg/a. Ab ca. 33.400 Tonnen Aluminium pro Jahr wird der Schwellenwert für PCDD/F erreicht. Somit ist für die drei größten Erzeuger eine Erreichung des Schwellenwertes wahrscheinlich.

SF₆

Im Auftrag des Umweltbundesamtes werden derzeit Erhebungen über Verbräuche, tatsächliche und potentielle Emissionen von SF₆ in Österreich durchgeführt. Im Rahmen dieser Erhebungen wurde recherchiert, dass ein Aluminiumproduzent jährlich ca. 240 kg SF₆ im Produktionsprozess einsetzt¹². Ob diese Menge tatsächlich emittiert wird oder potentielle Emissionen darstellen, ist nicht bekannt. Der EPER-Schwellenwert für SF₆ liegt bei 50 kg/a und es besteht zumindest die Möglichkeit, dass der Schwellenwert durch Emissionen von SF₆ erreicht wird.

PFC

PFC entstehen durch den sogenannten „Anodeneffekt“ bei der Primäraluminiumerzeugung. Diese wurde 1992 in Österreich eingestellt; somit wird es zu keiner Erreichung des EPER-Schwellenwertes kommen.

• Emissionen in das Wasser [40]

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. Potentielle 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.

¹¹ In der verwendeten Literatur (CORINAIR Dioxin-Emissionsinventur 1994 [36]) wurden für die Bestimmung eines Emissionsfaktors Messwerte von Sekundäraluminiumherstellern aus dem Jahr 1991 verwendet. Diese Werte stellen u.U nicht mehr den aktuellen Stand des Emissionsniveaus dar. Somit ist davon auszugehen, dass der Emissionsfaktor hier zu hoch angesetzt ist.

¹² Persönliche Mitteilung Dr. Unterberger/Fa. ETT GmbH

Um eine Abschätzung treffen zu können, wurde die angegebene Abwassermenge mit den Grenzwerten aus der Abwasseremissionsverordnung für die Nichteisen-Metallindustrie [77] und mit Grenzwerten aus der deutschen Rahmen-Abwasserverordnung (1989, 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 EPER-Schwellenwerte erreicht werden könnten (Tab. 61).

Tab. 61: Österreichische und deutsche Abwasseremissionsgrenzwerte und Produktionsmengen Sekundäraluminium, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden

Parameter	Grenzwerte	Einheit	Quelle - Bemerkung	EPER-SW [kg/a]	Produktionsmenge [t/a], ab der Emissionen ≥ Schwellenwert
Pb	0,5	[mg/l]	VO-Österreich GW für Einleitung in öffentliche Kanali-sation	20	888.889
Cr	0,5			50	2,2*10 ⁶
Cu	0,5			50	2,2*10 ⁶
Ni	0,5			20	888.889
Zn	2,0			100	1,1*10 ⁶
CN	0,1			50	11,1*10 ⁶
P	-			5000	-
AOX	1,0			1000	22,2*10 ⁶
HCB	0,003			1	7,4*10 ⁶
C _{org}	0,5			[kg/t]	
F	0,3	2000	6667		
As	0,1	[mg/l]	VO-Deutsch- land	5	1,1*10 ⁶
Cd	0,2			5	555.555
Hg	0,05			1	444.444
Cl	0,5			2.000.000	8,8*10 ¹⁰

Aufgrund der Abschätzungen in Tab. 61 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.

4.5.2.1.1 Zusammenfassung - Sekundäraluminium

Tab. 62: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von IPPC-Anlagen zu Produktion von Sekundäraluminium in Österreich (Luft)*

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	HCl, PCDD/F, NO _x , SF ₆
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	PM ₁₀ , HF, NMVOC, CO, PFC
• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war	
CO ₂ , HCB, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, NH ₃ , PAH, SO ₂	

Tab. 63: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von IPPC-Anlagen zu Produktion von Sekundäraluminium in Österreich (Wasser)*

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	F
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	Pb, Cr, Cu, Ni, Zn, CN, P, AOX, HCB, TOC, As, Cd, Hg, Cl
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
N, Sn, PAH	

4.5.2.2 Sekundärkupfer

Die Kupferproduktion in Österreich stützt sich ausschließlich auf die Aufarbeitung von heimischen und importierten Schrotten und Rückständen. Zum Teil wird auch ein aus Kupfererz gewonnenes Vorprodukt (Blisterkupfer) aus dem Ausland zugekauft. In den Montanwerken Brixlegg werden pro Jahr ca. 75.000 t Kupferkathoden und 50.000 Kupferformate aus Kupferschrotten erzeugt.

In Tab. 64 wurden Konzentrationen und Abgasmengen der Sekundärkupfererzeugung aus einer UBA-Monographie [42] auf Jahresfrachten hochgerechnet und mit den EPER-Schwellenwerten verglichen. Die in spezifischen Emissionen in g/t wurden mit der Produktionsmenge (125.000 t/a) an Kupferprodukten in Brixlegg auf jährliche Frachten hochgerechnet und mit den EPER-Schwellenwerten verglichen.

Tab. 64: Berechnete jährliche Emissionen aus einer Anlage zur Sekundärkupferproduktion und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

Parameter	Emission	Einheit	Quelle - Bemerkung	Jährliche Emissionen [kg/a]	EPER-Schwellenwert [kg/a]
SO ₂	300 ¹	[mg/m ³]	[41] Abgas aus Konverter ca. 140 Mio. m ³ /a	42.000	150.000
NO _x	135		[41] Abgas aus Schachtofen ca. 110 Mio. m ³ /a; aus Anodenofen ca. 560 Mio. m ³ /a	48.450	100.000
C _{org}	860		[41] Abgas aus Schachtofen: ca. 110 Mio. m ³ /a	94.600	200.000 (NMVOC + CH ₄)
Staub	100 – 1000	[g/t]	[78]	12.500 – 125.000	50.000
SO ₂	500 - 3000			62.500 – 375.000	150.000
Cu	8 - 100			1000 – 12.500	100
Pb	10 - 60			1250 - 7500	200
As	0,5 - 5			62,5 - 625	20

¹ Emissionsgrenzwert für SO₂ gemäß der NE-Metall-Verordnung vom 8.1.1998 (BGBl. II 1/1998)

Die Parameter Cu, Pb und As überschreiten auch in den unteren Bereichen die EPER-Schwellenwerte. Die Parameter SO₂, NO_x, C_{org} erreichen die Parameter nicht. Staub kann – bei Abschätzung mit den BAT-Werten den Schwellenwert erreichen.

PCDD/F

Aus der CORINAIR-Dioxinemissinsinventur für Dioxine 1994 [34] ist für die Sekundärkupfererzeugung eine jährliche Emission von 0,0003 kg angegeben. Dieser Wert liegt unter dem Schwellenwert von 0,001 kg.

• Emissionen in das Wasser

Potentielle 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 [42].

Im Nichteisenmetall-BAT-Dokument [78] sind jährliche Frachten aus einer Anlage für Sekundärkupferproduktion mit einer jährlichen Abwassermenge von 35.000 m³ angegeben. In diesem Fall wird kein EPER-Schwellenwert überschritten.

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

4.5.2.2.1 Zusammenfassung - Sekundärkupfer

Tab. 65: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von IPPC-Anlagen zu Produktion von Sekundärkupfer in Österreich (Luft)*

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	Cu, Pb, As
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	PM ₁₀ , SO ₂ , NO _x , NMVOC, PCDD/F
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
CO, CO ₂ , HCB, Cd, Cr, Hg, Ni, Zn, NH ₃ , PAH, HCl, HF,	

Tab. 66: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von IPPC-Anlagen zu Produktion von Sekundärkupfer in Österreich (Wasser)*

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	nicht abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	nicht abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
CN, N, P, F, AOX, HCB, Sn, PAH, TOC, Cl, CN, Cu, Ni, Zn, Pb, As, Hg, Cd, Cr	

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 einer Auskunft vom FV der Gießerei-Industrie fallen in Österreich wahrscheinlich 6 Anlagen (nur Leichtmetallgießereien, keine Schwermetallgießereien) in den Anwendungsbereich der IPPC-RL.

• Emissionen in die Luft

Für die Abschätzung, ob Emissionen aus Nichteisenmetallgießereien die EPER-Schwellenwerte erreichen, wurde ein Bericht des Österreichischen Gießerei-Instituts über Emissionen aus der österreichischen Gießerei-Industrie [39] herangezogen. Die Daten in diesem Bericht sind Mittelwerte von Emissionen der Jahre 1992 bis 1994. Mit diesen Daten und den EPER-Schwellenwerten wurden die jährlichen Produktionsmengen berechnet, ab denen wahrscheinlich eine Erreichung bzw. Überschreitung der Schwellenwerte erfolgen wird (Tab. 67).

Tab. 67: Spezifische Emissionen [39] von österreichischen Nichteisenmetallgießereien und Produktionsmengen, ab denen der EPER-Schwellenwert wahrscheinlich erreicht wird

Parameter	spezifische Emission [kg/t] ¹	EPER-SW [t/a]	Produktionsmenge [t/a], ab der Emissionen ≥ Schwellenwert
	Leichtmetall-Gießereien		Leichtmetall-Gießereien
Staub	0,48	50	104.167
CO	2,34	500	213.675
SO ₂	0,12	150	1.250.000
NO _x	0,33	100	303.030
C _{org} (NMVOC)	4,04	200	49.504

¹ Die spezifischen Emissionen in kg/t wurden aus den Emissionen aller Nichteisenmetallgießereien berechnet

Anlagenbezogene Angaben über Produktionsmengen von Leichtmetall-Gießereien waren nicht verfügbar. Die Gesamtproduktionsmenge aller rund 30 Nichteisenmetall-Gießereien belief sich im Jahr 1999 auf etwa 92.000 t/a (Auskünfte vom FV Gießerei-Industrie).

Der Schwellenwert für NMVOC könnte ab einer jährlichen Produktionsmenge von etwa 50.000 Tonnen pro Jahr erreicht werden. Da keine Informationen über Anlagengrößen in Österreich verfügbar waren, kann nicht abgeschätzt werden, ob einzelne Leichtmetall-Gießereien den Schwellenwert für NMVOC erreichen könnten.

Alle anderen Parameter erreichen auch durch die gesamte Produktionsmenge in Österreich nicht den Schwellenwert.

Schwermetalle

Gemäß Auskunft des Fachverbandes der Gießerei-Industrie sind Schwermetalle für die in Österreich betroffenen IPPC Leichtmetall-Gießereien nicht relevant.

Sonstige Emissionen

Gemäß Auskunft des Fachverbandes der Gießerei-Industrie [Schrank, Juli 2001] spielen die Emissionen von PCDD/F, HCB, HCl, HF, NH₃ und PAH von den Einsatzstoffen und der Technologie her mengenmäßig keine bzw. nur eine sehr untergeordnete Rolle. Eine Erreichung der EPER-Schwellenwerte ist somit unwahrscheinlich.

• **Emissionen in das Wasser.**

Der Hauptanteil des eingesetzten Wassers in den Leichtmetallgießereien wird für Kühlzwecke eingesetzt. Für diese Abwasser gelten die Grenzwerte der AEV Nichteisen-Metallindustrie [55]. 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).

Informationen über Mengen von Kühlwässern sowie über Schadstofffrachten waren nicht verfügbar.

Gemäß Auskunft des Fachverbandes der Gießerei-Industrie [Schrank, Juli 2001] spielen die Emissionen von PAH von den Einsatzstoffen und der Technologie her mengenmässig keine bzw. nur eine sehr untergeordnete Rolle. Eine Erreichung des EPER-Schwellenwertes ist somit unwahrscheinlich.

4.5.2.3.1 Zusammenfassung - Nichteisenmetallgießereien

Tab. 68: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Nichteisenmetallgießereien in Österreich (Luft)*

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	nicht abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	Staub, SO ₂ , NO _x , CO, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, PCDD/F, HCB, HCl, HF, NH ₃ , PAH
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	CO ₂ , NMVOC

Tab. 69: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Nichteisenmetallgießereien in Österreich (Wasser)*

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	nicht abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	As, Cd, Hg, Zn, Ni, Pb, Cr, Cu, PAH, N, P, TOC
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	CN, Sn, CN, HCB, AOX, Cl, F

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

Darunter fallen Anlagen in denen das Volumen der Wirkbäder 30 m³ übersteigt. Laut Auskunft des FV Bergbau & Stahl fallen 3 Anlagen im Bereich Bergbau und Stahl in den Anwendungsbereich der IPPC-RL. Insgesamt werden wahrscheinlich 10 Anlagen in den Anwendungsbereich der IPPC-RL fallen.

Die VA-Stahl Linz betreibt eine elektrolytische Bandverzinkungsanlage mit einer Produktionskapazität von etwa 308.000 Tonnen elektrolytisch verzinktes Band pro Jahr (Quelle: 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 EPER-relevante Emissionen

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 Tab. 70 angegeben.

Tab. 70: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen in die Umweltmedien Luft und Wasser

2.6 Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
Cr	Chromsäurebad	[107]
NMVOC	Entfettung	
NO _x , Ni, HF		a)
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, N, CN, AOX, Phenol	Abwasser aus nasser Abluftreinigung, Kühlwasser, Prozesswasser	[76]
Chloralkane, BTEX, TOC		[138]
P, Sn, PAH, Cl, CN, F		a)

a) entnommen aus den „indicative lists“ des Guidance Document for EPER implementation (European Commission, November 2000)

- **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.

- **Emissionen in das Wasser**

Für Abwasser aus Eisenmetallgießereien sind gemäß AEV Eisen – Metallindustrie [76] folgende EPER-relevante Schadstoffe bei einer Einleitung zu erwarten: Anorganische Parameter wie As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, N, CN und organische Parameter wie AOX und Phenol.

4.6.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-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 EPER-Schwellenwerten verglichen. Diese Daten stellen anlagenspezifische Emissionsdaten dar und können nicht – aufgrund der unterschiedlich eingesetzten Veredelungsverfahren – auf andere Anlagen der Oberflächentechnik umgelegt werden.

- **Emissionen in die Luft**

Aus der Umwelterklärung der Collini GmbH ist zu entnehmen, dass die jährlichen CO₂-Emissionen aus Energiegewinnung und Transport 5141 Tonnen pro Jahr (1998) betragen und somit weit unter dem EPER-Schwellenwert liegen.

Die Abluft aus der Kupfergewinnung, der Cyandstantentgiftung und der Absaugung Cyanidbereich bei der Cu/Ni-Anlage werden jeweils über einen Luftwäscher geführt. Quantitative Angaben über Konzentrationen bzw. Frachten waren nicht verfügbar.

- **Emissionen in das Wasser**

Die Abwassermenge der Collini GmbH beträgt 7,45 m³ pro Tonne veredeltes Produkt (208.039 m³/a) und wird direkt eingeleitet. In Tab. 71 sind die jährlichen Schadstofffrachten in das Wasser und der Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten angeführt. Daraus ist ersichtlich, dass die Parameter Ni und Cu die Schwellenwerte überschreiten.

Tab. 71: Abwasserfrachten der Collini GmbH (Quelle: UE 1999) und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

Parameter	Emissionen [kg/a]	EPER-SW [kg/a]
CN	11	50
AOX	66	1000
Ni	68	20
Cu	119	50
Zn	72	100
Cr _{ges}	15	50

Weitere Emissionen von EPER-relevanten Parametern wurden in Tab. 72 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 m³ pro Jahr herangezogen.

Tab. 72: Mit Grenzwerten berechnete maximale jährliche Emissionen aus einer Anlage zur Oberflächenbehandlung mit einer Abwassermenge von ca. 200.000 m³ pro Jahr und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

Parameter	Grenzwert [mg/l]	Emissionen [kg/a]	EPER-SW [kg/a]
Pb	0,5	104	20
Sn	1,0	208	50 ¹
F	20	4161	2000
Nitrat als N	20	4161	50.000 (N _{ges})
Nitrit als N	40	8321	
P	2,0	416	5000
CSB ²	200	41607/3 = 13.869 ²	50.000 (TOC)

¹ Schwellenwert für organische Zinnverbindungen: festgestellt als gesamt Sn

² TOC festgestellt als CSB/3

Die Berechnung der Jahresfrachten mit Grenzwerten zeigt, dass die maximal zulässigen Emissionen von N_{ges}, P und TOC unter den Schwellenwerten bleiben. Bei Annahme einer 50%igen Ausnutzung der Grenzwerte könne 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 hat¹³, ist anzunehmen, dass die EPER-Schwellenwerte für Emissionen in das Wasser von kleineren Anlagen – im Falle einer Direkteinleitung - wahrscheinlich nicht erreicht werden.

¹³ Auskunft Frau Leopoldseeder, Umweltbeauftragte Collini GmbH

4.6.3 Zusammenfassung - Oberflächenbehandlung (elektrolytisch/chemisch)

Tab. 73: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen durch ein elektrolytisches oder chemisches Verfahren in Österreich (Luft)*

LUFT	<ul style="list-style-type: none"> • EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	nicht abschätzbar
	<ul style="list-style-type: none"> • EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	CO ₂
	<ul style="list-style-type: none"> • EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	Cr, NMVOC, NO _x , Ni, HF

Tab. 74: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen durch ein elektrolytisches oder chemisches Verfahren in Österreich (Wasser)*

WASSER	<ul style="list-style-type: none"> • EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	Pb, Cu, Ni, Sn, F
	<ul style="list-style-type: none"> • EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	nicht abschätzbar
	<ul style="list-style-type: none"> • EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	As, Cd, Cr, Zn, AOX, Phenol, PAH, Cl, CN, Chloralkane, BTEX, N, P, TOC

5 MINERALVERARBEITENDE INDUSTRIE

5.1 Anlagen zur Herstellung von Zementklinker in Drehrohröfen

Darunter fallen Anlagen mit einer Produktionskapazität von über 500 Tonnen pro Tag. Laut Auskunft des FV Stein & Keramik gibt es in Österreich 10 Anlagen, die aufgrund ihrer Produktionskapazität in den Anwendungsbereich der IPPC-RL fallen, wobei die Kapazitäten zwischen 250.000 t/a und 770.000 t/a liegen.

5.1.1 EPER-relevante Emissionen

Einen Überblick über die EPER-relevanten Emissionen von Anlagen zur Herstellung von Zement in die Umweltmedien Luft und Wasser gibt Tab. 75.

Tab. 75: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Herstellung von Zementklinker in die Umweltmedien Luft und Wasser

3.1.a Anlagen zur Herstellung von Zementklinker		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Date n-quelle
NO _x	Verbrennungsprozess: Stickstoffanteil des Brennstoffes und der Verbrennungsluft (thermisches NO _x)	[9], [19], [108]
SO ₂	Verbrennungsprozess: Schwefelgehalt der Brennstoffe, Einsatzstoffe und schwefelhaltige Ersatzbrennstoffe	
CO ₂	Verbrennungsprozess, Kalzinierung von Kalkstein	
PM ₁₀	Abgase aus dem Brennprozess, Abluft aus dem Klinkerkühler, Mahl- und Förderanlagen, Silos, Verladeeinrichtungen, Rohmateriallager	
CO	unvollständige Verbrennung	
VOC (NMVOC, CH ₄)	organische Anteile in Ersatzbrennstoffen, freigesetzt durch Trocknung des Rohmaterials	
HCl, HF, NH ₃	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); Mahlabrieb von Chromstahl-Mahlkugeln aus der Klinkermühle	
Cd	Eintrag über Rohmaterialien und Ersatzbrennstoffe	
Hg	Eintrag über Kalkstein und Ersatzbrennstoffe	
Cu, As	Eintrag über Sekundärrohmaterialien	
N ₂ O	Verbrennungsprozess	
Benzol	Eintrag über Sekundärrohmaterialien und Ersatzbrennstoffe	a)
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Date n-quelle
kein Abwasseranfall bei der Herstellung von Zementklinker im Drehrohröfen		[19]

a) entnommen aus den „indicative lists“ des Guidance Document for EPER implementation (European Commission, November 2000)

- **Emissionen in die Luft**

Stickoxide (NO_x) entstehen bei Verbrennungsprozessen mit dem Stickstoffanteils den Brennstoffes und der Verbrennungsluft. Mit steigender Temperatur (merklich ab 1000 °C) und gleichzeitigem Vorhandensein von Sauerstoff nimmt auch die Stickoxidbildung aus der Verbrennungsluft progressiv zu (thermische NO_x -Bildung).

SO_2 entsteht sowohl durch Verbrennung des Schwefelanteils der Brennstoffe als durch Reaktionen schwefelhaltiger Einsatzstoffe.

CO_2 wird immer emittiert, wenn fossile Brennstoffe verbrannt werden (pyrogenes CO_2). Es entsteht bei der Herstellung von Zement auch durch die Kalzinierung (Dekarbonatisierung) von Kalkstein oder anderen kalkhaltigen Materialien. Durch den Kalzinierungsprozess wird CaCO_3 in CaO und CO_2 zerlegt.

CO entsteht bei unvollständiger Verbrennung von Kohlenstoff. Bei schlechter Durchmischung der Verbrennungsluft und damit örtlich nicht ausreichenden 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 werden durch Ersatzbrennstoffe eingebracht und können durch die Trocknung des Rohmaterials 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_3 ist eine prozessbedingte Emission und entsteht aus Aminen, die im Rohmaterial (vor allem Schiefer) enthalten sind.

Emissionen von Schwermetallen hängen ab von deren Gehalten in Brennstoffen, Rohmaterialien, der angewendeten Technologie und der Maßnahmen zur Emissionsminderung. Pb , Zn , Ni sind Komponenten der Zementrohstoffe. Hauptquellen von Cr sind die Tonkomponenten (Mergel), der Abrieb von Chromatsteinen der Ofenausmauerung (sofern vorhanden) und dem Mahlabrieb von Chromstahl-Mahlkugeln 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 werden emittiert, wenn Brennstoffe bzw. kohlenstoffhaltige Verbindungen sekundärseitig am Ofeneinlauf eingebracht werden und dadurch wegen der niedrigen Temperaturen organische Stoffe nicht vollständig zersetzt werden.

Hauptemissionsquellen für PM_{10} sind die Abgase aus dem Brennprozess, die Abluft aus dem Klinkerkühler, die Mahl- und Förderanlagen, Silos und Verladeeinrichtungen sowie die Rohmateriallager.

- **Emissionen in das Wasser**

Der Prozess zur Herstellung von Zement ein abwasserfreier Prozess [19]

5.1.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

• Emissionen in die Luft

Die Abschätzung einer Überschreitung der Schwellenwerte erfolgte mittels auf die Tonne Klinker bezogene Emissionsmassenströme aus Anlagen der österreichischen Zementindustrie aus dem Jahr 1996. Die Emissionsfaktoren wurden einer Studie über Emissionen aus Anlagen der österreichischen Zementindustrie entnommen [43]. Mit Hilfe dieser Emissionsfaktoren und den EPER-Schwellenwerten wurden die jährlichen Produktionsmengen Zementklinker berechnet, ab denen wahrscheinlich eine Erreichung der Schwellenwerte erfolgen wird (Tab. 76).

Tab. 76: Mit Hilfe von Emissionsfaktoren [43] berechnete Produktionsmengen Zementklinker, ab denen die Schwellenwerte erreicht werden könnten

Parameter	E-Faktor [g/t _{Klinker}]	EPER-SW [kg/a]	Produktionsmenge Klinker [t/a] für Emissionen ≥ SW
Staub	51	50.000	986.582
NO ₂	1617	100.000	61.857
SO ₂	424	150.000	353.991
HCl	5,7	10.000	1.754.694
HF	0,6	5000	8.333.333
CO	2741	500.000	182.422
CO ₂ ¹	855.823	100.000.000	116.847
Hg	0,024	10	412.269
Cr	0,0096	100	10.368.066
Cd	0,016	10	611.434
Pb	0,048	200	4.143.274
Zn	0,081	200	2.465.027
Ni	0,012	50	4.099.369
As	0,016	20	1.268.472

¹prozess- und pyrogenes CO₂

Aufgrund der in Tab. 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.

Der Schwellenwert für SO₂ wird wahrscheinlich von Anlagen ab einer Produktionsmenge von etwa 350.000 Tonnen pro Jahr erreicht werden und Hg wird relevant ab einer ungefähren Produktionsmenge von 410.000 Tonnen pro Jahr. Die Schwellenwerte NO₂, CO und CO₂ werden wahrscheinlich von jeder IPPC-relevanten Anlage erreicht werden.

PAH

In der österreichischen Emissionsinventur für die Luftschadstoffe PAH [35] 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 EPER-Schwellenwert von 50 kg/a, muss für eine Schwellenwertüberschreitung mehr als 19 Mio. Tonnen Zementklinker produziert werden. Somit ist bei keiner IPPC-relevanten Anlage mit einer Erreichung bzw. Überschreitung des Schwellenwertes für PAH zu rechnen.

PCDD/F

Die CORINAIR Emissionsinventur 1994 für Dioxine [36] gibt einen Emissionsfaktor von 0,023 µg I-TEQ/t Zement an. 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 muss für eine Erreichung des Schwellenwertes jährlich ca. 33 Mio. Tonnen jährlich produziert werden. Bei keiner IPPC-relevanten wird mit einer Erreichung bzw. Überschreitung der Schwellenwerte zu rechnen sein.

NMVOG

VOC Emissionen betragen bei österreichischen Zementwerken zwischen ca. 1 und 100 mg/Nm³ (bez. auf 10 % O₂) [19]. Dies entspricht ca 0,002 – 0,23 g/kg Klinker. Bei Annahme von 0,23 g/kg Klinker und einem Schwellenwert von 100.000 kg/a (NMVOC) muss für eine Überschreitung des NMVOC-Schwellenwertes ca. 434.783 t/a produziert werden. Somit besteht die Möglichkeit, dass österreichische Anlagen den Schwellenwert erreichen.

• **Emissionen in das Wasser**

Die Herstellung von Zementklinker ist ein verfahrenstechnischer abwasserloser 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.

5.1.3 Zusammenfassung - Zementklinker

Tab. 77: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Zementklinker in Österreich (Luft)*

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	NO _x , CO, CO ₂ , SO ₂ , Hg, NMVOC
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	PAH, PCDD/F, PM ₁₀ , HCl, HF, Cr, Cd, Pb, Zn, Ni, As
• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war	
NH ₃ , Cu, N ₂ O, Benzol, CH ₄	

5.2 Anlagen zur Herstellung von Kalk in Drehröhren oder anderen Öfen

Darunter fallen Anlagen mit einer Produktionskapazität von mehr als 50 Tonnen pro Tag. Nach einer Auskunft des FV Stein & Keramik fallen in Österreich 8 Brennbetriebe mit einer Gesamtkapazität von 520.000 t/a in den Anwendungsbereich der IPPC-RL.

Da von den einzelnen Brennbetrieben keine Kapazitäten bekannt sind, wird eine durchschnittliche Produktionsmenge von 65.000 Tonnen pro Jahr und pro Betrieb angenommen.

5.2.1 EPER-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 Drehröhren. Einen Überblick über die EPER-relevanten Emissionen von Anlagen zur Herstellung von Kalk gibt Tab. 78.

Tab. 78: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Herstellung von Kalk in die Umweltmedien Luft und Wasser

3.1.b Anlagen zur Herstellung von Kalk		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
PM ₁₀	Brennofen	[109]
NO _x	Verbrennungsprozess: Stickstoffanteil des Brennstoffes und der Verbrennungsluft (thermisches NO _x)	[9]
SO ₂	Verbrennungsprozess: Schwefelgehalt der Brennstoffe und der Einsatzstoffe	
CO ₂	Verbrennungsprozess, Kalzinierung von Kalkstein	
CO	unvollständige Verbrennung	
VOC (NMVOC, CH ₄)	organische Anteile in den Einsatz- bzw. Brennstoffen	
N ₂ O	Verbrennungsprozess	
EPER-relevante Emissionen/ Wasser	Quelle der Emission	
Herstellung von Kalk ist ein verfahrenstechnischer abwasserloser Prozess		

• 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.

SO₂ 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 SO₂ bleibt aber der Ofenbrennstoff.

NO_x Emissionen werden verursacht durch die Reaktion des Stickstoffs mit dem Luftsauerstoff und durch die Oxidation der Stickstoffkomponenten im Brennstoff. Über 1400 °C steigt die NO_x-Bildung rapide an (thermische NO_x-Bildung).

CO und CO₂ werden als Hauptprodukte des Verbrennungsprozesses gebildet, wobei CO durch unvollständige Verbrennung gebildet wird.

• **Emissionen in das Wasser**

Die Herstellung von Kalk ist ein verfahrenstechnischer abwasserloser Prozess.

5.2.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

• **Emissionen in die Luft**

Für eine Emissionsabschätzung wurde das BAT Dokument zur Zement- und Kalkherstellung [44] herangezogen. In diesem Dokument werden für verschiedene Typen von Schächtföfen¹⁴ für verschiedene Schadstoffe typische Emissionen angegeben. Mit diesen Werten und mit den EPER-Schwellenwerten wurden nun in Tab. 79 die jährlichen Produktionsmengen errechnet, ab denen die Schwellenwerte wahrscheinlich erreicht werden könnten.

Tab. 79: Emissionen von Anlagen zur Kalkherstellung (Schächtföfen) und Produktionsmengen, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden könnten

Parameter	Emissionsquelle	Emission	Einheit	EPER-SW [t/a]	Produktionsmengen [t/a] für Emissionen ≥ SW
NO _x	allg.	1 – 2,8	kg/t _{Kalk}	100	35.714 – 100.000
SO ₂	allg.	1 – 1,7	kg/t _{Kalk}	150	88.235 – 150.000
Staub (PM ₁₀)	Kalzinierung, mit Staubminderung ¹	0,1 – 0,8	kg/t _{ungelöschter Kalk}	50	62.500 – 500.000
	Kalzinierung, ohne Staubminderung	2 – 20	kg/t _{ungelöschter Kalk}		2500 – 25.000
	Kalkhydrierung, nach Minderung	1,6	kg/t _{gelöschter Kalk}		31.250
CO ₂	Kalzinierung	0,75	t/t _{ungelöschter Kalk}	100.000	133.333
	Verbrennung	0,2 – 0,45	t/t _{ungelöschter Kalk}		222.222 – 500.000
	Gesamt	0,54	t/t _{ungelöschter Kalk}		186.046
CO	allg.	5 – 130	kg/t _{Kalk}	500	3846 – 100.000

¹ z. B. mit Zyklonen, Wäscher, Gewebefilter, Elektrofilter, etc.

Wenn man von einer durchschnittlichen jährlichen Kalkproduktion von 65.000 Tonnen pro IPPC-relevante Anlage ausgeht, können nun folgende Aussagen getroffen werden:

Unter Berücksichtigung des angegebenen Bereiches der Produktionsmengen können die Parameter NO_x, Staub und CO die Schwellenwerte überschreiten. Somit ist zu erwarten, dass zumindest einige Anlagen die Schwellenwerte von NO_x, CO und Staub erreichen werden.

¹⁴ Gemäß dem BAT Dokument Zement- und Kalkherstellung [44], werden in Österreich zur Kalkherstellung keine Drehrohrföfen eingesetzt

Bei den CO₂-Gesamtemissionen aus Kalzinierung und Verbrennung wird der Schwellenwert erst ab einer jährlichen Produktionsmenge von ca. 186.046 t erreicht und der SO₂ Schwellenwert erst ab ca. 88.000 t.

Für die Parameter NMVOC und CH₄ wurden zur Abschätzung CORINAIR-Emissionsfaktoren [9] herangezogen. Aufgrund der Abschätzungen in Tab. 80 ist es unwahrscheinlich, dass der EPER-Schwellenwert für NMVOC und CH₄ erreicht wird.

Tab. 80 NMVOC- und CH₄-Emissionsfaktoren für die Kalkherstellung und Produktionsmengen, ab denen eine Überschreitung der Schwellenwerte zu erwarten ist

Parameter	Quelle	E-Faktor	Einheit	EPER-SW [t/a]	Produktionsmengen [t/a] für Emissionen ≥ SW
NMVOC	Kalzinierung: Schachtofen	10	g/Mg Produkt	100	10.000.000
					Brennstoffeinsatz ¹ für Emissionen ≥ SW
CH ₄	Zement/Kalk Industrie, Öfen: Naturgas	1,1	g/GJ Brennstoff	100	2,9*10 ⁹ m ³
	Zement/Kalk Industrie, Öfen: Öl	1,0	g/GJ Brennstoff		HS 2.463.054 t/a HL 2.341.920 t/a
	Zement/Kalk Industrie, Öfen: Kohle	1,0	g/GJ Brennstoff		3.355.705 t/a

¹ Heizwerte: Naturgas 35,2 MJ/m³, Steinkohle 29,8 MJ/kg, Heizöl S 40,6 MJ/kg, Heizöl L 42,7 MJ/kg

• Emissionen in das Wasser

Die Herstellung von Kalk ist ein verfahrenstechnischer abwasserloser Prozess. Über die Erfassung, Mengen und Behandlung von Niederschlagswässern sind keine Informationen verfügbar.

5.2.3 Zusammenfassung - Kalk

Tab. 81: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Kalk in Österreich (Luft)

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	CO, NO _x , PM ₁₀ , CO ₂ , SO ₂
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	NMVOC, CH ₄
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
N ₂ O	

5.3 Anlagen zur Herstellung von Glas

Darunter fallen Anlagen mit einer Schmelzkapazität von mehr als 20 Tonnen pro Tag. Laut Auskunft des FV Glasindustrie gibt es in Österreich sieben Anlagen, die in den Anwendungsbereich der IPPC-RL fallen. 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.

5.3.1 EPER-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 EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Herstellung von Glas gibt Tab. 82.

Tab. 82: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Herstellung von Glas in die Umweltmedien Luft und Wasser

3.3 Anlagen zur Herstellung von Glas		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
SO ₂	Verbrennungsprozess: Schwefelgehalt des Brennstoffes und der Rohstoffe; Einschmelzen des Gemenges: Zersetzung von Sulfaten	[20]
NO _x	Verbrennungsprozess: Stickstoffanteil des Brennstoffes und der Verbrennungsluft (thermisches NO _x); Einschmelzen des Gemenges: Zersetzung von Nitraten	
CO ₂	Verbrennungsprozess	
HCl, HF	Verdampfungsprodukte: mit Chlorid und Fluorid verunreinigte Rohstoffe	
PM ₁₀	Schmelzöfen	
As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Schwermetalle in den Rohstoffen	[9], [20]
CO	unvollständige Verbrennung	[9]
VOC (NMVOC, CH ₄)	organische Anteile in den Einsatz- bzw. Brennstoffen	
N ₂ O	Verbrennungsprozess	
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn	nasse Abluftreinigung: PM ₁₀ -Abscheidung	[110]
F	nasse Abluftreinigung: Absorption von HF	
P, AOX, Phenol	nasse Abluftreinigung	[138]
Hg		
TOC		

a) entnommen aus den „indicative lists“ des Guidance Document for EPER implementation (European Commission, November 2000)

- **Emissionen in die Luft**

Die Menge der SO₂ 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 SO₂ Emissionen. SO₂ entsteht somit als Brennstoffabgas und als Gemengegas beim Einschmelzen des Gemenges durch Zersetzung von in den Rohstoffen enthaltenen Sulfaten.

NO_x Emissionen entstehen hauptsächlich durch thermische NO_x-Bildung in der Flamme (Flammentemperaturen über 2000 °C) sowie beim Einschmelzen des Gemenges durch die Zersetzung von in den Rohstoffen enthaltenen Nitraten.

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.

- **Emissionen in das Wasser**

Abwasseremissionen entstehen durch Waschwässer, Abwässer aus der nassen Rauchgasreinigung, Kühlwasser, Abfluss von Oberflächenwasser und Dränwasser aus dem Rohmateriallager. Gemäß der AEV Glasindustrie [110] sind folgende EPER-relevante Schadstoffe zu erwarten: Anorganische Parameter wie As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, Fluorid, Gesamt-Phosphor und organische Parameter wie AOX und Phenol

5.3.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

- **Emissionen in die Luft**

Emissionsseitig werden die Parameter Staub, NO_x und SO₂ in einigen Anlagen kontinuierlich gemessen. Diskontinuierlich werden die Parameter HCl, HF und einige Schwermetalle gemessen.

Für NO_x werden in Österreich für U-Flammenwannen nur mit Primärmaßnahmen Werte von 1100 – 1300 mg/Nm³ (kontinuierliche Messung) erreicht. Bei E-Wannen liegen die NO_x-Emissionswerte derzeit bei 15 mg/Nm³, mit Nitratläuterung (Bleigas) bei 240 mg/Nm³ [20].

Für Glasschmelzen gelten in Österreich folgende Grenzwerte (in mg/m³):

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 ₂ :	500
HF:	5
HCl:	30
NO _x :	500 - 1500

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 [FRENCH-GERMAN I., Draft 1997]:

Eine Tagesproduktion von 200 t Behälterglas entsprechen einer Abgasmenge von 20.000 Nm³/h, eine Tagesproduktion von 400 t Behälterglas einer Abgasmenge von 45.000 Nm³/h. Dies ist eine vorsichtige Abschätzung und ergibt im Mittel für eine Tonne Behälterglas eine Abgasmenge von 2550 Nm³. Die Werte einer modernen kontinuierlich arbeitenden Referenzwanne in Österreich betragen im Jahresmittel etwa 1600 Nm³/t Behälterglas [20].

Bei der Flachglas-Produktion entspricht eine Tagesproduktion von 600 t einer Abgasmenge von 70.000 Nm³/h. Dies ergibt pro Tonne ca. 2880 Nm³. Mit diesen Abgasmengen und den oben angeführten Grenzwerten für die Herstellung von Glas wurden die jährlichen Schadstofffrachten aus österreichischen Anlagen berechnet (Tab. 83).

Für die Parameter Staub, SO₂ und NO_x wurden nicht die Grenzwerte sondern jeweils anlagenspezifischen Emissionswerte¹⁵ für einen Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten herangezogen. Für die Produktion von Behälterglas standen Firmenangaben zur Verfügung (Tab. 83).

Tab. 83: Berechnete jährliche Emissionen aus österreichischen IPPC-Anlagen zur Glasherstellung

	Produktion Behälterglas ¹		Produktion ² Behälterglas und Wirtschaftsglas		Produktionsanlage Flachglas ²	Produktionsanlage Wirtschaftsglas ²	EPER-SW [t/a]
	Werk 1	Werk 2	Werk 1	Werk 2			
t Glas/Jahr	146.108	147.220	65.700	21.900	24.000	7200	
Nm ³ /h	~29.300	~ 29.300	~ 6500	~ 3900	~ 7500	~ 3000	
Parameter	jährliche Emissionen [t/a]						EPER-SW [t/a]
Staub	2,3	1,7	6,1	1,7	5,2	0,08	50
NO _x	244	305	85	51	62	6	100
SO ₂	61	75	22	17	24	-	150
HF	0,14	0,8	0,3	0,2	0,3	0,1	5
HCl	1,9	2,3	1,7	1	2	0,8	10
Cd	0,0016	0,0005	0,006	0,003	0,007	0,003	0,01
∑ (Co, Ni, Se)	0,0017 (Ni)	0,0018 (Ni)	0,006	0,003	0,007	0,003	0,05 ³
∑ (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	0,07	0,03	0,4 ⁴
As	0,007	0,0005	0,006	0,003	0,007	0,003	0,02

¹ Alle Angaben zur Produktion von Behälterglas sind Firmenangaben (2001)

² Alle jährlichen Emissionen wurden mittels Grenzwerten (Staub, NO_x und SO₂ wurden mit anlagenspezifischen Emissionswerten berechnet) und durchschnittlichen Abgasmengen berechnet

³ EPER-Schwellenwert nur für Ni

⁴ Gesamt-EPER-Schwellenwert für Pb, Cr und Cu

¹⁵ Interne Informationen des Umweltbundesamtes

Wie aus Tab. 83 ersichtlich, wird nur der EPER-Schwellenwert für NO_x durch die Produktion von Behälterglas erreicht. Die Berechnungen der jährlichen Emissionsfrachten in Tab. 83 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 EPER-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 Umweltbundesamtes werden aus allen Anlagen zur Herstellung von Glas jährlich etwa 254.000 Tonnen CO₂ (prozess und pyrogen, Stand 1999) emittiert. Es ist unwahrscheinlich, dass eine einzelne IPPC-Anlage den EPER-Schwellenwert für CO₂ von 100 000 Tonnen erreichen wird.

Die Gesamtemissionen der Anlagen zur Herstellung von Glas von NMVOC, CH₄, CO und N₂O liegen gemäß OLI weit unter den EPER-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 EPER-Schwellenwerte zu erwarten sein wird.

• **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.

Im EPIS-Bericht [14] wird für die Herstellung von färbigen Behälterglas eine Abwassermenge (Prozess- und Kühlwasser) von ca. 1,98 m³ pro Tonne Glas angegeben.

Die Anlagen des größten österreichischen Herstellers von Behälterglas haben eine Kühlwassermenge von 0,58 m³/t bis 4,24 m³/t. Diese Kühlwässer sind in der Regel nur thermisch belastet und werden direkt an die Vorfluter abgegeben. Die Prozessabwassermengen liegen zwischen 0,34 m³/t und 0,14 m³ pro Tonne Behälterglas. In Tab. 84 sind die jährlichen Emissionsfrachten einiger relevanter Parameter aus einer dieser Anlagen angegeben (Werksangaben 2001).

Für die Emissionsabschätzung weiterer relevanter Parameter wurden aus dem BAT-Dokument für die Glasherstellung [79] Durchschnittsemissionswerte sowie die anlagenspezifische Prozessabwassermenge aus einem Werk des größten österreichischen Behälterglasherstellers herangezogen (Tab. 84).

Tab. 84: *Jährliche Abwasseremissionen (Prozessabwässer) aus einer großen Anlage zur Herstellung von Behälterglas in Österreich*

	Parameter	Emissionswerte [mg/l]	jährliche Emissionsfracht [kg/a]	EPER-SW [kg/a]
Werksangaben	AOX	0,29	6	1000
	CSB	272	5564	50.000 ¹
	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-Emissions- werten	F	20	409	2000
	As	< 0,3	6	5
	Cd	< 0,05	1	5
	Ni	< 0,5	10	20
	Phenol	< 0,1	2	20

¹ EPER-SW für TOC; TOC = CSB/3; d.h. die berechnete jährliche TOC-Fracht: = CSB-Fracht * 3 = 16.691 kg

Aus Tab. 84 ist ersichtlich, dass alle betrachteten Parameter die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden.

Für die Herstellung von Flachglas und Wirtschaftsglas waren keine spezifischen Informationen verfügbar, jedoch ist es eher wahrscheinlich, dass ein EPER-SW für Emissionen in das Wasser durch die Produktion von Glas erreicht werden wird.

Sonstige Emissionen

Die Parameter P und Hg spielen bei den größten Anlagen zur Herstellung von Behälterglas keine Rolle (Werksangaben, 2001).

5.3.3 Zusammenfassung - Glas/GlasfasernTab. 85: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Glas in Österreich (Luft)*

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	NO _x
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	PM ₁₀ , SO ₂ , HF, HCl, Pb, Cr, Cu, Ni, Cd, CO ₂ , NMVOC, CH ₄ , N ₂ O, CO, As, Hg, Zn
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
-	

Tab. 86: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Glas in Österreich (Wasser)*

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	wahrscheinlich keine
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	AOX, CSB (TOC), Cr, Cu, Pb, Zn, F, As, Cd, Ni, Phenol, P, Hg
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
-	

5.4 Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe einschließlich Anlagen zur 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.

5.4.1 EPER-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.

Tab. 87 gibt einen Überblick über EPER-relevante Emissionen.

Tab. 87: *Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe bzw. zur Herstellung von Mineralfasern in die Umweltmedien Luft und Wasser*

3.4 Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe bzw. zur Herstellung von Mineralfasern		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
SO ₂	Verbrennungsprozess: Schwefelgehalt des Brennstoffes und der Hochofenschlacke	[9], [111]
NO _x	Verbrennungsprozess: Stickstoffanteil des Brennstoffes und der Verbrennungsluft (thermisches NO _x)	
CO ₂	Verbrennungsprozess	
CO	unvollständige Verbrennung	
VOC (NMVOC, CH ₄)	organische Anteile in den Einsatz- bzw. Brennstoffen	
N ₂ O	Verbrennungsprozess	
PM ₁₀	Kuppelofen, Umschlag von Rohmaterial	
NH ₃ , HCl, HF	Amine, Chloride, Fluoride im Rohmaterial	
As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Schwermetalle in den Rohmaterialien	
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, F, P, AOX, Phenol	Nasse Abluftreinigung	[110]
Hg		[138]
N, BTEX, TOC		a)

a) entnommen aus den „indicative lists“ des Guidance Document for EPER implementation (European Commission, November 2000)

- **Emissionen in die Luft**

Die Hauptquelle von Emissionen bei der Herstellung von Mineralwolle ist der Kupolofen. Der Ofen ist eine wesentliche Quelle von PM₁₀-Emissionen. Die Verbrennung von Koks im Kupolofen erzeugt Emissionen von CO, CO₂ und NO_x.

SO₂ 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.

- **Emissionen in das Wasser**

In der AEV Glasindustrie [110] sind für Abwässer folgende EPER-relevante Schadstoffe emissionsbegrenzt: Anorganische Parameter wie As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, Fluorid, P und organische Parameter wie AOX und Phenol.

5.4.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

- **Emissionen in die Luft**

Mineralwolle

Nach Auskunft vom Leiter des Umweltmanagements der Heraklith GmbH wird die Anlage in Ferndorf durch ihre Emissionen in die Luft den EPER-Schwellenwert von NH₃ erreichen. Andere Schwellenwerte werden nicht erreicht.

Glaswolle

Gemäß Auskunft des FV der Glasindustrie wird die Anlage zur Herstellung von Mineralwolle aus Glas (Isover Austria) mit den jährlichen Schadstofffrachten von PM₁₀, NO_x, VOC, SO_x, HCl, HF, As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb und Zn die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen.

- **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. Eine Überschreitung von EPER-Schwellenwerten ist nicht zu erwarten.

Glaswolle

Ob Emissionen in das Wasser aus der Herstellung von Glaswolle die EPER-Schwellenwerte erreichen, konnte nicht abgeschätzt werden.

5.4.3 Zusammenfassung - Mineralfasern

Tab. 88: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe einschl. Anlagen zur Herstellung von Mineralfasern in Österreich (Luft)*

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	NH ₃
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	PM ₁₀ , NO _x , VOC, SO _x , HCl, HF, As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, CH ₄ , CO ₂ , CO, N ₂ O, Hg
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
-	

Tab. 89: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe einschl. Anlagen zur Herstellung von Mineralfasern in Österreich (Wasser)*

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	-
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, F, P, AOX, Phenol, Hg, N, BTEX, TOC
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
-	

5.5 Anlagen zur Herstellung von keramischen Erzeugnissen durch Brennen

Darunter fallen gemäß der IPPC-RL Anlagen zur Herstellung von Dachziegeln, Ziegelsteinen, feuerfesten Steinen, Fliesen, Steinzeug oder Porzellan mit einer Produktionskapazität von über 75 t pro Tag und/oder einer Ofenkapazität von über 4 m³ und einer Besatzdichte von über 300 kg/m³.

5.5.1 EPER-relevante Emissionen

Einen Überblick über EPER-relevante Emissionen in die Umweltmedien Luft und Wasser von Anlagen zur Herstellung von keramischen Erzeugnissen, wie z.B. Ziegeln, Keramik, feuerfesten Steinen, etc., gibt Tab. 90.

Tab. 90: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Herstellung von keramischen Erzeugnissen in die Umweltmedien Luft und Wasser

3.5 Anlagen zur Herstellung von keramischen Erzeugnissen		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
SO ₂	Verbrennungsprozess: Schwefelgehalt des Brennstoffes und schwefelhaltige Bestandteile in den Tonmineralien	[9], [112]
NO _x	Verbrennungsprozess: Stickstoffanteil des Brennstoffes und der Verbrennungsluft (thermisches NO _x)	
CO ₂ , N ₂ O, NH ₃	Verbrennungsprozess	
CO	unvollständige Verbrennung	
VOC (NMVOC, CH ₄)	organische Anteile in den Einsatz- bzw. Brennstoffen	
HF, HCl	Fluoride, Chloride in Rohmaterialien	
PM ₁₀	Rohmaterialzerkleinerung, Siebvorgänge, Öfen	
As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Schwermetalle in den Einsatzstoffen	a)
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, N, F, P, Phenol	nasse Abluftreinigung	[113]
Hg		[138]
TOC		a)

a) entnommen aus den „indicative lists“ des Guidance Documents for EPER implementation (European Commission, November 2000)

• Emissionen in die Luft

Die Hauptquellen von PM₁₀ sind die Rohmaterialzerkleinerung, Siebvorgänge und die Öfen. Verbrennungsgase mit SO₂, NO_x, CO und CO₂ 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 SO₂ 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 Ziegelrockner 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 Ziegelrocknern eine Rolle spielen: a) Produkte auf Erdölbasis in den Anlagen die Schmiermittel auf Erdölbasis verwenden, b) leichte Kohlenwasserstoffe im Rohmaterial, die bei den Temperaturen im Trockner verdampfen, c) unvollständige Brennstoffverbrennung in Trocknern, die ergänzend Zusatzbrenner im Ofen verwenden.

- **Emissionen in das Wasser**

In der AEV Industriemineralie [113] sind für Abwasser folgende EPER-relevanten Parameter emissionsbegrenzt: Anorganische Parameter wie Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, Ammonium ber. als N, Fluorid, P und organische Parameter wie Phenol.

5.5.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

- **Emissionen in die Luft**

Ziegelwerke

Nach Auskunft des FV Steine & Keramik (Juli 2000) gibt es in Österreich 30 Firmen mit 43 Werken mit einer Gesamtproduktion von 2,8 Mio. Tonnen Ziegel. Der FV nimmt an, dass alle Ziegeleien in den Anwendungsbereich der IPPC-RL fallen.

Informationen über Kapazitäten der einzelnen Anlagen waren nicht verfügbar. Die Wienerberger Ziegelindustrie AG, z.B., betreibt an 8 Standorten Ziegelwerke mit einer Tagestonnage von ca. 55 Tonnen bis ca. 500 Tonnen pro Tag. Da jedoch alle Anlagen ein größeres Brennvolumen als 4m³ und eine höhere Besatzdichte als 300 kg/m³ haben, fallen von der Wienerberger AG alle Ziegeleien in den Anwendungsbereich der IPPC-RL¹⁶.

Zur Abschätzung, ob Emissionen aus Ziegeleien die EPER-Schwellenwerte erreichen könnten, wurden Emissionswerte aus dem EPIS Bericht [14] herangezogen. Diese Werte repräsentieren Emissionswerte aus österreichischen Anlagen und stammen aus einem Bericht des FZ Seibersdorf über die Mineralverarbeitende Industrie in Österreich.

Tab. 91 zeigt die EPIS-Emissionswerte sowie die Produktionsmengen an Ziegel, ab denen wahrscheinlich die betrachteten EPER-Schwellenwerte erreicht werden könnten.

¹⁶ telefonische Auskunft Hr. Tschida, Wienerberger Ziegelindustrie, August 2000

Tab. 91: Mittels Emissionswerten aus dem EPIS Bericht berechnete Produktionsmengen Ziegel ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden können

Parameter	Minderungs-Technologie	Emissionen laut EPIS-Bericht in t pro t Ziegel	EPER-SW [t/a]	Produktionsmenge Ziegel in t/a für Emissionen \geq SW
Staub	Standard-Filter, Wäscher	3,71E-06	50	13.477.089
CO ₂		1,74E-01	100.000	574.713
CO		4,91E-04	500	1.018.330
SO ₂		1,31E-04	150	1.145.038
NO _x		1,39E-04	100	719.424
HCl		2,86E-06	10	3.496.503
HF		1,06E-06	5	4.716.981

Die größte österreichische Ziegelei (Wienerberger Werk in Hennersdorf) hat eine Tagestonnage von ca. 500 Tonnen. Bei angenommenen 360 Produktionstagen ergibt diese Tagestonnage eine jährliche Produktionsmenge Ziegel von 180.000 Tonnen.

Wenn die in Tab. 91 errechneten Produktionsmengen einer Abschätzung zugrunde gelegt werden, wird von österreichischen Ziegelwerken wahrscheinlich keiner der betrachteten Parameter die Schwellenwerte erreichen. Zu beachten ist auch, dass den angegebenen EPIS-Emissionswerten, die in der Tabelle angeführten Minderungstechnologien zugrunde liegen.

Feuerfeste Steine

Die Veitsch-Radex GmbH betreibt an drei Standorten Anlagen zur Herstellung von feuerfesten Steinen (Veitsch, Treiben und Radenthein). Jede diese Anlage hat eine Produktionskapazität von mehr als 75 Tonnen pro Tag und eine Ofenkapazität von mehr als 4 m³ mit einer Besatzdichte über 300 kg/m³. Somit fallen die Steinfabriken aller drei Werke in den Anwendungsbereich der IPPC-RL.

Die Emissionen von CO₂, NO_x, SO₂, NMVOC, CH₄ und Staub der Steinfabriken der Veitsch-Radex GmbH liegen weit unter den EPER-Schwellenwerten und werden diese in Zukunft auch nicht erreichen. Die weiteren in Tab. 90 angeführten EPER-relevanten Schadstoffe (N₂O, HF, HCl, NH₃, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, HFCs) aus Anlagen zur Herstellung von keramischen Erzeugnissen sind aufgrund des Rohstoffeinsatzes und des eingesetzten Brennstoffes (es wird ausschließlich Erdgas verwendet) aus den Steinfabriken der Veitsch-Radex GmbH nicht zu erwarten (alle Auskünfte: Franz Maier, RHI AG, August 2001).

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 m³, jedoch eine geringere Besatzdichte als 300 kg/m³ haben. Somit fällt keine Anlage zur Erzeugung von Ofenkacheln in den Anwendungsbereich der IPPC-RL.

Fliesen

In Österreich werden keine Fliesen erzeugt (FV Steine & Keramik).

• **Emissionen in das Wasser**

Ziegelwerke

Die Herstellung von Ziegeln ist ein verfahrenstechnischer abwasserloser Prozess.

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 (Auskunft Franz Maier, RHI AG, August 2001).

5.5.3 Zusammenfassung - keramische Erzeugnisse

Tab. 92: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Ziegelwerken in Österreich (Luft)*

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	nicht abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	PM ₁₀ , CO ₂ , CO, SO ₂ , NO _x , HCl, HF
LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, über die keine Informationen verfügbar waren
	NMVOC, CH ₄ , N ₂ O, NH ₃ , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn

Tab. 93: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von feuerfesten Steinen in Österreich (Luft)*

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	wahrscheinlich keine
LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	CO, NMVOC, CH ₄ , CO ₂ , NO _x , SO ₂ , Staub, N ₂ O, HF, HCl, NH ₃ , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn
	• EPER-relevante Schadstoffe, über die keine Informationen verfügbar waren
LUFT	-

6 CHEMISCHE INDUSTRIE

Nach Schätzungen werden in Österreich ca. 50 bis 60 Anlagen der chemischen Industrie in den Anwendungsbereich der IPPC-Richtlinie fallen.

6.1 EPER-relevante Schadstoffe

In Österreich sind nur Informationen über die wichtigsten Emissionen in Luft und Wasser der chemischen Industrie vorhanden. Diese Informationen umfassen jedoch nur einen Teil der in der EPER-Schadstoffliste angeführten Parameter.

Aufgrund der Prozess- und Produktvielfalt in der chemischen Industrie ist es schwierig abzuschätzen, welche Schadstofffrachten bei welchen Herstellungsprozessen die EPER-Schwellenwerte überschreiten werden bzw. wieviele und welche Parameter aus der EPER-Schadstoffliste überhaupt relevant sein werden.

Daher wurden Informationen über EPER-relevante Schadstoffe aus der chemischen Industrie aus den „indicative lists“ des Guidance Document for EPER implementation (European Commission, November 2000) entnommen. Diese Listen geben Auskunft über zu erwartende EPER-relevante Schadstoffe aus Anlagen der chemischen Industrie.

Beim IPPC-Code 4.2.a „Herstellung von anorganischen Grundchemikalien – Gase“ wurden die „indicative lists“ um die bei der Herstellung von Ammoniak ebenfalls relevanten Parameter CH₄, CO₂, CO und Benzol ergänzt¹⁷.

In Tab. 94 und Tab. 95 sind die EPER-relevanten Schadstoffe aus den für Österreich relevanten IPPC-Tätigkeiten der chemischen Industrie angeführt.

¹⁷ Informationen entnommen aus der Emissionserklärung von 1998 eines österreichischen Ammoniakherstellers (CH₄, CO₂ und CO) und aus dem EPIS-Bericht [14] (Benzol und HCl)

Tab. 95: EPER-relevante Emissionen (Wasser) der chemischen Industrie

IPPC-Code	IPPC-Tätigkeit	Total-Stickstoff	Total Phosphor	As und Verb.	Cd und Verb.	Cr und Verb.	Cu und Verb.	Hg und Verb.	Ni und Verb.	Pb und Verb.	Zn und Verb.	Dichlorethan-1,2 (DCE)	Dichlormethan (DCM)	Hexachlorbenzol (HCB)	Chloralkane (C10-13)	Hexachlorbutadien (HCBD)	Hexachlorcyclohexan (HCH)	Halogenierte org. Verb. (als AOX)	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol (als BTEX)	Bromierter Diphenylether	Zinnorg. Verb. (als Sn)	Polyzykl. arom. Kohlenwasserstoffe (PAK)	Gesamt Kohlenstoff (TOC)	Chloride	Cyanide	Flouride	
4.1	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien wie																										
4.1.a)	einfache Kohlenwasserstoffe (lineare/ringförmige, gesättigte/ungesättigte, aliphatische/aromatische)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	
4.1.b)	sauerstoffhaltige Kohlenwasserstoffe, insbesondere Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Ester, Acetate, Äther, Peroxide, Epoxide	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	
4.1.d)	stickstoffhaltige Kohlenwasserstoffe, insbesondere Amine, Amide, Nitroso-, Nitro- oder Nitratverbindungen, Nitrile, Cyanate, Isocyanate	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	
4.1.e)	phosphorhaltige Kohlenwasserstoffe	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	
4.1.f)	halogenhaltige Kohlenwasserstoffe	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	
4.1.g)	metallorganische Kohlenwasserstoffe	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	
4.1.h)	Basiskunststoffe (Polymere, Chemiefasern, Fasern auf Zellstoffbasis)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	
4.1.j)	Synthetische Kunststoffe	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	
4.1.k)	Farbstoffe und Pigmente	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	
4.2	Anlagen zur Herstellung von anorganischen Grundchemikalien wie																										
4.2.a)	Gase (z.B. Ammoniak, Chlor und Chlorwasserstoff, Fluor und Fluorwasserstoff, Kohlenstoffoxiden, Schwefelverbindungen, Stickstoffoxiden, Wasserstoff, Schwefeldioxid, Phosgen)	x	x		x	x	x	x	x	x	x							x	x					x		x	x
4.2.b)	Säuren (z.B. Chromsäure, Flußsäure, Phosphorsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Schwefelsäure, Oleum, schwefelige Säuren)	x	x		x	x	x	x	x	x	x							x	x					x		x	x
4.2.c)	Basen (z.B. Ammoniumhydroxid, Kaliumhydroxid, Natriumhydroxid)	x	x		x	x	x	x	x	x	x							x	x					x		x	x
4.2.d)	Salzen (Ammoniumchlorid, Kaliumchlorat, Kaliumkarbonat, Natriumkarbonat, Perborat, Silbernitrat)	x	x		x	x	x	x	x	x	x							x	x					x		x	x
4.2.e)	Nichtmetallen, Metalloxiden oder sonstigen anorganischen Verbindungen wie Kalziumkarbid, Silizium, Siliziumkarbid	x	x		x	x	x	x	x	x	x							x	x					x		x	x
4.3	Anlagen zur Herstellung von phosphor-, stickstoff- oder kaliumhaltigen Düngemitteln (Einnährstoff- o. Mehrnährstoffdünger)	x	x		x			x		x														x		x	x
4.4	Anlagen zur Herstellung von Ausgangsstoffen für Pflanzenschutzmittel und von Bioziden	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						x	x	x			x	x				
4.5	Anlagen zur Herstellung von Grundarzneimitteln und Verwendung eines chemischen oder biologischen Verfahrens	x	x								x							x	x				x				
4.6	Anlagen zur Herstellung von Explosivstoffen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						x	x				x	x				

6.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

Eine Abschätzung einer EPER-Schwellenwertüberschreitung für die einzelnen IPPC-Tätigkeiten der chemischen Industrie erwies sich aufgrund der mangelnden Informationen über die Emissionssituation von IPPC-Anlagen der chemischen Industrie als nicht durchführbar.

Es wurde versucht, für die Herstellung von organischen und anorganischen Grundchemikalien, die Herstellung von Düngemitteln und die Herstellung von Pflanzenschutzmitteln und Bioziden repräsentative österreichische Anlagen auszuwählen und deren jährliche Schadstofffrachten mit den EPER-Schwellenwerten zu vergleichen. Für Anlagen zur Herstellung von Grundarzneimitteln sowie für Anlagen zur Herstellung von Explosivstoffen war keine Abschätzung möglich.

Die Abschätzung für EPER-relevante Parameter beschränkte sich auf diejenigen Schadstoffe, die z.B. von den Anlagenbetreibern selbst veröffentlicht wurden (Umwelterklärungen), in der Literatur angegebene spezifische Emissionswerte oder auf Bescheidaten. Die vorhandenen Informationen über Emissionen aus der chemischen Industrie entsprechen jedoch nicht dem gesamten möglichen Emissionspotenzial der chemischen Industrie. Vor allem über Emissionen von chlorhaltigen organischen Stoffen sind kaum Informationen vorhanden. Die getroffenen Abschätzungen über Erreichung bzw. Überschreitung der EPER-Schwellenwerte sind somit keineswegs vollständig und nur durch zusätzliche Recherchen direkt bei den Anlagenbetreibern können fehlende Informationen über EPER-relevante Schadstoffe ergänzt werden.

Problematisch erwies 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 NAMEA-Wasser [92] kann 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. Basierend auf diesen Angaben kann angenommen werden, dass einzelne Anlagen der chemischen Industrie mit diesen Parametern die EPER-Schwellenwerte erreichen könnten.

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 und Agrolinz Melamin GmbH noch etwa 20 kleinere Chemieanlagenbetreiber. Die DSM betreibt an diesem Standort eine biologische Abwasserreinigungsanlage, in die auch die Agrolinz und etliche andere Betreiber Teile ihrer Abwässer einleiten und behandeln. 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 und somit ist es auch nicht möglich, eine Abschätzung über Erreichung bzw. Überschreitung der EPER-Schwellenwerte durch Abwasseremissionen aus diesem Industriekomplex zu treffen.

6.2.1 Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien

Darunter fallen gemäß Anhang I der IPPC-Richtlinie Anlagen zur Herstellung von

- einfachen Kohlenwasserstoffen,
- sauerstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen,
- stickstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen,
- phosphorhaltigen Kohlenwasserstoffen,
- halogenhaltigen Kohlenwasserstoffen,
- metallorganischen Verbindungen,
- Basiskunststoffen,
- synthetischen Kautschuken,
- Farbstoffen und Pigmenten und
- Tensiden.

Nachfolgend werden diejenigen EPER-relevanten Emissionen aus Anlagen zur Herstellung von einfachen Kohlenwasserstoffen, sauerstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen und stickstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen betrachtet, für die anlagenspezifische Informationen über jährliche Schadstofffrachten vorhanden waren..

Zu den größten Chemieanlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien in Österreich gehören z. B. folgende Anlagen:

- OMV AG (Propylen, Ethylen, Butadien, MTBE)
- Agrolinz Melamin (Harnstoff, Melamin)
- DSM Fine Chemicals (Maleinsäureanhydrid, Glyoxylsäure, Fumarsäure)
- Jungbunzlauer GmbH (Zitronensäure)
- Dynea Austria GmbH (vormals Krems Chemie AG) (Formaldehyd)
- ATMOSA Petrochemie (Phthalsäureanhydrid)

In Österreich gibt es keine Produktion von halogenhaltigen Kohlenwasserstoffen bzw. von Tensiden

6.2.1.1 Anlagen zur Herstellung von einfachen Kohlenwasserstoffen

Die OMV AG in Schwechat produziert einfache Kohlenwasserstoffe. Ein Überblick über die Gesamtemissionen aus der Raffinerie Schwechat wurde bereits in Kapitel 3.2 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. Eine Abschätzung der Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung für die Herstellung von einfachen Kohlenwasserstoffen entfällt daher.

6.2.1.2 Anlagen zur Herstellung von sauerstoffhaltigen Kohlenwasserstoffe

Darunter fällt z. B. die Produktion von Phthalsäureanhydrid, Zitronensäure, Maleinsäureanhydrid, Glyoxylsäure, Fumarsäure oder auch Formaldehyd.

Aus der Umwelterklärung 1999 der DSM Fine Chemicals wurden nachstehende Informationen über Emissionen in die Luft entnommen. In Tab. 96 sind die Gesamtemissionen der DSM Fine Chemicals angeführt. Daraus ist ersichtlich, dass keiner der betrachteten Parameter die EPER-Schwellenwerte erreicht.

Tab. 96: Emissionen in die Luft der DSM Fine Chemicals Austria und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten (Quelle: Umwelterklärung 1999)

Parameter	Emissionen [t/a]	EPER-Schwellenwert [t/a]
NO ₂	10	100
VOC	66	200 (NMVOC+CH ₄)
CO ₂	97.000	100.000
NH ₃	< 1	10
Staub	< 2	50

Das Abwasser aus sämtlichen Produktionsanlagen der DSM Fine Chemicals wird in einer von der DSM Fine Chemicals betriebenen biologischen Abwasserreinigung gereinigt.

Aus der Umwelterklärung 1999 kann für den AOX-Ablaufwert aus der biologischen Abwasserreinigung ein Wert von 0,159 t/d entnommen werden. Hochgerechnet auf angenommene 365 Produktionstage ergibt dies eine jährliche Fracht von ca. 58 Tonnen. Dieser Wert überschreitet den AOX-Schwellenwert. Die Kühlwassermenge der DSM beträgt jährlich ca. 182,9 Mio. m³. Informationen über Belastungen des Kühlwassers waren nicht verfügbar.

Durch die Herstellung von Phthalsäureanhydrid werden nach UBA-internen Schätzungen¹⁸ von einer Anlage jährlich ca. 3.700 t CO, ~ 100 t SO₂ und ~ 13.000 t CO₂ emittiert. Die CO-Jahresfracht überschreitet den CO-Schwellenwert von 500 t/a.

Über Emissionen in das Wasser aus der Herstellung von Phthalsäureanhydrid waren keine Informationen für einen Vergleich der jährlichen Schadstofffrachten mit den EPER-Schwellenwerten möglich.

Durch die Herstellung von Formaldehyd werden nach UBA-internen Schätzungen³⁰ von einer Anlage jährlich ca. 18,2 t CO, 4,3 t NO_x und ca. 2,4 t C_{org} in die Luft emittiert. Keiner dieser Schadstoffe entspricht dem EPER-Schwellenwert.

Für Emissionen in das Wasser aus der Herstellung von Formaldehyd waren keine Informationen für einen Vergleich der jährlichen Schadstofffrachten mit den EPER-Schwellenwerten möglich.

¹⁸ grobe Abschätzung DI Günther Sammer/Umweltbundesamt

Über Emissionen aus Anlagen zur Herstellung von Zitronensäure waren keine Informationen für einen Vergleich der jährlichen Schadstofffrachten mit den EPER-Schwellenwerten verfügbar.

6.2.1.3 Anlagen zur Herstellung von stickstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen

Darunter fällt z. B. die Produktion von Harnstoff und Melamin. Aus der Emissionserklärung aus dem Jahr 1998 einer österreichischen Anlage zur Herstellung von stickstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen können folgende Informationen über jährliche Emissionen in die Luft entnommen werden (Tab. 97).

Tab. 97: *Jährliche Emissionen in die Luft einer österreichischen Anlage zur Herstellung von Melamin und Harnstoff und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten*

Parameter	Emissionen [t/a]	EPER-Schwellenwert [t/a]
NO _x	45	100
CO	10	500
CO ₂	70.752	100.000
NH ₃	39	10
CH ₄	55	100
Staub (PM ₁₀)	34	50

Durch die Herstellung von stickstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen (Harnstoff und Melamin) wird von dieser österreichischen Anlage durch ihre Emissionen in die Luft der EPER-Schwellenwert von NH₃ überschritten.

Emissionen in das Wasser entstehen bei der Herstellung von Harnstoff als Prozesskondensate vom Syntheseschritt sowie durch Verdunstung und Kristallisation. Abwasserinhaltsstoffe sind vor allem Ammoniak und Harnstoff, die durch chemische Hydrolyse und nachfolgendes Strippen des Dampfes wiedergewonnen werden.

Informationen über tatsächliche Abwasseremissionen aus Anlagen zur Herstellung von Harnstoff und Melamin waren nicht verfügbar. Eine Abschätzung der Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung durch Emissionen in das Wasser aus der Herstellung von stickstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen entfällt daher.

6.2.2 Zusammenfassung - Herstellung von organischen Grundchemikalien

Emissionen in die Luft

Für die in Tab. 94 und in Tab. 95 angeführten Schadstoffe, die Relevanz für die Herstellung von organischen Grundchemikalien besitzen, konnte eine Schwellenwertüberschreitung nur für den Parameter NH₃ durch die Produktion von stickstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen festgestellt werden. Für alle anderen relevanten Parameter (Tab. 94 und Tab. 95) war eine Abschätzung einer Schwellenwertüberschreitung nicht möglich.

Emissionen in das Wasser

Es konnte lediglich für den Parameter AOX festgestellt werden, dass dieser durch die Produktion von sauerstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen den EPER-Schwellenwert erreicht. Für alle anderen relevanten Parameter (Tab. 94 und Tab. 95) war eine Abschätzung einer Schwellenwertüberschreitung nicht möglich.

6.2.3 Anlagen zur Herstellung von anorganischen Grundchemikalien

Darunter fallen Anlagen zur Herstellung von

- Gasen,
- Säuren,
- Basen,
- Salzen und
- Nichtmetallen, Metalloxiden oder sonstigen anorganischen Verbindungen sowie

Emissionen 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 wenig bis keine Emissionen entweichen. Emissionsquellen in chemischen Herstellungsprozessen sind Boiler, Ventile, Flansche, Pumpen und Kompressoren; das Lager und der Transfer der Produkte und Emissionen aus der Abwasserreinigung.

Von vielen anorganischen chemischen Prozessen sind nur sehr wenige bestehende Emissionsdaten vorhanden. Nachfolgend wird versucht, zumindest von den anorganischen Herstellungsprozessen der mengenmässig bedeutendsten Produkte in Österreich eine Emissionsabschätzung zu treffen. Zu den bedeutendsten Anlagen in Österreich gehören die

- Agrolinz Melamin (Salpetersäure, Ammoniak)
- Donau Chemie AG Pischelsdorf (Schwefelsäure)
- Lenzing AG (Schwefelsäure)
- Donau Chemie AG Brückl (Chlor und Folgeprodukte, Salzsäure, Natronlauge, Eisen(III)-chlorid, Na-Hypochlorit)
- TIAG (Na-Perborat, NiO₂, V₂O₅)

6.2.3.1 Anlagen zur Herstellung von Gasen

Darunter fällt z. B. die Produktion von Chlorgas sowie die Herstellung von Ammoniak.

Herstellung von Chlorgas

In der Chlor-Alkali Industrie sind Inputs und auch Emissionen relativ klein, sowohl quantitativ als auch qualitativ, verglichen mit der gesamten chemischen Industrie.

Die Hauptemission (EPER-relevant) in die Luft aus allen drei elektrolytischen Prozessen ist Chlorgas (sowohl aus Punktquellen als auch von diffusen Emissionsquellen) und CO₂.

In Österreich gibt es einen einzigen Chlorgashersteller, mit einer Produktion von etwa 55.000 Tonnen Chlor pro Jahr, hergestellt im Membranelektrolyseverfahren.

Im BAT-Dokument Chlor-Alkali Industrie [114] ist für CO₂ ein Wert von etwa 1,2 kg pro hergestellte Tonne Chlorgas angegeben. Umgerechnet auf die Produktionsmenge Chlorgas

der des österreichischen Herstellers werden jährlich etwa 66 t prozess-spezifisches CO₂ emittiert. Diese Menge liegt weit unter dem EPER-Schwellenwert.

Im EPIS-Bericht [14] ist für die Chlorherstellung ein Cl-Emissionswert von 1,10E-06 Tonnen pro Tonne Chlor angeführt. Rechnet man diesen Wert auf die Produktionsmenge Cl des österreichischen Herstellers um, dann werden jährlich etwa 60 kg Cl emittiert. Der EPER-Schwellenwert für HCl (10.000 kg/a) wird somit nicht erreicht.

Für Emissionen in das Wasser aus der Herstellung von Chlorgas wird im BAT-Dokument Chlor-Alkali Industrie [114] wird für Chloride ein Emissionsbereich von 4 - 20 kg/t Chlorgas beim Membranelektrolyseverfahren angegeben. Für Ni wird ein Wert von etwa 150 mg/t Chlorgas, für Cu und Zn 55 mg/t Chlorgas und für Cr ein Wert von 37 mg/t Chlorgas angegeben. Wenn diese Werte für eine Abschätzung der Jahresfrachten aus der österreichischen Anlage herangezogen werden, erreicht keiner der betrachteten Parameter die EPER-Schwellenwerte. In der AEV Chlor-Alkali-Elektrolyse sind die Parameter Cu, Cr und Zn nicht enthalten. Somit ist davon auszugehen, dass keine Emissionen dieser Stoffe aus der Chlor-Alkali-Elektrolyse zu erwarten sind.

Herstellung von Ammoniak

In Österreich werden in einer Anlage jährlich etwa 475.000 Tonnen Ammoniak hergestellt. Aus der Emissionserklärung von 1998 dieser Anlage sind die Emissionen in die Luft aus der Herstellung von Ammoniak angeführt (Tab. 98). Daraus ist ersichtlich, dass die Parameter NO_x, CO₂ und CH₄ die EPER-Schwellenwerte überschreiten.

Tab. 98: *Jährliche Emissionen in die Luft aus der Herstellung von Ammoniak und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten (Quelle: Emissionserklärung 1998)*

Parameter	Emissionen [t/a]	EPER-Schwellenwert [t/a]
SO ₂	0,03	150
NO _x	251	100
CO	84	500
CO ₂	501.242	100.000
NH ₃	4,2	10
CH ₄	102	100

Im EPIS-Bericht [14] werden für die Herstellung von Ammoniak noch Luft-Emissionswerte für Benzol und HCl angegeben. In Tab. 99 sind die Produktionsmengen berechnet, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden könnten.

Tab. 99: *Emissionswerte für Benzol und HCl für die Herstellung von Ammoniak und Produktionsmengen, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden könnten*

Parameter	Emissionen t/t Produkt	EPER-SW [t/a]	Produktionsmenge [t/a], ab der Emissionen > EPER-SW
Benzol	1,9E-06	1	526.315
HCl	4,90E-05	10	204.081

Wenn EPIS-Werte für eine Abschätzung herangezogen werden, dann kann durch die Produktionsmenge Ammoniak der österreichischen Anlage der EPER-Schwellenwert für HCl in die Luft erreicht werden.

Für Emissionen in das Wasser entstehen gemäß dem EPIS-Bericht [14] Abwässer durch den Kondensationsschritt vor der Entfernung von CO₂ und von verschiedenen nassen Abluftreinigungssystemen. Abwässer können beträchtliche Mengen von Ammoniak enthalten, das aber im Stripprozess wiedergewonnen wird und im Prozess selbst wieder eingesetzt wird. Unter Normalbedingungen können in Anlagen zur Herstellung von Ammoniak Abwässer völlig vermieden werden. Eine Abschätzung der Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung durch Emissionen in das Wasser aus der Herstellung von Ammoniak war nicht möglich.

6.2.3.2 Anlagen zur Herstellung von Säuren

Darunter fällt z. B. die Produktion von Salzsäure, Schwefelsäure und Salpetersäure.

Herstellung von Salzsäure

Der größte Produzent von Salzsäure produziert jährlich etwa 140.000 Tonnen Salzsäure. Bei den Emissionen in die Luft ergibt sich nach der Abluftreinigung - gemäß dem Stand der Technik - ein Gehalt von 2-10 mg HCl pro m³ Abluft, womit der in der TA-Luft für Anlagen zur Herstellung von Salzsäure vorgesehene HCl-Grenzwert von 30 mg/m³ eingehalten werden kann. Daraus resultiert bei kontinuierlichem Betrieb eine jährliche Emission von max. 30 kg HCl. Als Emissionsfaktor ergibt sich somit 0,0002 kg HCl pro Tonne Salzsäure. Eine Erreichung des EPER-Schwellenwertes für HCl ist somit unwahrscheinlich (Informationen: FV Chemie, August 2001).

Abwasseremissionen: Gemäß dem EPIS-Bericht [14] entsteht bei der Herstellung von Salzsäure kein Abwasser.

Herstellung von Schwefelsäure

Der größte österreichische Hersteller von Schwefelsäure emittiert in die Luft (interner Bericht des Umweltbundesamtes [91]) pro Tonne produzierter Schwefelsäure ca. 2,1 kg SO₂. Hochgerechnet auf die Jahresproduktion von 230.000 t ergibt dies SO₂ Emissionen von ca 483 t/a. Der EPER-Schwellenwert wird somit deutlich überschritten.

Aus dem internen Bericht des Umweltbundesamtes [91] ist zu entnehmen, dass die anderen zwei Schwefelsäurehersteller (Lenzing AG, VOEST Linz) mit ihren SO₂-Emissionen aus der Schwefelsäureherstellung den EPER-Schwellenwert wahrscheinlich nicht erreichen werden.

Abwasseremissionen: Gemäß dem EPIS-Bericht [14] entstehen bei der Herstellung von Schwefelsäure abgesehen von boiler blow-down Abwasser und Spülwässern keine prozessspezifische Abwässer.

Herstellung von Salpetersäure

Der größte Salpetersäurehersteller in Österreich produziert etwa 460.000 Tonnen pro Jahr

Aus der Emissionserklärung von 1997 von dieser Anlage können die Emissionen aus der Herstellung von Salpetersäure entnommen werden. Wie in Tab. 100 ersichtlich, wird durch die Herstellung von Salpetersäure der Schwellenwert von NO_x erreicht.

Tab. 100: *Jährliche Emissionen in die Luft aus der Herstellung von Salpetersäure und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten (Quelle: Emissionserklärung 1998)*

Parameter	Emissionen [t/a]	EPER-Schwellenwert [t/a]
NO _x	363	100
CO ₂	381	100.000
NH ₃	0,3	10

Abwasseremissionen: Abwasser entstehen beim Strippen vom Ammoniak, von Reinigungsschritten und als boiler blow-down Abwässer. Quantitative Informationen über Abwasserinhaltsstoffe waren nicht verfügbar.

6.2.3.3 Anlagen zur Herstellung von Salzen

Darunter fällt z. B. die Produktion von Natriumkarbonat.

Im EPIS-Bericht [14] sind für die Herstellung von Natriumkarbonat nach dem Solvay-Prozess Emissionswerte für Luft und Wasser angegeben. In Tab. 101 sind die Produktionsmengen angeführt, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden könnten.

Tab. 101: *Emissionswerte für die Herstellung von Natriumkarbonat (Solvay-Prozess) und Produktionsmengen, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden*

Parameter	Minderungs-technologie	Emission t/t Produkt	EPER-SW [t/a]	Produktionsmenge [t/a], ab der Emissionen > EPER-SW
LUFT				
CO	Unbekannt	3,60E-03	500	138.889
SO ₂		3,30E-07	150	454.545.455
NO _x		1,90E-04	100	526.316
NH ₃		6,00E-05	10	166.667
WASSER				
Cl	Unbekannt	9,40E-01	2000	2128

In Österreich wird von der Solvay Österreich AG Natriumbicarbonat hergestellt. Jedoch waren keine Angaben über Produktionsmengen bzw. Schadstofffrachten verfügbar, somit können die in Tab. 101 berechneten Produktionsmengen nicht für eine Abschätzung herangezogen werden.

6.2.4 Zusammenfassung - Anorganische Grundchemikalien

Emissionen in die Luft

Für die in Tab. 94 und in Tab. 95 angeführten Schadstoffe, die Relevanz für die Herstellung von organischen Grundchemikalien besitzen, konnte eine Schwellenwertüberschreitung für die Parameter CO₂, CH₄, NO_x und HCl für die Herstellung von Gasen festgestellt werden. Durch die Produktion von Säuren können die Parameter SO₂ und NO_x die Schwellenwerte erreichen. Für alle anderen relevanten Parameter (Tab. 94 und Tab. 95) war eine Abschätzung einer Schwellenwertüberschreitung nicht möglich.

Emissionen in das Wasser

Für die in Tab. 94 und in Tab. 95 angeführten relevanten war eine Abschätzung einer Schwellenwertüberschreitung nicht möglich.

6.2.5 Anlagen zur Herstellung von phosphor-, stickstoff- oder kaliumhaltige Düngemitteln

Der größte Hersteller von Düngemitteln in Österreich ist die Donau Chemie AG mit ihrem Werk Pischelsdorf (Kapazität 350.000 t/a).

Von einer anderen österreichischen Anlage, in der NPK-Mehrnährstoffdünger und NAC-Dünger hergestellt werden, konnte aus der Emissionserklärung von 1998 folgende jährliche Emissionen entnommen werden (Tab. 102).

Tab. 102: *Jährliche Emissionen in die Luft aus der Herstellung von Düngemitteln und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten (Quelle: Emissionserklärung 1998)*

Parameter	Emissionen [t/a]	EPER-Schwellenwert [t/a]
NO _x	47,2	100
CO ₂	18.683	100.000
HF	1,7	5
NH ₃	58	10
Staub	79,5	50

Durch die Düngemittelproduktion können die Parameter NH₃ und Staub die EPER-Schwellenwerte erreichen.

Über Emissionen in das Wasser waren keine Informationen für eine Abschätzung einer Schwellenwertüberschreitung verfügbar

6.2.6 Zusammenfassung - phosphor-, stickstoff- oder kaliumhaltige Düngemittel

Emissionen in die Luft

Für die in Tab. 94 und in Tab. 95 angeführten Schadstoffe, die Relevanz für die Herstellung von phosphor-, stickstoff- oder kaliumhaltige Düngemittel besitzen, konnte eine Schwellenwertüberschreitung für die Parameter NH₃ und Staub festgestellt werden. Für alle anderen relevanten Parameter (Tab. 94 und Tab. 95) war eine Abschätzung einer Schwellenwertüberschreitung nicht möglich.

Emissionen in das Wasser

Für die in Tab. 94 und in Tab. 95 angeführten relevanten Emissionen war eine Abschätzung einer Schwellenwertüberschreitung nicht möglich.

6.2.7 Anlagen zur Herstellung von Ausgangsstoffen für Pflanzenschutzmitteln und von Bioziden

Pflanzenschutzmittel bzw. Biozide werden in Österreich in der DSM Fine Chemicals Austria und in der Nufarm Pflanzenschutz GmbH hergestellt.

Über Emissionen aus der Herstellung von Ausgangsstoffen für Pflanzenschutzmitteln und Bioziden waren keine Informationen über Emissionen in Luft und Wasser für eine Abschätzung einer Erreichung der EPER-Schwellenwerte verfügbar.

6.2.8 Anlagen zur Herstellung von Grundarzneimitteln unter Verwendung eines chemischen oder biologischen Verfahrens

Von Anlagen zur Herstellung von Grundarzneimitteln unter Verwendung eines chemischen oder biologischen Verfahrens sind keine Informationen über Emissionen in Luft und Wasser vorhanden. Eine Abschätzung über eine mögliche EPER-Schwellenwertüberschreitung ist nicht möglich.

6.2.9 Anlagen zur Herstellung von Explosivstoffen

Von Anlagen zur Herstellung von Explosivstoffen sind keine Informationen über Emissionen in Luft und Wasser vorhanden. Eine Abschätzung über eine mögliche EPER-Schwellenwertüberschreitung ist nicht möglich.

7 ABFALLBEHANDLUNGSANLAGEN

7.1 Anlagen zur Behandlung und Verwertung von gefährlichen Abfällen

Darunter fallen Anlagen mit einer Behandlungskapazität von mehr als zehn Tonnen pro Tag. Aufgrund der Anhänge IIA und IIB der Richtlinie 91/689/EWG [45] werden Anlagen zur Beseitigung/Verwertung von gefährlichen Abfällen eingeteilt in

- Thermische Anlagen
- Chemisch-physikalische Behandlungsanlagen für organische und anorganische Abfälle (CPO/CPA)
- Aufbereitungsanlagen für gefährliche Abfälle

7.1.1 EPER-relevante Emissionen

Tab. 103 gibt einen Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Beseitigung/Verwertung von gefährlichen Abfällen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

Tab. 103: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Beseitigung bzw. Verwertung von gefährlichen Abfällen in die Umweltmedien Luft und Wasser

5.1 Anlagen zur Beseitigung/Verwertung von gefährlichen Abfällen		
5.1.a Thermische Anlagen		
EPER-relevante Emissionen/ Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
SO ₂ , NO _x , CO ₂ , NMVOC, CH ₄ , N ₂ O, PM ₁₀	Verbrennungsprozess	[103], [9]
CO	unvollständige Verbrennung (Luftunterschuß, zu niedrige Verbrennungstemperaturen)	
HCl, HF	Verbrennungsprozess: Inhaltsstoffe im Abfall	
As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Schwermetallgehalte im Abfall	
PCDD/F, PAH	Verbrennungsprozess: Chlor- Verbindungen im Abfall	
NH ₃	Rauchgasreinigung: Ammoniak-Schlupf	
HCB, TRI, PER, TCE	Verbrennungsprozess: Chlor-Verbindungen im Abfall	bei Verbrennung von Krankenhausabfällen, [9]
ESER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, N, Cl, CN, F, P, TOC, BTEX, Phenol	nasse Abluftreinigung	[97]
DCE, DCM, Chloralkane, BTEX, PAH, Sn		[138]
5.1.b CPO/CPA für gefährliche Abfälle		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
HCl	Abluft aus Abfallsäurebehältern	[47]
VOC, HCN, NH ₃	Abluft aus Lager- und sonstigen diversen Behältern	
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Cl, N, F, TOC AOX, Phenol, BTEX	Betriebliche Abwasser + Waschwasser	[47]
DCE, DCM, Chloralkane, PAH, Sn		[138]

7.1.1.1 Thermische Anlagen

• Emissionen in die Luft

Für Verbrennungsanlagen für gefährliche Abfälle werden in der LRV-K [103] für Emissionen in die Luft folgende EPER-relevante Parameter emissionsbegrenzt: Staub, HCl, HF, SO₂, CO, NO_x, Pb, Zn, Cr, As, Ni, Cd, Hg sowie PCDD/F.

Die Verbrennung von gefährlichen Abfällen, insbesondere die Verbrennung von Krankenhausabfällen ist eine Emissionsquelle von einigen persistenten organischen Schadstoffen (POPs), wie PCDD/F, HCBs, TRI, PER, TCE, PAHs und von Schwermetallen (speziell Cd, Hg, etc.), wobei die organischen Verbindungen entweder in der Dampfphase vorhanden sind oder an feinen Partikeln kondensiert bzw. absorbiert sind [9]. POPs sind

entweder bereits im Abfall enthalten oder sie werden während des Verbrennungs- oder Nachverbrennungsprozesses gebildet.

Weitere emittierte Schadstoffe bei der Verbrennung von gefährlichen Abfällen sind HCl, SO_x, NO_x, flüchtige organische Verbindungen (NMVOC, CH₄), CO, CO₂, NH₃ und N₂O.

- **Emissionen in das Wasser**

In der AEV Verbrennungsgas [97] werden für Abwässer folgende EPER-relevante Parameter emissionsbegrenzt: Anorganische Parameter wie As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Gesamt-Stickstoff Cl, CN, F, Gesamt-Phosphor und organische Parameter wie TOC, EOX und Phenol.

Die Parameter Dichlorethan-1,2 (DCE), Dichlormethan (DCM), Chloralkane, BTEX, zinnorganische Verbindungen, PAH und Gesamtkohlenstoff sind ebenfalls von Relevanz [138].

7.1.1.2 CPO/CPA Anlagen [47]

Von den in Österreich in Betrieb befindlichen Anlagen werden mehr als die Hälfte (von 28 CP-Anlagen) als kombinierte Anlagen betrieben, die sowohl organische als auch anorganische Abfälle übernehmen und behandeln können.

- **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). Weiters sind flüchtige organische Verbindungen (NMVOC, CH₄), NH₃ 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 [48] sind für Abwasser folgende EPER-relevante Parameter emissionsbegrenzt und somit zu erwarten: Anorganische Parameter wie As, Pb, Cd, Cr_{ges}, Cu, Ni, Hg, Zn, Cl, Gesamt-Stickstoff F, N, Gesamt-Phosphor und organische Parameter wie TOC, AOX, Phenol, BTEX.

Die Parameter Dichlorethan-1,2 (DCE), Dichlormethan (DCM), Chloralkane, zinnorganische Verbindungen und PAH sind ebenfalls von Relevanz [138].

7.1.1.3 Aufbereitungsanlagen für gefährliche Abfälle [8]

In Österreich stehen über 100 Anlagen (Stand 98) für die Verwertung bzw. Behandlung von speziellen gefährlichen Abfällen zur Verfügung. Die dabei gewonnenen Stoffe werden zum überwiegenden Teil der Verwertung zugeführt. Es existieren Aufbereitungsanlagen für folgende Abfälle:

- Altautos
- verunreinigte Böden
- Elektronikkaltgeräte

- Werkstättenabfälle
- Asbestabfälle
- Kühlgeräte
- Leuchtstoffröhren
- Lackschlämme und Lösemittel
- Bleiakkumulatoren
- Akkusäuren
- metallsalzhaltige Konzentrate
- Konsumbatterien
- Fotochemikalien
- zinkhaltige Stäube, Aschen und Schlämme
- nickelhaltige Katalysatoren
- Edelmetallabfälle
- Amalgamschlamm

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-Absaugungsanlagen.

Kühlschränke und Kühlaggregate werden in zehn (Stand 98) Aufarbeitungsanlagen behandelt. Die Aufarbeitung von stabförmigen Leuchtstoffröhren erfolgt in drei (Stand 98) Behandlungsanlagen, die ebenfalls nicht die Kapazitätsgrenze überschreiten werden, um berichtspflichtig zu werden. Asbestabfälle und –stäube werden überwiegend vor Ort mit mobilen Behandlungsanlagen entsorgt.

Fotochemikalien können in drei Anlagen behandelt werden ebenso stehen für die Behandlung von Farb- und Lackschlämme drei Anlagen zur Verfügung (Stand 98).

Für die Aufarbeitung von Bleiakkumulatoren, Akkusäuren, zink- und bleihaltigen Stäuben, Aschen und Schlämmen, metallsalzhaltigen Konzentraten und Lösemitteln, nickelhaltigen Katalysatoren, Filmen, Werkstättenabfällen, Amalgamschlamm und Edelmetallabfällen stehen weitere Behandlungsanlagen zur Verfügung.

▪ Emissionen in Luft und Wasser

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. In Kapitel 7.1.2.5 wird für österreichische Aufbereitungsanlagen für gefährliche Abfälle abgeschätzt, ob EPER-Schwellenwerte erreichen werden könnten.

7.1.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

7.1.2.1 Thermische Anlagen

Gemäß Bundesabfallwirtschaftsplan 1995 gibt es in Österreich sieben thermische Behandlungsanlagen für gefährlichen Abfall. Darunter fallen neben den Entsorgungsbetrieben Simmering, einige Anlagen zur Herstellung von Zement, die Treibacher Chemischen Werke sowie die ABRG in Arnoldstein.

Die Zementanlagen mit ihren Gesamtemissionen wurden bereits in Kapitel 5.1 betrachtet und werden hier nicht mehr berücksichtigt.

Die Entsorgungsbetriebe Simmering (EBS) sind 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 1998 16.409 Tonnen gefährliche Abfälle im Wirbelschichtofen.

Informationen über Emissionen in Luft und Wasser der ABRG in Arnoldstein können der Umwelterklärung 1998 entnommen werden (Tab. 104).

Tab. 104: Emissionen in Luft und Wasser der ABRG Arnoldstein und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten (Quelle: UE 1998)

Parameter	Emissionen [t/a]	EPER-Schwellenwert [t/a]
Luft		
NO _x	11,7	100
SO ₂	1,2	100.000
CO	0,2	500
Wasser		
Pb	< 21 kg/a	20 kg/a
Zn	7,5 kg/a	100 kg/a
Cd	2,5 kg/a	5 kg/a

Die betrachteten Parameter erreichen – ausgenommen die Pb-Fracht ins Wasser - die EPER-Schwellenwerte nicht. Über weitere EPER-relevante Parameter waren keine Informationen verfügbar.

Die jährlichen Schadstofffrachten durch Emissionen in die Luft (1999) aus der EBS sind in Tab. 105 dargestellt. Wie aus Tab. 105 ersichtlich, überschreiten die Parameter NO_x und As die EPER-Schwellenwerte.

Tab. 105: Jährliche Emissionsfrachten 1999 der EBS (Luft) und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

Parameter	Fracht [kg/a]	EPER-SW [kg/a]	Bemerkung
HCl	1152	10.000	
SO ₂	532	150.000	
CO	20.244	500.000	
NO _x	137.345	100.000	
Staub	928	50.000	
PCDD	0,00004	0,001	Hier nur Dioxin aber es gibt Dioxin+Furan Schwellenwert von 0,001 kg/a
Hg	1,6	10	
Cu	27	100	
Ni	41	50	
As	100	20	
Cd	3	10	
Cr	71	100	
Pb+Zn	121	400	Schwellenwert: Pb: 100 kg/a Schwellenwert Zn: 100 kg/a
HF	64	5000	

PCDD/F

In der CORINAIR-Emissionsinventur für Dioxine [36] wird für die Verbrennung gefährlicher Abfälle in Österreich eine PCDD/F Emission von 17 mg I-TEQ pro Jahr angegeben. Der EPER-Schwellenwert wird nicht erreicht.

PAH

Die österreichische PAH-Inventur aus dem Jahr 1996 [35] gibt für die Abfallverbrennung (Gefährliche Abfälle und Restmüll) einen PAH Emissionsfaktor von 0,015 mg/kg an. Bei der jährlich verbrannten Menge in der EBS (nur gefährliche Abfälle) ergibt dies ca. 1,4 kg/Jahr. Der Schwellenwert für PAH (50 kg/a) wird somit nicht erreicht.

Abwasseremissionen aus der EBS

Die Abwassermenge aus der nassen Abluftreinigungsanlage der EBS beträgt jährlich etwa 250.000 m³¹⁹. Diese Abwässer werden in der betriebseigenen Abwasserreinigungsanlage behandelt und danach indirekt zur Weiterbehandlung in die Kläranlage der Stadt Wien eingeleitet. Für diese Abwässer gelten die Grenzwerte der AEV Verbrennungsgas ([97], Anlage F, Ia).

Die Grenzwerte sind bezogen auf die Tonne installierte Verbrennungskapazität Abfall. Wenn man die jährlich verbrannte Menge Abfall in der EBS von ca. 160.000 Tonnen (gefährlicher Abfall und Klärschlamm) mit den in der AEV angegebenen Grenzwerte auf Jahresfrachten hochrechnet, dann erreicht keiner der EPER-relevanten Parameter aus der AEV (As, Pb, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Sn, BTEX) die EPER-Schwellenwerte.

¹⁹ telefonische Auskunft Ing. Bolz, EBS

7.1.2.2 Zusammenfassung - Thermische Anlagen zur Behandlung/Verwertung von gefährlichen Abfällen

Tab. 106: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen Behandlung/Verwertung von gefährlichen Abfällen – Thermische Anlagen (Luft)*

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	NO _x , As
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	SO ₂ , HCl, CO, PM ₁₀ , PCDD/F, PAH, Hg, Cu, Ni, Cd, Cr, Pb, Zn, HF
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	CO ₂ , NMVOC, CH ₄ , N ₂ O, HCB, TRI, PER, TCE, NH ₃

Tab. 107: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen Behandlung/Verwertung von gefährlichen Abfällen – Thermische Anlagen (Wasser)*

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	Pb
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	Zn, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Sn, As
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	N, P, Cl, CN, TOC, Phenol, BTEX, DCE, DCM, Chloralkane, PAH, F

7.1.2.3 Anlagen zur chemisch-physikalischen Behandlung von organischen und anorganischen Abfällen (CPO/CPA)

In Österreich fallen 17 chemisch-physikalische Behandlungsanlagen [Stand 1995] für organisch und/oder anorganisch belastete Abfälle in den Anwendungsbereich der IPPC-RL. Alle Anlagen zusammen weisen eine Behandlungskapazität von ca. 190.000 Tonnen pro Jahr auf. Die Anlagenkapazitäten liegen im Bereich von 4000 bis 25.000 Tonnen pro Jahr.

Vom Umweltbundesamt wurden 1995 Erhebungen in österreichischen CP-Anlagen durchgeführt und in einem Bericht [46] dargestellt. Diesem Bericht wurden vereinzelte Angaben über Abwassermengen sowie Art und Weise der Erfassung bzw. Behandlung der Abluft für CP-Betriebe entnommen.

• Emissionen in die Luft

Abluftmessungen aus der chemisch-physikalischen Abfallbehandlung beschränken sich bisher auf punktuelle Messungen für einzelne Betriebszustände und einzelne Anlagen. Systematische Messungen an Anlagen sind nicht bekannt [47]. Bei den meisten Anlagen wird die Abluft weder erfasst noch gereinigt. Daher ist es nur schwer möglich, allgemeine Aussagen über Jahresfrachten aus CP-Anlagen und deren Erreichung von EPER-Schwellenwerten zu treffen.

Als Beispiel sei die Fa. Rumpold AG genannt. Die Abluft sämtlicher Bereiche (Übernahme, Behandlung usw.) wird erfasst und mittels Biofilter (Kapazität 12.000 m³/h) gereinigt. Als behördlicher Grenzwert für die Beschaffenheit der Abluft aus dem Biofilter wurde gesamt C_{org} mit max. 50 mg/m³ vorgeschrieben. Dieser Wert wurde in allen bisher durchgeführten Messungen unterschritten. Hochgerechnet auf eine Jahresfracht in angenommenen 200 Tagen ergibt dies eine maximale Emission von 2880 kg C_{org}. Der EPER-Schwellenwert für NMVOC beträgt 100 Tonnen pro Jahr und wird deutlich unterschritten.

In Österreich existieren keine Emissionsgrenzwerte für CP-Anlagen. Es ist aber möglich, sich an der deutschen TA-Luft zu orientieren. Dabei gelten [Stand 1995] nachstehend angeführte Grenzwerte (als Summenparameter):

Staubförmige anorganische Stoffe:

Klasse I: \sum Cd, Hg, Th bei einem Massenstrom von 1 g/h oder mehr : 0,2 mg/m³

Klasse II: \sum As, Co, Ni, Se, Te bei einem Massenstrom von 5 g/h oder mehr: 1mg/m³

Klasse III: \sum Sb, Pb, Cr, CN, F, Cu, Mn, Pt, Pd, Rhodium, V, Zn bei einem Massenstrom von 25 g/h oder mehr: 5 mg/m³

Dampf- oder gasförmige anorganische Stoffe:

Klasse II: Brom, Chlor, Fluor, Schwefelwasserstoff bei einem Massenstrom je Stoff von 50 g/h oder mehr: 5 mg/m³

Klasse III: Dampf- oder gasförmige anorganische Chlorverbindungen als HCl bei einem Massenstrom von 0,3 kg/h oder mehr 30 mg/m³

Klasse IV: Schwefeloxide, Stickstoffoxide bei einem Massenstrom je Stoff von 5 kg/h oder mehr 0,50 g/m³

Aus dem Bericht des Umweltbundesamtes über CPO/CPA-Anlagen in Österreich [46] werden von Anlagen mit Abluftefassung und -reinigung, Abluftmengen angegeben. Z. B. betragen die Abluftmengen aus der CPO-Anlage der Bachleitner GmbH 20.000 m³/h und aus der CPA-Anlage 5000 m³/h [Stand 1995]. Wenn man nun die Grenzwerte aus der TA-Luft als

Grundlage für eine Abschätzung heranzieht, dann erhält man die in Tab. 108 angegebenen Jahresfrachten (berechnet für angenommene 200 Tage).

Tab. 108: Mittels Grenzwerten der TA-Luft berechnete Jahresfrachten für eine CP-Anlage mit einer Abluftmenge von 25.000 m³/h und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

Parameter	TA-Luft GW [mg/m ³]	mittels Grenzwerten der TA-Luft berechnete jährliche Schadstofffrachten [kg/a]	EPER-SW [kg/a]
∑ Cd, Hg, Th	0,2	24	20 (∑ Cd+Hg)
∑ As, Co, Ni, Se, Te	1	120	70 (∑ As+Ni)
∑ Sb, Pb, Cr, CN, F, Cu, Mn, Pt, Pd, Rhodium, V, Zn	5	600	5600 (∑ Pb+Cr+F+Cu+Zn)
HCl	30	3600	10.000
SO _x	0,5 g/m ³	60.000	150.000
NO _x	0,5 g/m ³	60.000	100.000
F	5	600	5000 (HF)

Da Cd, Hg, As und Ni als Summenparameter emissionsbegrenzt sind, ist nicht davon auszugehen, dass bei dieser Abluftmenge die einzelnen Schwellenwerte erreicht werden.

In großen CP-Anlagen (z.B. Freudenthaler GmbH), in denen zyanidhaltige Abfälle behandelt werden, sind die Anlagen mit Gassensoren und Gaswaschtürmen ausgestattet, die zumindest den Austritt von Blausäure generell verhindern.

Nach der Einschätzung von Anlagenbetreibern²⁰ wird keine CP-Anlage in Österreich die EPER-Schwellenwerte für Luftschadstoffe erreichen.

Der derzeitige Wissensstand über Abluftemissionen aus österreichischen CP-Anlagen ist unzureichend, um abzuschätzen, ob durch Emissionen in die Luft EPER-Schwellenwerte erreicht werden können.

• Emissionen in das Wasser

Für Abwässer aus CP-Anlagen gelten die in der AEV Abfallbehandlung [48] vorgeschriebenen Grenzwerte für die Einleitung in ein Fließgewässer bzw. in eine öffentliche Kanalisation.

Mit den Grenzwerten für eine Einleitung in ein Fließgewässer und den EPER-Schwellenwerten wurden diejenigen Abwassermengen berechnet, ab denen es zu einer Erreichung bzw. Überschreitung der Schwellenwerte kommen könnte (Tab. 109).

In Tab. 110 sind von größeren österreichischen CP-Anlagen die jährlichen Abwassermengen angegeben. Entnommen wurden diese Daten aus einem Bericht des Umweltbundesamtes [46] bzw. wurden diese Informationen direkt bei CP-Anlagenbetreibern recherchiert.

²⁰ Dr. Richter/Fa. Rumpold, Ing. Köhlein/Fa. AVR

Tab. 109: Grenzwerte für Abwässer aus österreichischen CP-Anlagen (Direkteinleitung) und Abwassermengen, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden könnten

Parameter ¹	GW [mg/l] ²	EPER-SW [kg/a]	Abwassermenge [m ³ /a], ab der die EPER-SW erreicht werden könnten
As	0,1	5	50.000
Pb	0,5	20	40.000
Cd	0,1	5	50.000
Cr _{ges}	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	2000	200.000
N ³	1	50.000 (N _{ges})	50.000.000
P ⁴	2	5000	2.500.000
TOC ⁴	40	50.000	1.250.000
AOX	0,5	1000	2.000.000
Phenol	0,1	20	200.000
BTEX	0,1	200	2.000.000

¹ nur EPER-relevante Schadstoffen, ² Anforderungen für die Einleitung in ein Fließgewässer, ³ Ammonium als N + Nitrit als N, ⁴ kein Grenzwert für Einleitung in Kanalisation

Tab. 110: Kapazitäten und Abwassermengen österreichischer CP-Anlagen (Stand 1995)

	CP-Anlagen			
	EBS	AVR	UWEG	Rumpold AG
Art der Anlage	CPO/CPA	CPO/CPA	CPO/CPA	CPO/CPA
Kapazität [t/a]	15.000	12.000	20.000	16.500
Abwassermenge [m ³ /a]	5000	11.087 ¹	16.800	15.500 ¹

¹ Stand 2000

Nach den Abschätzungen in Tab. 109 kann der Schwellenwert für Ni ab einer jährlichen Abwassermenge von 20.000 m³ erreicht werden und die Schwellenwerte von As, Pb, Cd und Zn können ab einer Abwassermenge von 50.000 m³ pro Jahr erreicht werden.

Die in Tab. 110 angeführten Anlagen haben alle geringere Abwassermengen. Anzumerken ist jedoch, dass die für die Abschätzung herangezogene Abwasseremissionsverordnung erst am 12. Jänner 1999 in Kraft getreten ist und bestehende Abwassereinleitungen aus CP-Anlagen müssen erst nach fünf Jahren den entsprechenden Emissionsbegrenzungen in der Verordnung entsprechen. Somit kann davon ausgegangen werden, dass die derzeitigen jährlichen Frachten höher liegen.

Die wasserrechtliche Bewilligung der Rumpold AG 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 [Richter, 2000].

Nach Meinung von Herrn Dr. Richter 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 [Richter, 2000].

7.1.2.4 Zusammenfassung - Chemisch/physikalische Behandlung/Verwertung von gefährlichen Abfällen

Tab. 111: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von chemisch/physikalischen Anlagen zur Behandlung/Verwertung von gefährlichen Abfällen (Luft)*

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	nicht abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	HCl
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	NMVOC, HCN, NH ₃

Tab. 112: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von chemisch/physikalischen Anlagen zur Behandlung/Verwertung von gefährlichen Abfällen (Wasser)*

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	TOC, Ni, Cu, Zn
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	As, Pb, Cd, Cr, Hg, CN, F, N, P, AOX, Phenol, BTEX
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	Cl, DCE, DCM, Chloralkane, PAH, SN

7.1.2.5 Aufbereitungsanlagen für gefährliche Abfälle

Behandlungsanlagen für verunreinigte Böden

Darunter fallen Bodenwaschanlagen und biotechnische Anlagen für verunreinigte Böden sowie Boden-Luft-Absaugungsanlagen. In Österreich werden wahrscheinlich 8 Anlagen in den Anwendungsbereich der IPPC-Richtlinie fallen (Anlagendatenbank UBA).

- **Emissionen in die Luft**

Nach Auskunft von BetriebsleiterInnen²¹ wird in biotechnischen Behandlungsanlagen für verunreinigte Böden die Abluft mittels Biofilter gereinigt. Die Reinluft nach dem Biofilter wird im Normalfall nicht gemessen, sondern meist nur die maximalen Arbeitsplatzkonzentrationen und TRK-Werte.

Relevant könnten 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.

In der biotechnischen Behandlungsanlage für mineralölkontaminierte Böden der Proterra GmbH wurde für C_{org} in der Reinluft des Biofilters ein Wert von $< 5 \text{ mg/Nm}^3$ gemessen. Informationen über Abluftmengen waren jedoch nicht verfügbar.

- **Emissionen in das Wasser**

Nach Auskunft von BetriebsleiterInnen²¹ von biotechnischen Behandlungsanlagen entstehen durch die biotechnische Behandlung von verunreinigten Böden keine Abwässer.

Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von IPPC-Anlagen zur biotechnischen Behandlung von verunreinigten Böden in Österreich (LUFT+WASSER):

Nach derzeitigem Informationsstand über Emissionen aus solchen Anlagen kann nicht abgeschätzt werden, ob EPER-Schwellenwerte durch Emissionen in Luft und Wasser erreicht werden.

Kühlschranksaufbereitungsanlagen

- **Emissionen in Luft und Wasser**

Werden Kühlgeräte aufbereitet, kann es zu FCKW-Emissionen (nicht EPER-relevant) kommen, es fallen auch Ammoniak und Pentan (von FCKW-freien Geräten) an. Bei den FCKW-haltigen Geräten wird mit Aktivkohle gearbeitet (Adsorption-Desorption) und auch mit Kühlfällen.

Nach Auskunft von Anlagenbetreibern²² entstehen bei der Aufbereitung von Kühlschränken nur Emissionen der FCKW R11 und R12. Die Schadstoffträger (z. B. Hg-Schalter bei Gefrierschränken) werden vor der Zerkleinerung den Kühlschränken entnommen. Abgesehen von FCKW sind keine weiteren relevanten Emissionen zu erwarten.

Abwässer entstehen keine, da kein Wasser beim Aufbereitungsprozess zugeführt wird.

²¹ PROTERRA GmbH und ALTEC Arnoldstein

²² Betriebsleiter Fa. AVE Timelkam

**Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von IPPC-Anlagen zur
Aufbereitung von Kühlschränken in Österreich (LUFT+WASSER):**

Nach derzeitigem Informationstand über Emissionen aus solchen Anlagen kann nicht abgeschätzt werden, ob EPER-Schwellenwerte durch Emissionen in Luft und Wasser erreicht werden..

Behandlungsanlagen für Elektronikschrott**• Emissionen in die Luft**

Abluftemissionen entstehen beim Recycling von E-Schrott in der Regel nicht. Beim Schreddern von Kleingeräten entsteht belastete Abluft, die durch Staubfilter gereinigt wird. Werden Bildröhren getrennt, dann wird die Leuchtschicht abgesaugt und die Abluft wird ebenfalls nur über Staubfilter gereinigt²³.

Quantität und Qualität von Abluftemissionen sind abhängig von der eingesetzten Technik und von der Schadstoffentfrachtung vom Material. Wesentliche Schadstoffe sind Staub und auch Schwermetalle, wie z. B. Quecksilber, das im Dampf oder im Kondensat in der Abluft vorkommen kann. Die Quecksilber-Schadstofffracht hängt davon ab, ob Quecksilber-Schadstoffträger vor der Zerkleinerung entfernt werden.

Z. B. werden bei der Fa. SMK (Behandlungsanlage für Kabel, Fernsehgeräte und Elektronikschrott, Kapazität: 6000 t/a) sämtliche Schadstoffträger (Kondensatoren, Weichmacher, Hg) vor den Zerkleinerungsschritten entfernt. Die Quecksilber-Schadstofffracht in der Abluft liegt dadurch unter der Nachweisgrenze. Staub wird bei der Fa. SMK durch Gewebefilter abgeschieden und nach Auskunft vom Betriebsleiter liegt die jährliche Fracht unter dem EPER-Schwellenwert.

Nach Auskunft des Betriebsleiters der Fa. SMK könnte Quecksilber jedoch bei großen Altauto-Shredderanlagen relevant sein, die Elektronikschrott (gemeinsam mit Altautos) ohne vorherige Schadstoffentfrachtung dem Shredderprozess zuführen.

**Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von IPPC-Anlagen zur
Aufbereitung von Elektronikschrott in Österreich (LUFT):**

Bei Anlagen mit Schadstoffentfrachtung vor Zerkleinerung inkl. Staubabscheidung:
Wahrscheinlich keine

Bei Anlagen ohne Schadstoffentfrachtung vor Zerkleinerung: nicht abschätzbar

• Emissionen in das Wasser

Abhängig vom eingesetzten Verfahren zur Elektronikschrottaufbereitung können Emissionen in Luft und Wasser entstehen. Abässer werden z.B. durch Schwimm-Sink-Verfahren verursacht; bei Trockenverfahren entstehen keine Abwässer. Quantitative bzw. qualitative Informationen waren nicht verfügbar.

**Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von IPPC-Anlagen zur
Aufbereitung von Elektronikschrott in Österreich (WASSER):**

Bei Trockenverfahren: keine

²³ Auskunft DI Manfred Harant, LFU Bayern

Bei Anlagen mit nassen Verfahren: nicht abschätzbar

Shredderanlagen für Alautos

Aufgrund nicht vorhandener Daten über Emissionen in Luft und Wasser wurden bei den zwei größeren Alautoshreddern in Österreich telefonische Recherchen durchgeführt.

Nach Auskunft von Hr. Ing. Krenn (August 2000) von der Shredderanlage der Metallrecycling GmbH in Amstetten (Kapazität ca. 80.000 t Alautos pro Jahr) entsteht bei der Trockenlegung/Demontage von Alautos und nachfolgender Verschrottung der Alautos – bis auf geringe Staubemissionen bei der Zerschlagung des Alautos in faustgroße Teile – keinerlei Emissionen in Luft und Wasser. Quantitative Daten über Staubemissionen waren nicht verfügbar.

Nach Auskunft von Hr. Perchtold (August 2000) werden in der Shredderanlage der VOEST-ALPINE Rohstoffhandel GmbH in Laxenburg jährlich ca. 26.000 t Alautos verwertet. Emissionen in die Luft gibt es nur bei der Shredderanlage in Form von Staub. Der abgesaugte Staub gelangt in einen Vorabscheider mit nachgeschaltetem Nassabscheider. Messungen des Staubgehaltes aus dem Jahr 1990 ergaben einen maximalen Staubgehalt der Abluft von $< 5 \text{ mg/Nm}^3$.

Der Wasserverbrauch in der Shredderanlage der VOEST-ALPINE Rohstoffhandel GbmH beträgt ca. 3800 m^3 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.

Insgesamt erscheint eine Erreichung von Schwellenwerten sowohl für Emissionen von Luft und Wasser als sehr unwahrscheinlich.

Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von IPPC-Anlagen zur Aufbereitung von Alautos in Österreich (LUFT+WASSER):

Nach derzeitigem Informationstand über Emissionen aus solchen Anlagen kann nicht abgeschätzt werden, ob EPER-Schwellenwerte durch Emissionen in Luft und Wasser erreicht werden.

Leuchtstoffröhren

Von den Behandlungsanlagen für Leuchtstoffröhren (Tyrolux Recycling ~ 300 t/a, Rudihi GmbH ~ 800 t/a), erreicht keine die geforderte Größe, um in den Anwendungsbereich der IPPC-RL zu fallen.

7.2 Müllverbrennungsanlagen für Hausmüll

Darunter fallen Anlagen mit einer Kapazität von mehr als drei Tonnen pro Stunde. In Österreich gibt es drei thermische Behandlungsanlagen für Restmüll. Alle drei Anlagen fallen aufgrund ihrer Größe in den Anwendungsbereich der IPPC-Richtlinie:

- Fernwärme Wien GmbH (MVA Spittelau)
Kapazität: 260.000 t/a
- MBG – Müllbeseitigungs-Betriebs GmbH (MVA Flötzersteig)
Kapazität: 200.000 t/a
- WAV GmbH
Kapazität: 60.000 t/a

7.2.1 EPER-relevante Emissionen

Tab. 113 gibt einen Überblick über die EPER-relevanten Emissionen von Hausmüllverbrennungsanlagen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

Tab. 113: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Verbrennungsanlagen für Hausmüll in die Umweltmedien Luft und Wasser

5.2 Müllverbrennungsanlagen für Hausmüll		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
SO ₂ , NO _x , CO ₂ , NMVOC, CH ₄ , N ₂ O, PM ₁₀	Verbrennungsprozess	[103], [9]
CO	unvollständige Verbrennung (Luftunterschuß, zu niedrige Verbrennungstemperaturen)	
HCl, HF	Verbrennungsprozess: Inhaltsstoffe im Abfall	
NH ₃	Abgasreinigung: Ammoniak-Schlupf	
PAH, PCDD/F, HCB, PCP	Verbrennungsprozess: organische Verbindungen im Abfall	
As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Schwermetallgehalte im Abfall	
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, N, Cl, CN, F, P, SN, TOC, AOX/EOX, Phenol	nasse Abluftreinigung	[97]

• Emissionen in die Luft

Neben persistenten organischen Schadstoffen (z.B. Dioxine) und einigen Schwermetallen (z.B. Pb, Cu, Cd, Cr, Ni, Hg) werden von Müllverbrennungsanlagen SO_x, NO_x, flüchtige organische Komponenten (NMVOC und CH₄), CO, CO₂, N₂O, HCl, NH₃ und PM₁₀ als Schadstoffe emittiert. Die Hauptemissionen sind NO_x, CO, CO₂.

Emissionen von CO entstehen, wenn der im Abfall enthaltene Kohlenstoff nicht vollständig zu CO₂ oxidiert wird. Große Mengen an CO Emissionen zeigen, dass die Verbrennungsgase nicht lang genug auf einem ausreichenden Temperaturlevel in Anwesenheit von Sauerstoff (O₂) gehalten wurden, um sämtliches CO zu CO₂ zu oxidieren.

NO_x-Emissionen sind ein Produkt aus allen Verbrennungsprozessen. Stickoxide werden während der Verbrennung durch die Oxidation des Stickstoffs im Abfall und durch Oxidation des atmosphärischen Stickstoffs gebildet. Bei Müllverbrennungsanlagen wird 70 bis 80 % des NO_x durch die Oxidation des Stickstoffs im Abfall gebildet, da der Müllverbrennungsprozess bei relativ niedrigen Temperaturen (< 1090 °C) abläuft und die Oxidation von atmosphärischen Stickstoff höhere Temperaturen benötigt.

Eine Vielfalt von organischen Verbindungen wie Chlorbenzol, Chlorphenole, polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH) und Dioxine/Furane (PCDD/F) sind im Abfall vorhanden oder können während des Verbrennungs- oder Nachverbrennungsprozesses gebildet werden. Organische Verbindungen können in der Dampfphase vorhanden sein oder an feinen Partikeln kondensiert oder absorbiert sein.

• **Emissionen in das Wasser**

Gemäß der AEV Verbrennungsgas [97] sind für Abwasser folgende Schadstoffe zu erwarten: Anorganische Parameter wie As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Gesamt-Stickstoff, Cl, CN, F, Gesamt-Phosphor und organische Parameter wie TOC, EOX berechnet als Cl und Phenol.

7.2.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

Von zwei MVAs standen Informationen über jährliche Emissionen zur Verfügung. In Tab. 114 wurden diese den EPER-Schwellenwerten gegenübergestellt. Daraus ist ersichtlich, dass nur der Parameter Hg bei einer MVA den Schwellenwert überschreitet. Alle anderen Parameter erreichen die Schwellenwerte nicht.

Tab. 114: *Jährliche Emissionsfrachten der Verbrennungsanlagen für Hausmüll und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten*

Parameter	MVA 1	MVA 2	EPER-SW [kg/a]	Bemerkung
	Emissionen [kg/a]	Emissionen [kg/a]		
HCl	462	711	10.000	
SO ₂	4270	3186	100.000	
CO	39.236	15.522	500.000	
NO _x	18.464	13.071	150.000	
Staub (PM ₁₀)	346	1644	50.000	
PCDD	0,000004	0,00002	0,01	Als Schwellenwert ist Grenzwert für PCDD/F angeführt
Pb+Zn+Cr	36	50	500	Schwellenwert für Pb: 200 kg/a Schwellenwert für Zn: 200 kg/a Schwellenwert für Cr: 100 kg/a
As+Co+Ni	5,8	2,5	70	Schwellenwert für As: 20 kg/a Schwellenwert für Ni: 50 kg/a kein Schwellenwert für Co
Cd	2,3	1,6	10	
Hg	6,9	20,4	10	
NH ₃	1154	703	10.000	
NMVOG	231	490	100.000	
HF	81	33	5000	

• Emissionen in das Wasser

Die Menge der Abwasser aus der Abluftreinigung der MVA Flötzersteig beträgt ca. 180 – 210 m³ pro Tag. Das Abwasser wird betriebsintern gereinigt und danach direkt eingeleitet²⁴. Für die Abwässer gelten die Emissionsbegrenzungen der AEV Verbrennungsgas (Anlage E) bezogen auf die Tonne installierte Verbrennungskapazität für Müll. Wenn man die Grenzwerte mit der Verbrennungskapazität der MVA Flötzersteig (195.000 t/a) auf Jahresfrachten hochrechnet, dann erreicht keiner der EPER-relevanten Parameter (As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Sn, EOX) in der AEV die EPER-Schwellenwerte.

7.2.3 Zusammenfassung – Verbrennungsanlagen für Hausmüll

Tab. 115: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Verbrennungsanlagen für Hausmüll (Luft)

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	Hg
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	HCl, SO ₂ , CO, NO _x , PM ₁₀ , PCDD/F, Pb, Zn, Cr, As, Co, Ni, Cd, NH ₃ , NMVOC, HF
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	CH ₄ , N ₂ O, PAH, HCB, PCP, Cu, CO ₂

Tab. 116: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Verbrennungsanlagen für Hausmüll (Wasser)

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	nicht für alle relevanten Parameter abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Sn, AOX/EOX
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	N, Cl, CN, F, P, TOC, Phenol

²⁴ telefonische Auskunft Hr. Kuhn, MVA Flötzersteig

7.3 Anlagen zur Beseitigung von nicht gefährlichen Abfällen

Unter IPPC-Code 5.3 „Anlagen zur Beseitigung von nicht gefährlichen Abfällen“, fallen Anlagen gemäß des Anhanges II B – Punkt D 8 und D 9 - der Entscheidung 96/350/EG [115] (Anpassung des Anhanges II B der Richtlinie 75/442/EWG). In den Anwendungsbereich der IPPC-Richtlinie fallen Anlagen mit einer Kapazität von mehr als 50 Tonnen pro Tag. Unter Punkt D 8 wird die biologische Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen und unter Punkt D 9 die chemisch-physikalische Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen angeführt. Ein Verfahren gemäß D 8 ist z. B. die mechanisch-biologische Behandlung von Restabfällen. Ein physikalisches Behandlungsverfahren gemäß D 9 ist z.B. das Sortieren, Shreddern oder Zerkleinern von nicht gefährlichen Abfällen. Somit fallen auch reine Sortieranlagen für nicht gefährliche Abfälle unter diesen IPPC-Code, wenn sie mehr als 50 Tonnen ungefährliche Abfälle pro Tag sortieren.

7.3.1 EPER-relevante Emissionen

Sortieranlagen für nicht gefährliche Abfälle

Eine EPER-relevante Emission aus Sortieranlagen für nicht gefährliche Abfälle ist Staub (PM₁₀). Über weitere relevante Parameter waren keine Informationen verfügbar.

Mechanisch-biologische Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen

In Tab. 117 sind EPER-relevante Emissionen aus MBAs in die Umweltmedien Luft und Wasser angeführt werden [21

Tab. 117: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur mechanisch-biologischen Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen in die Umweltmedien Luft und Wasser

5.3 Anlagen zur Beseitigung von nicht gefährlichen Abfällen (MBAs)		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
CO ₂	Oxidation leicht abbaubarer organischer Anteile des Abfalls	[117]
NH ₃ , N ₂ O	Nebenprodukte des oxidativen Abbaus von organischen Abfällen, N ₂ O und NO werden im Biofilter gebildet	
CH ₄	Anaerobe Verhältnisse (schlecht belüftete Mieten, Sauerstoffmangel infolge Überwässerung)	[5]
NMVOC	Erwärmen des Abfallstroms durch mechanische Vorbehandlung, Homogenisierung (Rottetrommel), etc.	[5]
Benzol, HCl, PCDD/F, TCM, DCE, DCM, Trichlormethan, HCB, PAH, Cd, Pb, Cu, Zn, Ni, As, Hg	Intensivrottebereich	
PM ₁₀	Anlieferung (Bunker), Vorbehandlung (Aufbereitung), aerobe Behandlung (Mieten, Tunnel, etc.), Konfektionierung, Abtransport	
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Cl, N, F, P, TOC, AOX, Phenol, BTEX	Biogene Stoffwechselprozesse, Niederschlagswasser	MBA normalerweise ein abwasserfreier Prozess [48]

- **Emissionen in die Luft**

Rechtsgrundlagen bzw. spezifische Regelungen, die für die Begrenzung von Luftemissionen aus MBA herangezogen werden können, sind in Österreich nicht vorhanden. In der Genehmigungspraxis von Anlagen zur biologischen Abluftbehandlung finden derzeit lediglich die Parameter Geruch und PM₁₀ Berücksichtigung.

Die Art der Schadstoffe in der Abluft aus mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen sind sehr vielfältig und hängen von vielen verschiedenen Parametern ab (Zusammensetzung der behandelten Abfälle, Rottetechnik, Umhausung, etc.). Eine Reihe von Luftschadstoffen wird bei der Rotte als flüchtiges Zwischenprodukt des Stoffabbaus gebildet.

Nach einem Bericht des Umweltbundesamtes [5] sind folgende EPER-relevante Schadstoffe in der Abluft einer MBA zu erwarten: NH₃, CH₄, CO, CO₂, N₂O, NO, NMVOC, HCl, Benzol, Trichlorethan (TRI), TCM (Tetrachlormethan), Trichlormethan, Hexachlorbenzol (HCB), PCDD/F, PAH, PM₁₀ und Schwermetalle (Cd, Pb, Cu, Zn, Ni).

CH₄ wird durch anaerobe Vorgänge der abbaubaren Organik im Restabfall gebildet. Bei schlecht belüfteten Mieten bzw. Sauerstoffmangel infolge Überwässerung von Mieten sowie auch zu langer Lagerung unbehandelter Abfälle, kann es zu anaeroben Verhältnissen kommen. CO₂ entsteht durch die Oxidation leicht abbaubarer Anteile des Abfalls. NH₃, N₂O und NO können im Rahmen des oxidativen Abbaus gebildet werden. N₂O und NO werden im Biofilter gebildet, wobei die Bildungsprozesse noch nicht geklärt sind. N₂O und HCl können z.B. auch über Anlieferungen in intakten Behältnissen in die MBA gelangen. Schwermetalle werden mit dem Abfall in die MBA eingetragen.

Bei Verfahrensschritten wie Zerkleinerung oder Homogenisierung (z.B. Rottetrommel), etc. kann es zu einer Erhöhung der Temperatur des Abfallstroms kommen und dies kann Schadstoffemissionen von leichtflüchtigen organischen Schadstoffen (VOC) zur Folge haben.

- **Emissionen in das Wasser**

Im Betrieb von aeroben mechanisch-biologischen Anlagen fällt in der Regel kein Prozessabwasser an. Durch eine Umhausung (Vorrotte und Hauptrotte in einem geschlossenen System) kann in vielen Fällen die Bildung von belastetem Abwasser vermieden werden. Bei einer Ausführung im Freien sowie auch beim Verfahren der Trockenstabilisierung oder anaerob-aeroben Behandlung im Nassverfahren sind jedoch erhebliche Abwassermengen zu erwarten.

In diesen Fällen gilt für das Abwasser aus MBA die AEV Abfallbehandlung [48] nach der für Abwasser folgende EPER-relevante Schadstoffe zu erwarten sind: Anorganische Parameter wie As, Pb, Cd, Cr_{ges}, Cu, Ni, Hg, Zn, Cl, Gesamt-Stickstoff, F, Gesamt-Phosphor und organische Parameter wie TOC, AOX, Phenol, BTEX.

7.3.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

Sortieranlagen für nicht gefährliche Abfälle

Eine Abschätzung einer EPER-Schwellenwertüberschreitung durch Emissionen in die Luft aus Sortieranlagen war nicht möglich (Keine Verfügbarkeit von quantitativen bzw. qualitativen Emissionsdaten).

Mechanisch-biologische Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen

Die Abschätzung der Emissionen aus mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen erfolgte bei zwei Anlagen (MBA Siggerwiesen und MBA Allerheiligen) mittels gemessener Emissionswerte, wobei sämtliche Messwerte Rohgaswerte sind. Emissionen die nicht gemessen worden sind, wurden mittels genereller Jahresmittelwerte aus MBAs geschätzt. Für alle anderen MBAs wurde zur Abschätzung der jährlichen Emissionsfracht ebenfalls diese Jahresmittelwerte herangezogen.

Allgemein ist zu sagen, dass die Emissionsmessungen in den mechanisch-biologischen Anlagen nur eine geringe Datendichte von einzelnen, punktuell - vorwiegend im Rohgas - durchgeführten Messungen aufweisen. Die Messungen erfassen oft nur die Abluft aus einzelnen Anlagenbereichen oder von einzelne Aggregaten. Es gibt z.B. keine Messungen bzw. Schätzungen von diffusen Emissionen. Somit ist bei den angegebenen Frachten mit einer hohen Unsicherheit zu rechnen.

Folgende MBAs fallen aufgrund ihrer Größe (Kapazität > 50 t/d) in den Anwendungsbereich der IPPC-Richtlinie.

- MBA Siggerwiesen (Kapazität ~ 290 t/d)
- MBA Allerheiligen (Kapazität ~ 75 t/d)
- MBA Oberpullendorf (Kapazität ~ 122 t/d)
- MBA Fischamend (Kapazität ~ 50 t/d)
- MBA Ort im Innkreis (Kapazität ~ 66 t/d)
- MBA Zell am See (Kapazität ~ 65 t/d)

MBA Siggerwiesen [1], [2]

Im Rahmen von Emissionsmessungen wurde die Abluft aus den Rottetrommeln (Rotteabluft), die Abluft der Mieten sowie das Reingas nach dem Flächenbiofilter beprobt. Keine Emissionsmessungen der Bunkerabluft und Hallenabluft (großes Abluftvolumen, aber gering belastet) wurden durchgeführt.

Die Messwerte stammen aus drei Messserien (Feber, März und Juli/August 1998). Methan und auch das im Biofilter gebildete N₂O wurden nicht gemessen. Nicht gemessene Parameter (N₂O, CH₄, etc.) wurden über Jahresmittelwerte (Anhang B aus [6]) abgeschätzt. Alle gemessenen Parameter und somit auch die geschätzten Jahresfrachten sind Rohgaswerte.

Laut Auskunft von Betriebsleiter Hr. Wörgetter/SAB sind die Rottetrommeln und die Reifeplatten ca. 8000 Betriebsstunden pro Jahr in Betrieb. Die Abschätzung der Jahresfrachten an Emissionen erfolgte möglichst einfach und ohne Anwendung von Unsicherheitsfaktoren. Die gemittelten Frachten [g/h] der drei Messserien wurden mit den angegebenen Betriebsstunden pro Jahr multipliziert und dann mit den EPER-Schwellenwerten verglichen.

Tab. 118 gibt einen Überblick über zu berechnete Jahresfrachten an Emissionen aus der MBA Siggerwiesen.

Tab. 118: Berechnete jährliche Schadstofffrachten aus der MBA Siggerwiesen

Parameter	MBA Siggerwiesen					
	Betriebsstunden 8000					
	Rotttrommeln		Mietenabluft		Fracht	> Schwellenwert
	Abluft Nm ³ /h	8000	Abluft Nm ³ /h	13582		
mg/Nm ³	g/h	mg/Nm ³	g/h	kg/a		
Messwerte/Rohgas						
CO ₂	23550		31800		4962461	nein
CO	230		599		79805	nein
NH ₃		166		2610	22208	ja
Staub (PM10)	5		5,0		863	nein
VOC		1015		837	14816	nein
Benzol		3		5	58	nein
1,2-Dichlorethan		n.n		n.n	n.n	nein
Dichlormethan		6		n.n	45	nein
1,1,1-Trichlorethan		19		0,6	157	ja
Trichlormethan		0,7		0,2	7	nein
Tetrachlormethan		0,3		0,5	6	nein
Trichlorethen		3		1	31	nein
Tetrachlorethen		8		0,4	66	nein
As		9,0E-05		5,0E-04	4,7E-03	nein
Hg		1,0E-02		7,8E-03	1,4E-01	nein
Cd		2,0E-04		4,0E-04	4,8E-03	nein
Pb		7,0E-04		8,0E-03	7,0E-02	nein
Cu		2,0E-03		2,0E-01	1,6	nein
Ni		2,0E-03		2,0E-01	1,6	nein
PCDD/F		3,5E-10		1,4E-08	1,1E-07	nein
PAH		k.A		k.A	k.A	k.A
Hexachlorbenzol		2,0E-04		8,0E-04	8,0E-03	nein
Trichlorbenzol		0,01		2	12	ja
mittels Jahresmittelwerten aus div. MBAs [6] abgeschätzte Jahresfrachten						
		Faktor (kg/t Input)			Fracht kg/a	> Schwellenwert
CH ₄		0,3			31820	nein
N ₂ O		0,006			636	nein
SO _x		0,01			1273	nein
NMVOC		0,5			47729	nein

Wie aus Tab. 118 ersichtlich, überschreiten die Rohgaswerte von NH₃, 1,1,1-Trichlorethan und Trichlorbenzol den EPER-Schwellenwert. Das Rohgas wird in der MBA Siggerwiesen jedoch noch über einen Flächenbiofilter geführt, somit muss die Reinigungsleistung des Biofilters mitberücksichtigt werden.

Aufgrund von in der Literatur [2] angegebenen Wirksamkeiten von Biofiltern ist für Trichlorethan durchschnittlich eine ungefähre Abnahme von 45 % zu erwarten. Bei einem Rohgaswert von 157 kg/a sind nach einer Abnahme von 45 % noch 86 kg an jährlicher Fracht zu erwarten. Nach diesen Annahmen wird der EPER-Schwellenwert für Trichlorethan (100 kg/a) nicht erreicht.

Für Chlorbenzole wird in der Literatur [2] ein Abbau durch den Biofilter von 47 % angegeben. Bei einem Rohgaswert von 12 kg/a sind nach einer Abnahme von 47 % noch 6,4 kg an jährlicher Fracht zu erwarten. Dieser Wert unterschreitet den Schwellenwert von 10 kg/a.

In der MBA Pilotanlage Kufstein wurde sowohl die Rohgas- als auch die Reingasbelastung gemessen. Aufgrund der Ergebnisse in Kufstein kann auf einen ungefähren Abbau der NH₃-Konzentration von nur ca. 10 % durch den Biofilter geschlossen werden. Übertragen auf Siggerwiesen, heißt das bei einer Rohgasfracht von 22.208 kg/a immer noch eine Reingasfracht von ca. 19.990 kg/a. Der Schwellenwert für NH₃ (10.000 kg/a) wird damit überschritten.

MBA Allerheiligen [2], [3]

Abluftvolumen gesamt: ~ 60.000 m³/h (S. 24 aus [5]).

Die Messungen der Konzentration an Schadstoffen in der Abluft der Rottetunnel wurde im Mai 1998 durchgeführt. Es erfolgte keine Messung der Abluft aus der Nachrotte. Parameter, die nicht gemessen wurden (wie CH₄ und NH₃) wurden mittels Jahresmittelwerten [6] abgeschätzt.

Laut Auskunft von Hr. Brade/MBA Allerheiligen, werden die Rottetunnel rund um die Uhr betrieben, somit können ca. 8000 Betriebsstunden angenommen werden. Die Berechnung der Jahresfrachten erfolgte auf demselben Weg wie bei der MBA Siggerwiesen.

Tab. 119 gibt einen Überblick über berechnete Jahresfrachten an Schadstofffrachten aus der MBA Allerheiligen. Kein Parameter erreicht den Schwellenwert.

Tab. 119: Berechnete jährliche Schadstofffrachten aus der MBA Allerheiligen

Parameter	MBA Allerheiligen			
	Betriebsstunden		8000	
	Rottetunnel		Fracht kg/a	> Schwellenwert
	Abluft Nm ³ /h	17388		
mg/Nm ³	g/h			
CO ₂	25398		3532963	nein
CO	53		7344	nein
NH ₃		k.A.	k.A.	k.A.
Staub (PM10)	5		700 - 2400	nein
VOC		435	3480	nein
Benzol		0,4	3	nein
1,2-Dichlorethan		n.n	n.n	nein
Dichlormethan		n.n	n.n	nein
1,1,1-Trichlorethan		0,4	3	nein
Trichlormethan		n.n	n.n	nein
Tetrachlormethan		1,2	10	nein
Trichlorethen		0,1	0,8	nein
Tetrachlorethen		0,1	0,5	nein
As		n.n	n.n	nein
Hg		1,0E-02	0,08	nein
Cd		2,0E-04	0,0016	nein
Pb		9,5E-04	0,0076	nein
Cu		3,0E-03	0,024	nein
Ni		5,0E-03	0,04	nein
PCDD/F		k.A.	k.A.	k.A.
PAH		0,7	6	nein
Hexachlorbenzol		1,0E-03	0,008	nein
Trichlorbenzol		0,01	0,08	nein
mittels Emissionsfaktoren abgeschätzte Jahresfrachten				
	Fracht in kg/t Input		Fracht kg/a	> Schwellenwert
CH ₄	0,3		4650	nein
N ₂ O	0,006		93	nein
SO _x	0,01		186	nein
NH ₃	0,06		930	nein
NMVOC	0,5		6975	nein
PCDD/F	3E-12		4,7E-08	nein

MBA Oberpullendorf, MBA Fischamend, MBA Zell am See, MBA Ort im Innkreis

Für die weiteren IPPC-relevanten MBAs sind keine Emissionsmessungen vorhanden. Die Abschätzung der Jahresfracht an Emissionen erfolgte aus diesem Grund mittels durchschnittlicher Jahresmittelwerte (Anhang B aus [6]).

Aus dieser Abschätzung geht hervor, dass wahrscheinlich keine dieser MBA einen Schwellenwert erreichen wird. Tab. 120 gibt einen Überblick über die geschätzten jährlichen Frachten.

Tab. 120: Berechnete jährliche Schadstofffrachten aus MBA Anlagen

Parameter	Jahresmittelwert	Fracht	MBA Oberpullendorf		MBA Fischamend		MBA Zell am See		MBA Ort im Innkreis	
		in kg/t bei einem spezif. Abgasvolumen (m ³ /t IP) von	Input in t/a:	> Schwellenwert	Input in t/a:	> Schwellenwert	Input in t/a:	> Schwellenwert	Input in t/a:	> Schwellenwert
	mg/m ³	6000	Fracht in kg/a	> Schwellenwert	Fracht in kg/a	> Schwellenwert	Fracht in kg/a	> Schwellenwert	Fracht in kg/a	> Schwellenwert
CO ₂	1,2E+04	72	3222216	nein	1296000	nein	1697904	nein	1425600	nein
CH ₄	5,0E+01	0,3	13426	nein	5400	nein	7075	nein	5940	nein
CO	2,0E+02	1,2	53704	nein	21600	nein	28298	nein	23760	nein
N ₂ O	1,0E+00	0,006	269	nein	108	nein	141	nein	118,8	nein
SO _x	2,0E+00	0,01	537	nein	216	nein	283	nein	237,6	nein
NH ₃	1,0E+01	0,06	2685	nein	1080	nein	1415	nein	1188	nein
NMVOOC	7,5E+01	0,5	20139	nein	8100	nein	10612	nein	8910	nein
As	1,0E-05	6,0E-08	2,7E-03	nein	1,1E-03	nein	1,4E-03	nein	1,2E-03	nein
Cd	1,5E-06	9,0E-09	4,0E-04	nein	1,6E-04	nein	2,1E-04	nein	1,8E-04	nein
Ni	2,0E-04	1,2E-06	0,1	nein	0,0216	nein	0,03	nein	0,02	nein
Pb	3,3E-05	2,0E-07	8,9E-03	nein	3,6E-03	nein	4,7E-03	nein	3,9E-03	nein
Hg	1,4E-03	8,4E-06	0,4	nein	0,2	nein	0,2	nein	0,2	nein
Benzol	1,5E-05	9,0E-08	4,0E-03	nein	1,6E-03	nein	2,1E-03	nein	1,8E-03	nein
PCDD/F	5,0E-10	3,0E-12	1,3E-07	nein	5,4E-08	nein	7,1E-08	nein	5,9E-08	nein
Tetrachlorethen	8,0E-03	4,8E-05	2,1	nein	0,9	nein	1,1	nein	1	nein

• **Emissionen in das Wasser**

Die mechanisch-biologische Abfallbehandlung ist im Normalfall ein abwasserfreier Prozess

7.3.3 Zusammenfassung – Mechanisch-biologische Behandlungsanlagen

Tab. 121: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen (Luft)*

LUFT	<ul style="list-style-type: none"> • EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden²⁵
	NH ₃ , Trichlorbenzol (TCB), 1,1,1-Trichlorethan (TCE)
	<ul style="list-style-type: none"> • EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	CO ₂ , CO, PM ₁₀ , NMVOC, CH ₄ , N ₂ O, Benzol, 1,2- Dichlorethan (DCE), Dichlormethan (DCM), Trichlormethan, Tetrachlormethan (TCM), PCDD/F, PAH, Hexachlorbenzol, As, Hg, Cd, Pb, Cu, Ni
	<ul style="list-style-type: none"> • EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	HCl, Zn

²⁵ Nach bisherigen Informationsstand über Emissionen aus mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen; die Angaben betreffen die größte mechanisch-biologischen Behandlungsanlage in Österreich

7.4 Deponien

Darunter fallen Deponien mit einer Aufnahmekapazität von mehr als zehn Tonnen pro Tag oder einer Gesamtkapazität von mehr als 25.000 Tonnen. Deponien für Bodenaushub oder Baurestmassen sind ausgenommen.

Aufgrund der angegebenen freien Deponievolumina²⁶ von Deponien in der abfallwirtschaftlichen Datenbank des Umweltbundesamtes (1995) können ca. 65 Deponien als IPPC-relevante Deponien angesehen werden. In der Regel verfügen österreichische Deponien über eine Deponiegaserfassung und -behandlung.

7.4.1 EPER-relevante Emissionen

Tab. 122 gibt einen Überblick über die EPER-relevanten Emissionen aus Deponien in die Umweltmedien Luft und Wasser.

Tab. 122: Überblick über EPER-relevante Emissionen aus Deponien in die Umweltmedien Luft und Wasser

5.4 Deponien (ausgenommen Deponien für Bodenaushub und Baurestmassen)		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
CH ₄	anaerober Abbau im Deponiekörper	[56]
NM VOC, Pb, NH ₃ , PCDD/F	Abbauvorgänge im Deponiekörper	
CO ₂	anaerober Abbau im Deponiekörper und Deponiegasbehandlung	ÖWAV-Regelblatt für Deponiegas
NO _x , SO ₂ , Cd, Hg	Deponiegasbehandlung: Abfackelung oder Verstromung in Gasmotoren	
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, N, Cl, AOX, BTX	Niederschlagswasser, Presswasser, Abbauprozesse	[58]
DCE, DCM, Chloralkane, Sn, TOC		[138]

• 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 (CO₂) und Methan (CH₄) enthält.

Wird das Deponiegas behandelt (Abfackelung oder Verstromung in Gasmotoren) entstehen gemäß dem ÖWAV-Regelblatt für Deponiegas folgende Emissionen: CO, NO_x, Cd, Hg, SO₂, CO₂

²⁶ Als das "freie Volumen" ist jenes Volumen zu verstehen, das ohne langfristige bautechnische Maßnahmen (z.B. Errichtung einer Basisdichtung) weiterhin geschützt werden kann

• Emissionen in das Wasser

Abwasser (= Sickerwässer) entstehen durch den Deponiekörper gesickerte, an der Basis anfallende Wasser. Maßgebliche Faktoren für die Bildung von Sickerwasser können der Niederschlagseintrag, ober- und unterirdische Zuflüsse, Presswasser und durch Abbauprozesse gebildetes Wasser sein.

Abhängig von der Phase, in der sich die Deponie befindet (saure Phase oder bereits stabile Methanphase) verändert sich die Belastung im Sickerwasser. Sind während der sauren Phase hohe organische Belastungen festzustellen, sinken diese in der Methanphase deutlich ab.

Gemäß der Verordnung über die Begrenzung von Sickerwasser-Emissionen aus Abfalldeponien [58] sind folgende EPER-relevante Parameter für die Einleitung in ein Fließgewässer oder eine öffentliche Kanalisation zu erwarten: Anorganische Parameter wie Pb, Cd, Cr_{ges}, Cu, Ni, Hg, Zn, Gesamt-Stickstoff, Chlorid und organische Parameter wie AOX und BTX.

Die Parameter Dichlorethan-1,2 (DCE), Dichlormethan (DCM), Chloralkane, zinnorganische Verbindungen und Gesamtkohlenstoff sind ebenfalls von Relevanz [138].

7.4.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

• Emissionen in die Luft

Emissionen aus dem Deponiekörper [34]

Die jährlich emittierte Menge Methan ist über die Deponiegasmenge und die Masse deponierter Abfälle bestimmbar.

In der Literatur sind viele Daten über die Gasbildung in Deponien zu finden. Alle beziehen sich auf unterschiedliche Ausgangsbedingungen oder die Wahl von verschiedenen Parametern zu Berechnung, somit können bei der Prognose der Gasbildung auf die verschiedensten Deponiegasmodelle zurückgegriffen werden.

In einer Studie der Technischen Universität Wien [34] wurde zur Berechnung der Deponiegasmenge von österreichischen Deponien ein auf Marticorena et al (1993) beruhender Ansatz verwendet. Dieses Modell geht von einem anfänglichen Deponiegasbildungspotential ($MP_{(0)}$)²⁷ des einzubauenden Abfalls aus. Die freigesetzte Menge an Deponiegas, bzw. Methan ($MP_{(t)}$) ist eine Funktion des anfänglichen Deponiegasbildungspotentials ($MP_{(0)}$), der Zeit (t) und der Geschwindigkeitskonstante für den Abbau der Abfälle (k)²⁸.

Gemäß der zitierten Studie beträgt unter der Annahme einer Methanoxidationsrate von 10 % und einer Gaserfassungsrate von 15 % die jährliche emittierte Menge an CH₄ für den „IST-Zustand“ im Mittel 0,224 Tg²⁹ (= 224.000 t) und die jährlich emittierte Menge an CO₂ beträgt im Mittel 0,653 Tg (= 653.000 t).

Diese Zahlen beziehen sich auf die insgesamt in Österreich abgelagerte Menge Abfall und repräsentieren die Gesamtmethanemissionen aller Deponien, wenn die Berechnung der Deponiegasmenge auf dem oben genannten Modell basiert. Für einzelne Deponien kann nun keine Aussage darüber getroffen werden, ob der CH₄-Schwellenwert überschritten wird.

²⁷ Deponiegasbildungspotential ($MP_{(0)}$): auf Grund des Kohlenstoffgehaltes maximal bildbare Deponiegasmenge

²⁸ Die Geschwindigkeitskonstante wurde aus der Halbwertszeit mit der Formel $k = -\ln(0,5)/t^*(1/2)$ berechnet

²⁹ 1 Tg = 10³ Gg = 10⁶ Mg = 10¹² g = 1 Mt

Wenn man jedoch von ca. 65 IPPC-relevanten Deponien ausgeht, beträgt die durchschnittliche jährliche Fracht an Methan pro Deponie 3446 t CH₄. Der Methan-Schwellenwert von 100 t/a wird somit von der durchschnittlichen jährlichen Fracht bei weitem überschritten.

Die durchschnittliche jährliche Fracht an CO₂-Emissionen pro Deponie beträgt ca. 10.000 t/a. Der Schwellenwert von 100.000 t/a wird somit vom Durchschnittswert nicht überschritten.

In Tab. 123 sind unterschiedliche zukünftige Szenarien der Abfallwirtschaft (AWS) und deren Auswirkungen auf die CH₄ und CO₂ Emissionen aus der direkten Deponierung aufgelistet. Die durchschnittlich emittierte Menge CH₄ pro Deponie überschreitet bei allen Szenarien den EPER-Schwellenwert.

Tab. 123: Zukünftige Szenarien der Abfallwirtschaft (AWS) und deren Auswirkungen auf die CH₄ und CO₂ Emissionen aus der direkten Deponierung [34]

	Dimension	IST-Zustand ^a	Optimierte AWS ^b	AWS Trend Verbrennung ^c	AWS Trend MBA ^d
Emittierte Menge CO ₂	[Tg/a]	0,653	-	0,351	0,526
Emittierte Menge CH ₄	[Tg/a]	0,224	-	0,120	0,180
Durchschnittlich emittierte Menge CH ₄ pro Deponie ¹	[t/a]	3446	-	1846	2769
Durchschnittlich emittierte Menge CO ₂ pro Deponie ¹	[t/a]	10.046	-	5400	8092

¹ bei ungefähr 65 IPPC-relevanten Deponien

Deponiegaserfassungsrate

Die Deponiegaserfassungsrate spielt eine wesentliche Rolle bei der Abschätzung der CH₄ Emissionen aus Deponien. In der Studie der TU Wien wird die Deponiegaserfassungsrate mit 15 % angenommen. Hackl & Mauschwitz (1998) gingen von Werten zwischen 30 und 50 % aus und eine Joanneumstudie (Jungmeier et al., 1998) bezieht sich auf Steinlechner et al. (1994) und gibt Deponiegaserfassungsraten von 15 bis 20 % an. Steinlechner et al. (1994; ÖWAV, 1997) prognostiziert, dass bis zum Jahr 2020 ein Erfassungsgrad von 40 bis 90 % auf österreichischen Deponien erreicht werden könnte. In Tab. 124 ist der „IST-Zustand“ (15 % Erfassungsrate), verbesserten Deponiegaserfassungsraten von 20, 40 und 60 % gegenübergestellt. Daraus ist ersichtlich, dass auch bei einer 60%igen Erfassung die durchschnittlich emittierte Menge CH₄ pro Deponie den Schwellenwert um das 16fache übersteigt.

Tab. 124: Einfluss der Deponiegaserfassungsraten auf die CH₄-Emissionen [34]

	Dimension	„IST-Zustand“ (mittlere Werte)			
Deponiegaserfassungsraten	[%]	15 %	20 %	40 %	60 %
Emittierte Menge CH ₄	[Tg CH ₄ /a]	0,224	0,210	0,158	0,105
Durchschnittlich emittierte Menge CH ₄ pro Deponie	[t/a]	3446	3230	2430	1615

In einem internen Bericht des Umweltbundesamtes [56] wurde die Deponiegasmenge sowie die Emissionen der letzten Jahre, verursacht durch alle Abfälle, mittels eines Deponiegasmodell berechnet. Tab. 125 zeigt die Ergebnisse.

Tab. 125: Emissionen aus Deponien von 1995 bis 1998 verursacht durch alle Abfälle [56]

Emissionen aus Deponien verursacht durch alle Abfälle										
Jahr	Deponiegas	CH ₄	CO ₂	CO	NMVOC	NH ₃	Cd	Hg	Pb	PCD D/F
	[m ³ /a]	[t/a]			[kg/a]		[mg/a]			
1995	738.490.118	233.051	507.712	18.457	221.547	7.385	2.215.470	14.770	2.215.470	n.n
1996	723.568.336	228.342	497.453	18.084	217.071	7.236	2.170.705	14.471	2.170.705	n.n
1997	699.294.091	220.682	480.765	17.477	209.788	6.993	2.097.882	13.986	2.097.882	n.n
1998	667.524.990	210.656	458.923	16.683	200.257	6.675	2.002.575	13.350	2.002.575	n.n

Wenn man die Ergebnisse in Tab. 125 auf durchschnittliche Emission pro Deponie – bei 65 IPPC-Deponien – umlegt, dann erreicht ebenfalls nur der CH₄ Wert (3240 t/a pro Deponie) den EPER-Schwellenwert.

Emissionen aus der Deponiegasbehandlung

Aus der aktiven Entgasung von größeren Deponien fallen Gasmengen von 100 – 600 m³/h an (Ausnahme Deponie Rautenweg mit max. 4000 m³/h). Bei einer Fackel mit einer Behandlungskapazität von 500 m³/h und Grenzwerten, wie sie im ÖWAV-Regelblatt für Deponiegas vorgeschlagen wurden, ergeben sich ungefähr folgende Jahresfrachten (Tab. 126):

Tab. 126: Jahresfrachten an Emissionen aus Fackeln für Deponiegas und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

Parameter	Grenzwert [mg/m ³]	Fracht [kg/a]	EPER-SW [kg/a]	Bemerkung
CO	100	438	500.000	
NO _x	200	876	100.000	
Cd, Hg	0,1	0,44	20	Cd+Hg
SO ₂	500	2190	150.000	
CO ₂	50.000	219.000	100.000.000	
C _{org}	20	88	200.000	NMVOC+CH ₄

Wie aus Tab. 126 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.

Eine weitere Abschätzung für den Fall der Deponie Rautenweg, wo das Deponiegas in Gasmotoren verstromt wird, ergibt ein ähnliches Bild:

NO_x 80 mg/m³.....2803 kg/a
 CO 100 mg/m³.....3504 kg/a
 NMVOC 150 mg/m³.....5256 kg/a

Somit kann festgestellt werden, dass aus der Behandlung von Deponiegas (Abfackelung, Verstromung) die betrachteten EPER-Schwellenwerte nicht erreicht werden.

Sonstige Bestandteile von Deponiegas

Über die Hauptbestandteile CH₄ und CO₂ des Deponiegases hinaus gibt es eine Reihe von Spurenstoffen, die in der Regel weniger als 0,1 % ausmachen. In der Literatur [86] sind Zusammensetzungen von Deponiegas angegeben. Tab. 127 zeigt einen Auszug der verschiedenen Deponiegaskomponenten (nur EPER-relevante Komponenten).

Tab. 127: Zusammensetzung von Deponiegas (Auszug)

Komponente	Konzentrationsbereich
Ammoniak	0 – 100 Vol.ppm
Benzol	0 - 15 Vol.ppm
Toluol	0 - 15 Vol. ppm
Ethylbenzol	0 – 10 Vol.ppm
Halogenverbindungen (u.a. Trichlorethen)	0 – 100 Vol.ppm

Für Ammoniak sind in der Literatur verschiedene NH₃ Schadstoffkonzentrationen im Deponiegas angegeben. In Tab. 125 wird eine jährliche NH₃-Fracht aus der Deponierung aller Abfälle von 6675 kg (berechnet mit 10 mg/Nm³) angegeben; die gesamte emittierte Menge liegt somit bereits unter dem EPER-Schwellenwert.

Wenn man die in Tab. 127 angegebenen NH₃-Schadstoffkonzentration von 100 Vol.ppm für eine Berechnung heranzieht, erhält man über die Molmasse von NH₃ und dem idealen Gasgesetz eine jährliche NH₃-Emission von ca. 50.000 kg NH₃. Umgelegt auf etwa 65 Deponien ergibt dies ca. 780 kg NH₃ pro Deponie und Jahr. Dieser Wert liegt weit unter dem Schwellenwert.

Für angenommene 100 Vol.ppm Benzol im Deponiegas ergibt der gleiche Berechnungsweg ca. 18.900 kg pro Jahr. Aufgeteilt auf 65 Deponien würde dies eine jährliche Benzol Fracht von 292 kg pro Deponie ergeben. Der Schwellenwert für Benzol (1000 kg/a) würde somit nicht erreicht werden.

Der Schwellenwert für Trichlorethen liegt bei 2000 kg/a. Die Konzentration im Deponiegas liegt in jedem Fall unter 100 Vol.ppm. Eine Erreichung des Schwellenwertes ist unwahrscheinlich.

• 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 Umweltbundesamtes [57] wurde die durchschnittlich anfallende Sickerwassermenge pro Tag je Mülldeponie erhoben. Dabei lag der Bereich zwischen 1 und 3500 m³/d (Stand 1995), wobei angegeben wird, dass letzterer Wert der Deponie Taufkirchen (OÖ) nicht repräsentativ ist und sich durch eine Umlagerung des Deponiekörpers während des Untersuchungszeitraumes erklären lässt.

Wenn man die Gesamtmenge der Sickerwässer (ausgen. Taufkirchen) durch die Anzahl der in Österreich in Betrieb befindlichen Deponien mit Sickerwasseranfall dividiert, erhält man eine durchschnittliche Sickerwassermenge von ca. 130 m³/d. Dies ergibt eine jährliche Sickerwassermenge von ca. 45.800 m³/a.

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. Oberflächenwässer werden bei den meisten Deponien getrennt gesammelt. Die bevorzugte Vorgangsweise der Oberflächenwasserentsorgung stellt die Einleitung der nicht verunreinigten Wässer in ein Fließgewässer dar [57].

Für Sickerwasseremissionen aus Abfalldeponien gelten die Grenzwerte der entsprechenden Verordnung [58]. Um eine Abschätzung über eine eventuelle Erreichung bzw. Überschreitung der EPER-Schwellenwerte zu treffen, wurde die durchschnittliche Sickerwassermenge von 45.800 m³/a aus österreichischen Abfalldeponien mit den Grenzwerten der VO multipliziert um somit auf maximale jährliche Schadstofffrachten schließen zu können. Des weiteren wurden die jährlichen Sickerwassermengen berechnet, ab denen eine Erreichung der Schwellenwerte zu erwarten ist (Tab. 128). Die Berechnungen in Tab. 128 wurden für eine Einleitung der Sickerwässer in eine Kanalisation – also für Indirekteinleiter – getroffen.

Tab. 128: Berechnete jährliche maximale Schadstofffrachten bezogen auf die durchschnittliche Sickerwassermenge von 45.800 m³ pro Jahr aus österreichischen Deponien und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

Parameter ¹	GW [mg/l] ²	mittels Grenzwerten geschätzte max. Schadstofffrachten [kg/a]	EPER-SW [kg/a]	Abwassermenge [m ³ /a], ab der die SW erreicht werden könnten ³
Pb	0,5	23	20	40.000
Cd	0,1	4,6	5	50.000
Cr _{ges}	0,5	23	50	100.000
Cu	0,5	23	50	100.000
Ni	0,5	23	20	40.000
Hg	0,01	0,5	1	100.000
Zn	0,5	23	100	200.000
Ammonium als N	700 ⁵	32.060	Σ N: 50.000	69.444
Ammoniak als N	20	916		
Nitrat als N	-	-		
AOX	0,5	23	1000	2.000.000
BTEX	0,5	23	200	400.000
TOC	7490 ⁶	343.042	50.000	6675

¹ nur EPER-relevante Parameter, ² Anforderungen an Einleitung in eine öffentliche Kanalisation, ³ gerechnet mittels Grenzwerten, ⁴ gerechnet mit 1/3 der Grenzwerte = angenommene tatsächliche Emissionen, ⁵ NH₄-N Durchschnittswert von Sickerwasser, ⁶ CSB-Durchschnittswert von Sickerwasser: 20.000 mg/l; TOC = CSB/3 -> 7490 mg/l

Im Jahr 1995 betrug der größte tägliche Durchschnittssickerwasseranfall einer österreichischen Deponie 650 m³/d [57]. Dies ergibt eine jährliche Sickerwassermenge von 234.000 m³/a. Somit kann davon ausgegangen werden, dass die Parameter AOX und BTEX in keinem Fall (gilt nicht bei Deponien ohne Sickerwasserfassung!) die Schwellenwerte erreichen werden.

Im Jahr 1995 hatten zwei Deponien durchschnittlich 230.000 m³/a Sickerwasseranfall, vier Deponien zwischen 100.000 und 200.000 m³/a, 21 Deponien zwischen 10.000 und 100.000 m³/a und die restlichen Deponien weniger als 10.000 m³/a Sickerwasseranfall. Sieben Deponien hatten überhaupt keinen Sickerwasseranfall (Kreislaufführung von Sickerwasser) (alle Angaben aus [57]).

Da die Abschätzung in Tab. 128 mittels Grenzwerten getroffen wurden, ist davon auszugehen, dass die tatsächlichen Emissionen wesentlich geringer sind und somit auch die jährlichen Abwassermengen, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden könnten, höher sind. Bei angenommenen Emissionswerten, die etwa 50 % der Grenzwerte ausnutzen, können Deponien mit einem jährlichen Sickerwasseranfall von mehr als 100.000 m³ die Schwellenwerte für Pb, Cd und Ni erreichen. Der Parameter TOC kann von Deponien mit einer jährlichen Sickerwassermenge ab 13.350 m³ erreicht werden.

Als eher unwahrscheinlich gilt die Erreichung der Schwellenwerte von Cr_{ges}, Cu und Hg. Der Schwellenwert für Zn wird wahrscheinlich von keiner Deponie erreicht. Für Gesamtstickstoff sowie auch für Chloride konnte keine Abschätzung getroffen werden, da für die Einleitung in eine öffentliche Kanalisation für diese Parameter keine Grenzwerte vorgegeben sind. Jedoch kann der EPER-Schwellenwert von N_{gers} - bei Ausnutzung von 50 % der Grenzwerte von Ammoniak-N und Ammonium-N – bei einer jährlichen Sickerwassermenge von 69.444 m³ erreicht werden.

Für ebenfalls eventuell relevante Parameter wie DCE, DCM, Chloralkane und zinnorganische Verbindungen konnten aufgrund nicht verfügbarer Messungen keine Abschätzungen getroffen werden.

7.4.3 Zusammenfassung – Deponien

Tab. 129: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Deponien (Luft)

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	CH ₄
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	CO ₂ , NMVOC, NH ₃ , Pb, Cd, Hg, PCDD/F
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
NO _x , SO ₂	

Tab. 130: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Deponien (Wasser)

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	TOC, N, Pb, Cd, Ni, Cr, Cu, Hg
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	AOX, BTEX, Zn
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
Cl, DCE, DCM, Chloralkane, Sn	

8 SONSTIGE INDUSTRIEZWEIGE

8.1 Industrieanlagen zur Herstellung von Zellstoff aus Holz oder anderen Faserstoffen

Darunter fallen Anlagen mit einer Produktionskapazität von mehr als 20 Tonnen pro Tag. In Tab. 131 sind einige Daten zur österreichischen Papier- und Zellstoffindustrie angeführt. Alle Anlagen fallen aufgrund ihrer Größe in den Anwendungsbereich der IPPC-RL.

Tab. 131: Daten zur österreichischen Papier- und Zellstoffindustrie [AUSTROPAPIER, 2000]

Werk	Anzahl
Integrierte Zellstoffproduktion (Sulfat- + Sulfit ZS)	7
Produktion von Chemiefaser-Zellstoff	1
Produktion von Chemo-mechanischem Holzstoff	-
Integrierte Holzstoffproduktion	4
Altpapierverarbeitende Werke	15
Nicht integrierte Papierfabriken	21
Gesamtanzahl der Betriebe ¹	30
Produktion von Papier (t/Jahr) ²	3.882.000
Produktion von Sulfat Zellstoff (t/Jahr) ³	769.000
Produktion von Sulfit Zellstoff (t/Jahr) ⁴	543.000

¹ Manche Werke werden mehr als einer Produktion zugeordnet; daher ist die Summe der einzelnen Werke größer als 30

² Der angegebene Wert bezieht sich auf die Papierproduktion, für die Daten zu Emissionen vorhanden sind (das sind 94 % der Gesamtproduktion; d.h. die Gesamtproduktion beträgt 4,141.000 t für 1999)

³ Der angegebene Wert beinhaltet die Produktion von gebleichtem und ungebleichtem Sulfat-Zellstoff

⁴ Der angegebene Wert beinhaltet die Produktion von gebleichtem und ungebleichtem Sulfit-Zellstoff, sowie von Textil-Zellstoff

Die Gesamtanzahl der Papier- und Zellstoff produzierenden Betriebe in Österreich beträgt 30 (Stand 1999), wobei integrierte Werke sowohl Zellstoff als auch Papier herstellen und in einigen Fällen zusätzlich Holzstoff (aus eigener Produktion) und Altpapier verwerten. In Österreich sind alle Zellstoffwerke integriert. Die Emissionen aus der Produktion von Holzstoff und der Aufbereitung von Altpapier werden den jeweiligen Papierfabriken zugeordnet. Aus diesem Grund ist eine eindeutige Zuordnung der Werke und deren Emissionen (welche in den meisten Fällen als Gesamtemissionen eines Standortes angegeben werden) zu den fünf Bereichen des einschlägigen BAT Dokumentes nicht möglich.

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.

Mit von der Vereinigung der österreichischen Papierindustrie zur Verfügung gestellter Emissionswerte für die Herstellung von Sulfat- und Sulfitzellstoff sowie von Pappe/Papier wird nachfolgend eine Emissionsabschätzung der jährlichen Schadstofffrachten durchgeführt.

8.1.1 EPER-relevante Emissionen

Zellstoff wird durch Isolierung von mehr oder weniger reiner Zellulose i.a. aus Holz erzeugt. Der Holzaufschluss wird in mehreren Verfahrensschritten durchgeführt. Lignin wird durch die sog. Kochung entfernt, wo bei entweder saure („Sulfitverfahren“) oder alkalische („Sulfatverfahren“) Aufschlusslösungen verwendet werden. 90 % des Zellstoffes werden nach dem Sulfitverfahren produziert. Tab. 132 gibt einen Überblick über EPER-relevante Emissionen bei der Herstellung von Zellstoff.

Tab. 132: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Herstellung von Zellstoff aus Holz oder anderen Faserstoffen in die Umweltmedien Luft und Wasser

6.1a) Anlagen zur Herstellung von Zellstoff aus Holz oder anderen Faserstoffen		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
SO ₂	Zellstoffkocher, Laugenverbrennungskessel	[9], [118]
PM ₁₀	Absorptionssystem, Laugenverbrennungskessel	
CO ₂ , CO, NO _x , NMVOC	Laugenverbrennungskessel, Kalkofen	
As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Laugenverbrennungskessel, Wirbelschichtöfen, Rindentrocknung	[139]
PCDD/F, HCl, HF, PAH, NH ₃		
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
TOC, AOX	Prozesswasser, Kühlwasser	[119]
N, P, Zn, Sn		[138]
As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb		a)
Phenole, Chloride		[139]

a) entnommen aus den „indicative lists“ des Guidance Document for EPER implementation (European Commission, November 2000)

• Emissionen in die Luft

Hauptschadstoff aus der Herstellung von Zellstoff ist SO₂. Die wichtigsten Emissionsquellen von gasförmigen Emissionen ist die Chemikalienrückgewinnung beim Sulfatverfahren.

Eine Hauptquelle von SO₂ Emissionen ist der Zellstoffkocher und die Oxidation von reduzierten Schwefelverbindungen im Laugenverbrennungskessel. Eine andere SO₂ Quelle ist das SO₂-Rückgewinnungssystem. CO wird vom Laugenverbrennungskessel und vom Kalkofen emittiert. NMVOC entstehen bei der Verbrennung von vom Zellstoff abgetrennter Schwarzlaug, die das herausgelöste organische Material enthält. Die einzige bedeutende Quelle von PM₁₀-Emissionen im Zellstoff- und Chemikalienrückgewinnungsprozess ist das Absorptionssystem für die Abgase des Laugenverbrennungskessel.

• Emissionen in das Wasser

Abwasser entstehen in der Kocherei und in der Chlorbleiche. gemäß der Abwasseremissionsverordnung für die Zellstoffherzeugung [119] sind für Abwasser die EPER-relevanten Schadstoffe TOC und AOX zu erwarten. Die Parameter N und P sowie Zn und zinnorganische Verbindungen ebenfalls von Relevanz [138].

8.1.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

8.1.2.1 Produktion von Zellstoff

Produktion von Sulfitzellstoff

- **Emissionen in die Luft**

Die in Tab. 133 angeführten Werte sind Daten der Vereinigung der österreichischen Papierindustrie (Austropapier, 2000).

Tab. 133: Emissionen in die Luft aus der Produktion von Sulfitzellstoff

Produktion von Sulfit Zellstoff	Österreichische Betriebe	BAT Sulfit Zellstoff ¹
Produktion (Adt/a) ²	543.000	
Staub (kg/Adt)	0,177	0,02-0,15
SO ₂ (kg/Adt)	1,32	0,5-1 (als S) 1-2 (als SO ₂)
NO _x (kg/Adt)	2,468	1,0-2,0

¹ Jahresmittelwerte, Standardbedingungen; Hilfskessel für die Zellstofftrocknung sind nicht inkludiert

² Adt = Air dried tonne

- **Emissionen in das Wasser**

Die in Tab. 134 angegebenen Parameter beschränken sich nur auf EPER-relevante Schadstoffe. Die Daten stammen von der Vereinigung der österreichischen Papierindustrie.

Tab. 134: Emissionen aus der Produktion von Sulfit-Zellstoff

Produktion von Sulfit Zellstoff	Österreichische Betriebe	Österreichische Betriebe
Produktion	543.000 Adt/a	
Prozesswasserbedarf	29.761.000 m ³ /a	55 m ³ /Adt
Kühlwasserbedarf	9.451.000 m ³ /a	17,5
Abwassermenge	27.676.000 m ³ /a	51
Biologisch gereinigt	21.971.000 m ³ /a (79 %)	40,5
AOX	1 t/a	0,002 kg/Adt
CSB ¹ (TOC)	21864/3 = 7228 t/a ¹	13,5 kg/Adt ¹
Ges.-N	20 t/a	0,037 kg/Adt
Ges.-P	32 t/a	0,059 kg/Adt

¹ Feststellung TOC als CSB/3

Wenn man die in Tab. 133 und Tab. 134 angeführten Durchschnittsemissionswerte auf österreichische Anlagen zur Herstellung von Sulfitzellstoff überträgt, erhält man die in Tab. 135 angeführten Jahresfrachten an Emissionen in die Luft und ins Wasser.

Tab. 135: Berechnete Emissionen aus österreichischen Anlagen zur Sulfitzellstoffherstellung und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

Produktionsmengen [t/a]		Sulfitzellstoffhersteller					
		130.000	41.000	200.000	140.000	48.500	
LUFT	[kg/Adt]	Emissionen [kg/a]					EPER-SW [kg/a]
Staub	0,177	23.010	7257	35.400	24.780	8584	50.000
SO ₂	1,32	171.600	51.100	264.000	184.800	64.020	150.000
NO _x	2,468	320.840	101.188	493.600	345.520	119.698	100.000
WASSER	[kg/Adt]	Emissionen [kg/a]					
AOX	0,002	260	82	400	280	97	1000
Ges.-N	0,037	4810	1517	7400	5180	1795	50.000
TOC (CSB/3)	13,5	1,7*10 ⁶	553500	2,7*10 ⁶	1,9*10 ⁶	654.750	50.000
Ges.-P	0,059	7670	2419	11800	8260	2862	5000

Die Parameter SO₂ und NO_x erreichen die EPER-Schwellenwerte. Der Schwellenwert für Staub wird bei keinem Sulfitzellstoffhersteller erreicht.

Die Stickstofffrachten bzw. auch die AOX-Frachten in das Wasser erreichen die Schwellenwerte nicht. Der Schwellenwert für Gesamtphosphor wird von den Anlagen mit einer geringen Produktionsmenge (< 50.000 t/a) nicht erreicht. Ab ca. einer Produktionsmenge von 85.000 Tonnen pro Jahr wird der Schwellenwert wahrscheinlich erreicht werden. Der Schwellenwert von TOC wird bei allen Anlagen deutlich überschritten.

Herstellung von Sulfatzellstoff

- **Emissionen in Luft und Wasser**

Die in Tab. 136 und Tab. 137 angeführten Werte sind Daten der Vereinigung der österreichischen Papierindustrie (Austropapier, 2000). Es sind nur EPER-relevante Schadstoffe angeführt.

Tab. 136: Emissionen in die Luft aus der Produktion von Sulfatzellstoff (Austropapier)

Produktion von Sulfat Zellstoff	Österreichische Betriebe
Produktion (Adt/a)	769.000
Staub (kg/Adt)	0,17
SO ₂ (kg/Adt)	0,928
NO _x (kg/Adt)	1,599

Tab. 137: Emissionen aus der Produktion von Sulfat-Zellstoff (Quelle: Austropapier)

Produktion von Sulfat Zellstoff	Österreichische Betriebe	Österreichische Betriebe
Produktion	769.000 Adt/a	-
Prozesswasserbedarf	19.325.000 m ³ /a	25 m ³ /Adt
Kühlwasserbedarf	32.294.000 m ³ /a	42
Abwassermenge	18.886.000 m ³ /a	25
Biologisch gereinigt	18.886.000 m ³ /a (100 %)	25
AOX	77 t/a	0,1 kg/Adt
CSB ¹ (TOC)	5325/3 = 1775 t/a ¹	2,3 kg/Adt ¹
Ges.-N	14 t/a	0,018 kg/Adt
Ges.-P	15 t/a	0,020 kg/Adt

¹ Feststellung TOC als CSB/3

Wenn man die in Tab. 136 und Tab. 137 angeführten Durchschnittsemissionswerte auf österreichische Anlagen zur Herstellung von Sulfatzellstoff überträgt, erhält man die in Tab. 138 angeführten Jahresfrachten an Emissionen in die Luft und ins Wasser.

Tab. 138: Emissionen in Luft und Wasser aus österreichischen Anlagen zur Sulfatzellstoffherstellung und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

Produktionsmengen [t/a] Sulfatzellstoffhersteller		370.000	255.000	285.000	
LUFT	[kg/Adt]	Emissionen [kg/a]			EPER-SW [kg/a]
Staub	0,17	62.900	43.350	48.450	50.000
SO ₂	0,928	343.730	236.640	264.480	150.000
NO _x	1,599	591.630	407.745	455.715	100.000
WASSER	[kg/Adt]	Emissionen [kg/a]			
AOX	0,1	37.000	25.500	28.500	1000
TOC (CSB/3)	2,3	851.000	586.500	655.500	50.000
Ges.-N	0,018	6660	4590	5130	50.000
Ges.-P	0,02	7400	5100	5700	5000

Bei den Emissionen in die Luft werden die Schwellenwerte von SO₂ und NO_x von allen drei Anlagen deutlich überschritten. Der Staub-Schwellenwert wird nur von der Anlage mit der größten Produktionsmenge Sulfatzellstoff überschritten, wobei die anderen Produzenten mit ihren Emissionen nur knapp unter dem Schwellenwert liegen.

Bei den Emissionen in das Wasser werden die Schwellenwerte für AOX, TOC und Gesamtphosphor von allen drei Anlagen überschritten. Die Gesamtstickstoffemissionen erreichen den Schwellenwert nicht.

8.1.3 Zusammenfassung – Zellstoffherstellung

Tab. 139: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Zellstoff (Luft)*

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	NO _x , SO ₂ , PM ₁₀
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	keine Abschätzung möglich
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	NM _{VOC} , CO, CO ₂ , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, PCDD/F, HCl, HF, NH ₃ , PAH

Tab. 140: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Zellstoff (Wasser)*

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden	
	Sulfitzellstoff: TOC, P	Sulfatzellstoff: AOX, P, TOC
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden	
	Sulfitzellstoff: AOX, N	Sulfatzellstoff: N
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war	
	As, Zn, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sn, Phenole, Chloride	

8.2 Herstellung von Papier und Pappe

Darunter fallen Anlagen mit einer Produktionskapazität von mehr als 20 Tonnen pro Tag.

8.2.1 EPER-relevante Emissionen

Papier wird aus den Faserrohstoffen (oder Altpapier) und den Hilfsstoffen, das sind vor allem Leim und Füllstoffe, hergestellt. Tab. 141 gibt einen Überblick über EPER-relevante Emissionen bei der Papiererzeugung.

Tab. 141: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Herstellung von Pappe und Papier in die Umweltmedien Luft und Wasser

6.1b) Anlagen zur Herstellung von Pappe und Papier		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
CO ₂ , CO, SO ₂ , NO _x , PM ₁₀	Verbrennungsprozess: Produktion von Dampf und elektr. Energie	[120]
NMVOG	Trocknung und Streichen von Papier, Produktion von Spezialpapier	
CO	unvollständige Verbrennungsprozess	
HCl, HF, PCDD/F	Verbrennung von Schlamm oder Rejekten	
Cd, Hg, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn		[139]
As		
NH ₃	Papiermaschine	a)
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
N, Cl, P, AOX	Prozesswasser, Kühlwasser	[121]
Sn, Phenole, TOC		[138]
Cd, Hg, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn		b)
As		[139]

a) entnommen aus Umwelterklärung der Papierfabrik Paul Hartmann GmbH. b) entnommen aus den „indicative lists“ des Guidance Document for EPER implementation (European Commission, November 2000)

• Emissionen in die Luft

Emissionen in die Luft stammen hauptsächlich aus der Produktion von Dampf und elektrischer Energie und sind daher vom eingesetzten Brennstoff, dessen Verbrennung für die SO₂ und NO_x Emissionen verantwortlich ist, abhängig. NMVOG entstehen durch die Trocknung des Papiers, wobei flüchtige Substanzen aus den verschiedensten Hilfsstoffen freigesetzt werden. Weitere Quellen von NMVOG sind das Streichen von Papier und die Produktion von Spezial-Papier. Durch die Verbrennung von Schlamm oder Rejekten werden zusätzlich CO, HCl, HF, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni und PCDD/F emittiert.

• Emissionen in das Wasser

Gemäß der Verordnung über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Papiererzeugung [121] sind für Abwasser die EPER-relevanten Schadstoffe N, Cl, P und AOX zu erwarten.

Die Parameter zinnorganische Verbindungen (Sn), Phenole und Gesamtkohlenstoff sind ebenfalls relevant [138].

8.2.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

• Emissionen in Luft und Wasser

In Tab. 142 und Tab. 143 sind Emissionsdaten (nur EPER-relevante Schadstoffe) für Luft und Wasser von österreichischen Betrieben angeführt. Diese Daten stammen von der Vereinigung der österreichischen Papierindustrie (Austropapier). Hier ist zu berücksichtigen, dass die Emissionen aus der Holzstoffproduktion, aus der Verarbeitung von Altpapier und aus der Papierproduktion vereint vorliegen. Im Jahr 1999 wurden ca. 1,8 Mio. Tonnen Altpapier verwertet; dies stellt einen bedeutenden Input-Faktor dar, welcher auch auf die Emissionen großen Einfluss hat.

Tab. 142: Emissionen in die Luft aus der Produktion von Papier (Austropapier)

Produktion von Papier	Österreichische Betriebe
Produktion (Adt/a)	3.882.000
Staub (kg/Adt)	0,018
SO ₂ (kg/Adt)	0,131
CO ₂ fossil (kg/Adt)	510
CO ₂ biogen (kg/Adt)	130
CO (kg/Adt)	0,168
NO _x (kg/Adt)	0,606

Tab. 143: Emissionen in das Wasser aus der Produktion von Papier (Austropapier)

Produktion von Papier	Österreichische Betriebe	Österreichische Betriebe
Produktion	3.882.000 Adt/a	-
Prozesswasserbedarf	56.922.000 m ³ /a	14,7 m ³ /Adt
Kühlwasserbedarf	51.369.000 m ³ /a	13,2
Abwassermenge	57.062.000 m ³ /a	14,7
Biologisch gereinigt	51.333.000 m ³ /a (90 %)	13,2
AOX	6 t/a	0,0015 kg/Adt
CSB ¹ (TOC)	9785/3 = 3262 t/a ¹	0,84 kg/Adt ¹
Ges.-N	75 t/a	0,019 kg/Adt
Ges.-P	23 t/a	0,006 kg/Adt

¹ Feststellung TOC als CSB/3

In Tab. 144 wurden die oben angeführten Durchschnittsemissionswerte von österreichischen Betrieben mit den Produktionsmengen der beiden größten österreichischen Papierhersteller auf die jährlichen Emissionsfrachten hochgerechnet und mit den EPER-Schwellenwerten verglichen.

Tab. 144: Emissionen aus österreichischen Anlagen zur Papierherstellung und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

Produktionsmengen [t/a] Papier-/Pappehersteller		700.000	450.000	
LUFT	[kg/Adt]	Emissionen [kg/a]		EPER-SW [kg/a]
Staub	0,018	12.600	8100	50.000
SO ₂	0,131	91.700	58.950	150.000
NO _x	0,606	424.200	272.700	100.000
CO ₂ ¹	640	448*10 ⁶	288*10 ⁶	100*10 ⁶
CO	0,168	117.600	75.600	500.000
WASSER	[kg/Adt]	Emissionen [kg/a]		
AOX	0,0015	1050	675	1000
TOC (CSB/3)	0,84	5.888.000	535.714	50.000
Ges.-N	0,019	13.300	8550	50.000
Ges.-P	0,006	4200	2700	5000

¹ fossil und biogen

Die Schwellenwerte von Staub, SO₂ und CO sowie vom Gesamtstickstoff und –phosphor werden von den größten Papierherstellern nicht erreicht. Der Schwellenwert von AOX wird nur von der größten Anlage erreicht. Der TOC Schwellenwert wird eindeutig überschritten.

Die Emissionen von CO₂ unterschreiten den Schwellenwert erst bei einer Produktionsmenge Papier von weniger als 150.000 Tonnen pro Jahr. Der NO_x-Schwellenwert wird bereits ab einer Produktionsmenge Papier von ca. 170.000 Tonnen pro Jahr erreicht. Die Gesamtstickstoff- und Gesamtphosphoremissionen erreichen auch bei der größten Anlage nicht den Schwellenwert.

Zu beachten ist, dass diese Aussagen auf Berechnungen mittels Durchschnittsemissionswerten aus der österreichischen Papierindustrie errechnet worden sind und nicht die tatsächliche Emissionssituation der individuellen Anlagen wiedergeben!

Aus diesem Grund wurden in Tab. 145 und Tab. 146 noch die zur Verfügung stehenden Umwelterklärungen einzelner Papierhersteller ausgewertet.

Auswertungen der Umwelterklärungen (UE)

Eine Auswertung der Umwelterklärung (UE) von Papier-/Pappeherstellern führte zu folgendem Ergebnis:

Mit den Umwelterklärungen wurden insgesamt ca. 1,520.000 t Papier erfasst, was ungefähr 40 % der Gesamtproduktion entspricht (Die UE von Sappi Gratkorn ist hier nicht berücksichtigt). UE's wurden sowohl von kleinen Werken (Jahresproduktion: 8000 t) als auch von großen Betrieben (Jahresproduktion: 434.000 t) abgegeben.

In den meisten Fällen wurden die Emissionen ins Wasser als Tagesfrachten angegeben, sodass die daraus resultierenden spezifischen Frachten unter Berücksichtigung der Jahresproduktion errechnet werden musste. Die Hälfte aller abgegebenen UE's enthält keine

Daten zu N und P Emissionen. Wo diese Daten fehlen, wurden sie mittels Emissionswerten aus BAT-Dokumenten ergänzend berechnet.

Bei den Emissionsangaben in die Luft waren nur wenige Jahresfrachten in Tonnen pro Jahr angeführt. Die meisten Emissionsdaten waren Konzentrationsangaben (in mg/Nm³) und aufgrund nicht angeführter Abluftmengen konnte auf keine Jahresfrachten gerechnet werden.

Emissionen in die Luft sind ausschließlich Emissionen aus den Anlagen zur Bereitstellung von Prozessenergie (Dampfkesselanlagen, Wirbelschichtkessel oder Gasturbinen).

Die Emissionen aus der Papiererzeugung selbst sind nach dem Luftreinhaltegesetz (-verordnung) für Kesselanlagen (LRG-K bzw. LRV-K) geregelt. Nach Auskunft der Österreichischen Vereinigung der Zellstoff- und Papierchemiker und -techniker (ÖZEPA) gibt es derzeit keine gesetzlich vorgegebenen Grenzwerte für die Abluft aus Papiermaschinen.

VOC und NH₃ Emissionen aus der Papiermaschine

Der UE der Papierfabrik Paul Hartmann GmbH ist für Emissionen aus der Papiermaschine für VOC ein Wert von 2 Tonnen pro Jahr und für Ammoniak ein Wert von 0,043 Tonnen pro Jahr zu entnehmen. Bei einer Produktionsmenge der Paul Hartmann GmbH von 8000 Jahrestonnen ergibt dies spezifische Emissionen von 0,25 kg VOC sowie 0,0054 kg NH₃ pro Tonne Papier.

Wenn man diese Werte auf die Anlage mit der größten Produktionsmenge Papier (700.000 t/a) überträgt³⁰, erhält man Jahresfrachten von ca. 175 t VOC sowie von 3,8 t NH₃.

Der Schwellenwert für NH₃ von 10 t/a wird somit wahrscheinlich von keiner Anlage erreicht werden. Der Schwellenwert für NMVOC liegt bei 100 t/a und für CH₄ ebenfalls bei 100 t/a. Somit werden wahrscheinlich auch NMVOC und CH₄ Emissionen die Schwellenwerte nicht erreichen.

³⁰ Zu beachten ist natürlich, dass die Emissionssituation der sehr kleinen Papiermaschine der Paul Hartmann GmbH nicht auf große Anlagen mit großen Papiermaschinen übertragbar ist. Für eine tendenzielle Abschätzung wurde dies jedoch – mit Vorbehalten von Fehlinterpretationen – unternommen.

Tab. 145: Auswertungen der Angaben in den Umwelterklärungen über Emissionen in die Luft von Papierfabriken und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

	Meyr-Melnhof Karton GmbH&CoKg, Werk Hirschwang (1998) ¹	Meyr-Melnhof Karton GmbH&CoKg, Werk Frohnleiten (1998)	Neusiedler Werk Hausmening (1999)	SCA Laakirchen AG (1997)	Steyrermühl AG (1998)	SCA Hygiene Products GmbH, Werk Ortman (1999)	Paul Hartmann GmbH (1996)	W. Hamburger AG (1999)	
Produktion [t/a]	72.322	323.000	250.000	294.162	434.000	113.500	8000	270.000	
Produkt	Karton	Karton	holzfreie Feinpapiere	Superkalandriertes Papier	Zeitungsdruckpapier	Hygienepapier	Hygienepapier (Watte)	Wellen- und Deckenpapier braun	
Parameter [t/a]	Emissionen	Emissionen	Emissionen	Emissionen	Emissionen	Emissionen	Emissionen	Emissionen	EPER-SW [t/a]
Staub	-	4,5	-	-	-	-	0,85 ²	6,1	50
NO ₂	25,2	200	67,2	-	470	70,4	22,1 ²	111	100
SO ₂	-	0,12	0	-	-	-	-	25,4	150
CO ₂	30.527	130.000	-	-	265	88.000	-	-	100.000
CO	4,82	4	19,7	-	-	42	0,26 ²	57,6	500
Energieträger	Gas	Gas	Gas	Gas	Gas, biogene Rohstoffe	Gas	Heizöl (S-arm)	Gas, Heizöl L, biogene Brennstoffe	

¹ Die Jahreszahlen unter den Firmennamen bezeichnen das Jahr, für welches Daten in den Umwelterklärungen angegeben wurden

² aus Dampfkesselanlage

Tab. 146: Auswertungen der Angaben in den Umwelterklärungen über Emissionen in das Wasser von Papierfabriken und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

	Meyr-Melnhof Karton GmbH&CoKg, Werk Hirschwang (1998) ¹		Meyr-Melnhof Karton GmbH&CoKg, Werk Frohnleiten (1998)		Neusiedler AK, Werk Hausmending (1999)		SCA Laakirchen AG (1997)		Steyrermühl AG (1998)		SCA Hygiene Products GmbH, Werk Ortman (1999)		Feurstein GmbH (1997)		Paul Hartmann GmbH (1996)		
Produktion [t/a]	72.322		323.000		250.000		294.162		434.000		113.500		25.460		8000		
Produkt	Karton		Karton		holzfreie Feinpapiere		Superkalandriertes Papier		Zeitungsdruckpapier		Hygienepapier		Spezialpapier (Zigarettenindustrie)		Hygienepapier (Watte)		
	Emissionen		Emissionen		Emissionen		Emissionen		Emissionen		Emissionen		Emissionen		Emissionen		
	[kg/Adt]	[kg/a]	[kg/Adt]	[kg/a]	[kg/Adt]	[kg/a]	[kg/Adt]	[kg/a]	[kg/Adt]	[kg/a]	[kg/Adt]	[kg/a]	[kg/Adt]	[kg/a]	[kg/Adt]	[kg/a]	EPER-SW [kg/a]
AOX	0,001 ²	102	0,005 ³	1615	0,0006	150	0,001	294	0,001	434	0,005 ⁶	568	0,005 - 0,01 ⁷	127 - 255	0,005	40	1000
TOC ⁹	0,41	28893	0,25	79673	0,15	37500	0,68	170261	0,7	289333	0,8	90800	2,5	64.49 9	3,5	28266	50.000
NH4.-N	0,02	1310	0,003	969	0,05 - 0,2 ⁴	12500 - 50000	0,04 - 0,1 ⁵	11767 - 29416	0,075	32.550	0,05 - 0,26 ⁶	5676 - 28375	0,1 ⁸	2546	0,011	88	50.000
Ges.-P	0,01	969	0,007	2261	0,003 - 0,01 ⁴	750 - 2500	0,004 - 0,01 ⁵	1177 - 2942	0,0075	3255	0,005 - 0,015 ⁶	568 - 1703	0,01	255	0,006	48	5000

¹ Die Jahreszahlen unter den Firmennamen bezeichnen das Jahr, für welches Daten in den Umwelterklärungen angegeben wurden

² berechneter Wert

³ BAT Werte für Altpapierverwertung in integrierten Werken ohne Deinking

⁴ BAT Werte für Altpapierverwertung in integrierten Werken mit Deinking

⁵ BAT Werte für integrierte Holz- und Papiererzeugung (z.B. Superkalandriertes Papier)

⁶ BAT Werte für Hygienepapier basierend auf Altpapier

⁷ BAT Werte für die Produktion von Spezialpapier, ⁸ Gesamt-N, ⁹ Feststellung TOC als CSB/3; die in den Umwelterklärungen angegebenen Werte für CSB wurden auf TOC umgerechnet

Aufgrund der Auswertungen der Umwelterklärungen sowie der Angaben über Emissionen der Vereinigung österreichischer Papierfabriken können die nachstehenden Aussagen getroffen werden:

8.2.3 Zusammenfassung – Herstellung Pappe/Papier

Tab. 147: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Pappe/Papier (Luft)*

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	CO ₂ , NO _x
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	PM ₁₀ , SO ₂ , CO, NH ₃ , NMVOC
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, PCDD/F, HCl, HF	

Tab. 148: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Pappe/Papier (Wasser)*

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	TOC, AOX ¹
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	N, P
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
Cl, Phenol, Sn, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	

¹ wahrscheinlich nur bei großen Anlagen (> 300.000 t/a Produktion Papier/Pappe)

8.3 Anlagen zur Vorbehandlung (Waschen, Bleichen, Mercerisieren) oder zum Färben von Fasern oder Textilien

Darunter fallen Anlagen, deren Verarbeitungskapazität von zehn Tonnen pro Tag³¹ übersteigt. Nach Auskunft des FV Textil (August 2000) ist nicht bekannt, wie viele Anlagen in den Anwendungsbereich der IPPC-RL fallen werden, allenfalls wird es nur eine geringe Zahl sein. Über Emissionen in Luft und Wasser bzw. Betriebskennzahlen (Abwassermenge, etc.) konnte vom FV keine Auskunft gegeben werden.

8.3.1 EPER-relevante Schadstoffe

Aufgrund von mangelnden verfügbaren branchenbezogenen Informationen aus der internationalen Literatur über zu erwartende Schadstoffe, wurden Angaben über EPER-relevante Schadstoffe aus Anlagen zur Vorbehandlung oder zum Färben von Fasern/Textilien direkt aus den „indicative lists“ des Guidance Document for EPER implementation (European Commission, November 2000) übernommen (Tab. 149).

Tab. 149: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Vorbehandlung oder zum Färben von Fasern oder Textilien

6.2 Anlagen zur Vorbehandlung oder zum Färben von Fasern oder Textilien		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
CO ₂ , NO _x , SO ₂ , PM ₁₀	Verbrennungsprozess: Produktion von Dampf und elektr. Energie	a)
NH ₃ , NMVOC	Trocknung und Streichen von Papier, Produktion von Spezialpapier	
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
N, P	Prozesswasser, Kühlwasser	a)
AOX, BTEX, bromierte Diphenylether, Phenole, PAH, TOC, Cl		
Cd, Hg, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn		

a) entnommen von den „indicative lists“ des Guidance Document for EPER implementation (European Commission, November 2000)

8.3.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

• Emissionen in die Luft

In einer Studie der Fa. EnviroTex GmbH über Problemstoffe in der Textilindustrie [52] wird angegeben, dass die insgesamt in Österreich auf Fasern und Garne applizierten Textilhilfsmittel pro Jahr in Summe 3000 Tonnen betragen, wovon 1389 Tonnen für die Belastung der Umwelt (Luft/Wasser) relevant sind, da der Rest wieder exportiert wird.

³¹ 10 t/d entspricht ca. 300 t/a; 1 kg ≈ 2,5 – 3 lfm

Aus genannter Studie geht hervor, dass im Zeitraum 1996/97 in Österreich rund 79.000 Tonnen textiles Flächengewebe produziert wurde.

Der Autor³² der Studie schätzt, dass die VOC Emissionen für die gesamte österreichische Textilindustrie ca. 90 Tonnen pro Jahr betragen. Als ein Richtwert für VOC-Emissionen wurde 1 g/kg Textil angegeben. Allgemein betrachtet, wird bei der Verarbeitung von Baumwolle kaum C_{org} emittiert, bei der Verarbeitung von synthetischen Stoffen aufgrund der Faserbeschaffenheit ist jedoch mit wesentlich mehr Emissionen von C_{org} zu rechnen.

Insgesamt können aus einem Textilveredelungsbetrieb ca. 2000 verschiedene organische Stoffe emittiert werden. Von diesen 2000 Stoffen werden ca. 80 – 90 % pauschal über C_{org} charakterisiert. Der Rest können gefährliche Stoffe (chlorierte Kohlenwasserstoffe, Formaldehyd, Acrylnitril, etc.) sein, die jedoch in europäischen Textilveredelungsbetrieben kaum zu Grenzwertüberschreitungen führen. Nach Aussage des Autors, sind diese Stoffe im kaum messbaren Bereich vorhanden und es ist für unwahrscheinlich zu halten, dass Textilveredelungsbetriebe mit ihren Emissionen in die Luft einen der EPER-Schwellenwerte erreichen werden.

Nach Auskunft vom Umweltbeauftragten eines großen österreichischen Textilbetriebes ist es nicht möglich, quantitative Aussagen über prozessbezogene Abluftemissionen zu treffen, da vor allem Altanlagen keine behördlichen Auflagen über die Erfassung bzw. Reinigung von Prozessemissionen haben (außer es treten Beanstandungen in der Nachbarschaft auf, wie z. B. Geruchsbelästigungen). Qualitativ 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 Überdruckventile entstehen. Diffuse Emissionen werden in einer Vielzahl von Schornsteinen über die Dächer in die Atmosphäre abgegeben.

• Emissionen in das Wasser

Nach Auskunft des Autors der eingangs zitierten Studie [52] spielt die Abwasseremissionsbelastung von Textilveredelungsbetrieben sehr wohl eine große Rolle. Jedoch gibt es aufgrund der unterschiedlichen Verfahren und eingesetzten Textilhilfsmittel, keine europäischen Einheitswerte für z. B. die Abwassermenge pro kg Textil oder für Emissionsfaktoren.

Um eine Abschätzung treffen zu können, wurde exemplarisch die Abwassersituation eines größeren österreichischen Textilwerkes beleuchtet.

In Tab. 150 sind die Emissionen in das Wasser eines österreichischen Textilwerkes und der Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten angegeben. Die jährliche Abwassermenge dieses Betriebes liegt bei etwa 513.041 m³. Mit dieser Abwassermenge wurde auf die jährlichen Schadstofffrachten hochgerechnet. Da für Phenole keine Informationen seitens des Betriebes vorhanden war, wurde für eine Abschätzung angenommen, dass 50 % des Grenzwertes für Phenole aus der Abwasseremissionsverordnung für Textilwerke [59] ausgenutzt werden.

³² Dr. Sedlak von der Fa. EnviroTex GmbH, Augsburg

Tab. 150: *Jährliche Emissionen in das Wasser eines der größten österreichischen Textilwerke und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten*

Parameter	Emission ¹ [mg/l]	Emissionen [kg/a]	EPER-SW [kg/a]
Cu	0,15	77	50
Zn	0,31	159	100
Ni	0,026	13,3	20
Pb	0,057	29	20
Cd	0,004	2	5
Cr	0,03	15	50
TOC	321	164.686	50.000
N	140	71.980	50.000
P	3,01	1544	5000
Cl	0,7	349	2.000.000
AOX	0,5	267	1000
Phenole	5 ²	2650	20

¹ Mittelwerte aus 12 Messungen im Laufe des Jahres 1999 (bis auf Phenole)

² entspricht 50 % des vorgeschriebenen Grenzwertes aus der Abwasseremissionsverordnung für Textilwerke

Aus Tab. 150 ist zu ersehen, dass die Parameter Cu, Zn, Pb, TOC, N die EPER-Schwellenwerte überschreiten. Die geschätzte jährliche Fracht für Phenole überschreitet ebenfalls den Schwellenwert.

Die Parameter Ni, Cd, Cr, P, Cl und AOX erreichen die EPER-Schwellenwerte nicht.

Da das betrachtete Textilwerk zu den größten in Österreich gehört, und die Schadstofffrachten von der Abwassermenge und der eingesetzten Reinigungstechnologie abhängen, können diese Erkenntnisse und die Darstellung in Tab. 151 und Tab. 152 nicht auf andere IPPC-Textilwerke übertragen werden.

8.3.3 Zusammenfassung – Vorbehandlung/Färben von Fasern/Textilien

Tab. 151: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Vorbehandlung oder zum Färben von Fasern/Textilien (Luft)*

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	nicht abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	nicht abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	CO ₂ , NH ₃ , NMVOC, SO ₂ , NO _x , PM ₁₀

Tab. 152: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Vorbehandlung oder zum Färben von Fasern/Textilien (Wasser)*

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	Cu, Zn, Pb, TOC, N, Phenol
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	Ni, Cd, Cr, P, Cl, AOX
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	Hg, BTEX, bromierter Diphenylether, PAH

8.4 Anlagen zum Gerben von Häuten oder Fellen

Darunter fallen Anlagen mit einer Verarbeitungskapazität von mehr als 12 Tonnen Fertigerzeugnissen pro Tag. Laut Auskunft des Fachverbandes Ledererzeugung gibt es in Österreich drei Anlagen (Fa. Schmidt in Feldbach und Jennersdorf, Lederfabrik Vogl in Mattighofen), die die IPPC- Mengenschwelle überschreiten:

Wenn zu „Fertigerzeugnissen“ nur das fertige Leder gezählt wird, sind die oben genannten Anlagen jedoch keine IPPC-Anlagen. Wenn zu den Fertigerzeugnissen auch die „Byprodukte“ Stanzteile, Stanzreste und die Spalthaut gezählt werden, fallen diese Anlagen mit ihren Kapazitäten in den Anwendungsbereich der IPPC-Richtlinie.

Die Lederfabrik Vogl erzeugt gemäß der Input-Output-Bilanz in ihrer Umwelterklärung 500 Tonnen Fertigerleder pro Jahr. Die Fa. Schmidt erzeugt an ihren beiden Standorten ca. 10 Tonnen Fertigerzeugnisse pro Tag. Alle Anlagen sind somit – wenn nur das Fertigerleder als Fertigerzeugnis gilt – keine IPPC-Anlagen.

8.4.1 EPER-relevante Emissionen

In Gerbereien werden Rohhäute - meist durch das Chromgerbungsverfahren - zu Leder gegerbt. Einen Überblick über EPER-relevante Emissionen gibt Tab. 153.

Tab. 153: *Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zum Gerben von Häuten oder Fellen in die Umweltmedien Luft und Wasser*

6.3 Anlagen zum Gerben von Häuten oder Fellen		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
CO ₂ , NO _x	Verbrennungsprozess: Bereitstellung von Prozessenergie	[122]
NH ₃	Äschern, Entkalken, Trocknen	
NMVOC	Fettung, Trocknen, Zurichtung	
Cr	Chromatreduzierung, Handhabung Chromsulfatpulver, Schleifen	
PM ₁₀	Falzen, Trocknen, Schleifen	
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
As, Cr, N, P, Cu, AOX	Äscher, Weiche, Gerbung, Nachgerbung	[123]
Sn, TOC		[138]

• Emissionen in die Luft

Emissionen von NMVOC können während der Zurichtung des Leders auftreten, wenn organische Lösungsmittel verwendet werden. Auch während andere Prozessschritte wie Fettung und Trocknung können NMVOC emittiert werden. Wenn bei der Herstellung von Sohlenleder organische Lösungsmittel während der Weiche verwendet werden, können dabei NMVOC auch in die Atmosphäre verdampfen.

Emissionen von NH₃ entstehen in der Wasserwerkstatt beim Äschern und Entkalken oder auch während des Trocknens, wenn NH₃ als Additiv in der Färbung verwendet wird.

PM₁₀-Emissionen treten beim Falzen, Trocknen und Schleifen auf. Emissionen von Chrom können bei der Chromatreduzierung und bei der Handhabung von Chromsulfatpulver auftreten. Beim Schleifprozess kann chromhaltiger PM₁₀ emittiert werden.

- **Emissionen in das Wasser**

Abwasser mit organischen Inhaltsstoffen kommen aus dem Äscher und Weiche der Wasserwerkstatt. Abwasser aus der Gerbung enthält Chrom.

Gemäß der Verordnung über Abwasseremissionen aus Gerbereien [123] sind für Abwasser folgende EPER-relevante Schadstoffe zu erwarten: Anorganische Parameter wie As, Cr, N, P und organische Parameter wie AOX.

Für Abwässer aus Gerbereien sind noch zinnorganische Verbindungen und Gesamtkohlenstoff von Relevanz [138].

8.4.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

- **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 EPER-Schwellenwerten. Als Beispiel werden einige Jahresfrachten an pyrogenen Emissionen der mit Erdgas befeuerten Dampfkesselanlage der Gerberei Vogl [24] angeführt (Tab. 154).

Tab. 154: *Jährliche pyrogene Emissionen der Gerberei Vogl und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten*

Parameter	Emissionen [kg/a]	EPER-SW [kg/a]
NO _x	200	150.000
CO	4	500.000
Staub	35	50.000

Sonstige Emissionen

Abseits von Geruchsemissionen sind nur unwesentliche Luftemissionen zu erwarten. Emissionen, wie z. B. VOC Emissionen aus der Zurichtung oder Staubemissionen vom Schleifen, können vernachlässigt werden [14, 50].

In der Gerberei Vogl und auch in der größten Gerberei Österreichs (Fa. Schmidt/Feldbach) erfolgt die Zurichtung der Leder ausschließlich mit Lacken auf Wasserbasis bei welchen keine VOC Emissionen zu erwarten sind.

- **Emissionen in das Wasser**

Tab. 155 zeigt die jährlichen Schadstofffrachten der Gerberei Vogl und den Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten. Als Vergleich dazu wurden die Schadstofffrachten auch mit den der Gerberei Vogl vorgeschriebenen Grenzwerten auf das Jahr hochgerechnet. Sämtliche Daten wurden der Umwelterklärung 1999 der Gerberei Vogl entnommen.

Tab. 155: Jährliche Schadstofffrachten der Gerberei Vogl und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

Parameter	m ³ Abwasser/Jahr		jährliche Frachten [kg/a], gerechnet mit Messwerten	maximale jährliche Frachten [kg/a], gerechnet mit Grenzwerten	EPER-SW [kg/a]
	Messwert [mg/l]	GW [mg/l]			
	87.245				
N	0,43	40	37	3490	50.000
Cl	2587	5000	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	1000
TOC ¹	82	167	7154	14.570	50.000
BTX	0,01	0,1	0,9	9	200

¹ Feststellung TOC als CSB/3; der aus der UE entnommene Wert für CSB wurde auf TOC umgerechnet

Durch die Abwasseremissionen der Gerberei Vogl wird kein EPER-Schwellenwert erreicht. Wenn man die theoretischen Schadstofffrachten pro Jahr mittels den maximal zulässigen Emissionswerten rechnet, dann überschreiten die Parameter Cr und As die EPER-Schwellenwerte, wobei die tatsächlichen Messwerte zehn mal niedriger sind, als die vorgeschriebenen Grenzwerte. Eine Erreichung der Schwellenwerte ist somit unwahrscheinlich.

In Tab. 156 wurde die Abwassermenge der größten österreichischen Gerberei mit den in der Abwasseremissionsverordnung für Gerbereien (BGBl. 184/1991) angeführten Grenzwerten auf maximale Frachten hochgerechnet. Bei Annahme einer 50%igen Ausnützung der Grenzwerte könnten die Parameter Cr und As die Schwellenwerte erreichen.

Tab. 156: Berechnete maximal zulässige Abwasseremissionen der größten österreichischen Gerberei

Parameter	m ³ Abwasser/Jahr		maximale jährliche Frachten [kg/a]	EPER-SW [kg/a]
	GW [mg/l] ²	750.000 ¹		
N ³	40 ³		30.000	50.000
Cl	5000		3.750.000	2.000.000
Cr	1		750	50
As	0,1		75	5
TOC ⁴ (CSB/3)	67 ⁴		50.250 ⁴	50.000
AOX	0,5		375	1000
BTX	0,1		75	200

¹ tägliche Abwassermenge: 2500 m³ (www.sf-leder.com), 2500 x 300 = 750.000 m³/a

² Anforderungen an die Einleitung in ein Fließgewässer gemäß Verordnung über Abwasseremissionen aus Gerbereien, BGBl. Nr. 184/1991

³ Kein N_{ges} Grenzwert in der Verordnung; Wert stammt von Gerberei Vogl

⁴ Feststellung TOC als CSB/3; Grenzwert CSB in der VO: 200 mg/l

8.4.3 Zusammenfassung – Gerbereien

Tab. 157: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Gerbereien (Luft)*

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	nicht abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	NO _x , CO, PM ₁₀ , NMVOC, CO ₂ ,
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	NH ₃ , Cr

Tab. 158: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Gerbereien (Wasser)*

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	Cr, As
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	N, Cl, TOC, AOX, BTX
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	P, Cu, Sn

8.5 Anlagen zum Schlachten

Darunter fallen Anlagen mit einer Schlachtkapazität (Tierkörper) von mehr als 50 Tonnen pro Tag. Nach einer Auskunft des Bundesgremiums des Agrarhandels (Juli 2000) fallen etwa 19 Anlagen in den Anwendungsbereich der IPPC-RL.

8.5.1 EPER-relevante Emissionen

Tab. 159 gibt einen Überblick über EPER-relevante Emissionen von Schlachtanlagen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

Tab. 159: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Schlachtanlagen in das Umweltmedium Wasser

6.4.a Schlachtanlagen		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
CO ₂ , NO _x , PM ₁₀	Verbrennungsprozess: Bereitstellung von Prozessenergie	a)
HFC	Kältemittel	
NH ₃ , NMVOC		a), [27]
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
Cl, N, P, AOX	Abwasser aus Kühlsystemen, innerbetriebliche Wasseraufbereitung und der Be- und Verarbeitung tierischer Fette	[22]
Cu, Zn		[138]

a) entnommen aus den „indicative lists“ des Guidance Documents for EPER implementation (European Commission, November 2000)

- **Emissionen in die Luft**

Aus Schlachtanlagen können NMVOC; Staub (PM₁₀) und HAP (Hazardous organic pollutants) sowie Emissionen aus der Befuerung von Boilern (CO₂, NO_x) emittiert werden. Der Einsatz von Kohlendioxid-Betäubungsmethoden kann eine Quelle von CO₂-Emissionen sein [27].

- **Emissionen in das Wasser**

Gemäß der AEV Fleischverarbeitung [22] sind für Abwasser aus Schlachtbetrieben unter anderem folgende EPER-relevante Parameter zu erwarten: Anorganische Parameter wie Cl, N, P und organische Parameter wie AOX und Gesamtkohlenstoff.

Die Parameter Cu und Zn sind ebenfalls von Relevanz [138].

8.5.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

• Emissionen in die Luft

Gemäß dem EPIS-Bericht [14] können prozessspezifische Emissionen in die Luft aus Schlachtanlagen – bis auf Geruch – vernachlässigt werden.

Pyogene Emissionen aus der Befeuerung von Dampfkesselanlagen in österreichischen Schlachthanlagen werden wahrscheinlich keine EPER-Schwellenwerte erreichen (Quelle: Dampfkesselatenbank UBA).

Für Prozessemissionen aus Schlachthanlagen waren jedoch während der Erstellung dieses Berichtes keine quantitativen Emissionsangaben verfügbar und somit kann keine Aussage über eine Erreichung bzw. Überschreitung der EPER-Schwellenwerte bezüglich prozessspezifischer Emissionen getroffen werden.

• Emissionen in das Wasser

Pro Tonne produziertem Fleisch (frisch oder gekühlt) wird ca. 6 - 10 m³ Abwasser [14] erzeugt. Normalerweise wird Abwasser aus Schlachthöfen bereits betriebsintern einer Vorbehandlung (mechanische Reinigung) unterzogen, um Feststoffe aus dem Abwasser zu entfernen. Danach wird das Abwasser über die Kanalisation zur Behandlung in kommunale Kläranlagen geleitet.

Mittels Angaben über Abwasseremissionen (ohne Abwasserbehandlung, Indirekteinleiter) aus dem EPIS-Bericht [14] wurden die Produktionsmengen abgeschätzt, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreichen können (Tab. 160).

Tab. 160: Produktionsmengen Fleisch (Indirekteinleiter), ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden

Parameter	Emission t/t Fleisch	EPER-SW [kg/a]	Produktionsmenge [t/a] Fleisch für Emissionen > EPER-SW
TOC ¹ (CSB/3)	1,50E-03	50.000	33.333
N total	4,00E-04	50.000	125.000
P total	3,00E-05	5000	166.667
AOX	6,00E-08	1000	16.666.667

¹ Feststellung TOC als CSB/3

Für Direkteinleiter gelten die Abwasserbegrenzungen für die Einleitung in ein Fließgewässer gemäß der AEV Fleischverarbeitung [22] angegebenen Grenzwerten. Mit diesen Grenzwerten, einer Abwassermenge von 8 m³/t Fleisch und den EPER-Schwellenwerten wurden die Produktionsmengen Fleisch ermittelt, ab denen die Schwellenwerte wahrscheinlich erreicht werden (Tab. 161).

Tab. 161: Abwassergrenzwerte für Schlachthanlagen und Produktionsmenge an Fleisch, ab denen die EPER-Schwellenwerte wahrscheinlich erreicht werden (Direkteinleiter)

Parameter	GW [mg/l]	Emissionsfracht mg/t Fleisch	EPER-SW [t/a]	Produktionsmenge Fleisch [t/a] für Emissionen ≥ EPER-SW
Cl total	0,4	3200	2000	625.000.000
N total	10	80.000	50	625.000
P total	1	8000	5	625.000
TOC [†] (CSB/3)	30 [†]	240.000	50	208.333
AOX	0,1	800	1	1.250.000

[†] Feststellung TOC als CSB/3; Grenzwert CSB 90 mg/l

Pro Jahr werden in Österreich 619.000 t Rinder, Schweine und Kälber geschlachtet. Für die in Tab. 160 und Tab. 161 angegebenen Parameter ist eine Erreichung der Schwellenwerte – bis auf TOC bei Indirekteinleitern - sehr unwahrscheinlich, da keine Schlachthanlage die Produktionsmengen Fleisch, ab denen eine Erreichung der Schwellenwerte erfolgen könnte, erreicht. Die größten Schlachthanlagen haben Kapazitäten von etwa 30.000 bis 50.000 Tonnen pro Jahr.

Für ebenfalls relevante Parameter wie Cu oder Zn waren keine Emissionsangaben bzw. Emissionsfaktoren verfügbar.

8.5.3 Zusammenfassung – Schlachthanlagen

Tab. 162: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Schlachthanlagen (Luft)

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	nicht abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	NO _x , CO ₂ , PM ₁₀
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	HFC, NH ₃ , NMVOC

Tab. 163: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Schlachthanlagen (Wasser)

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	TOC
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	N, P, AOX, Cl
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	Cu, Zn

8.6 Behandlungs- und Verarbeitungsanlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen

Für den Nahrungsmittelsektor waren nur Brancheninformationen verfügbar. Informationen über z.B. Kapazitäten von einzelnen Anlagen waren nicht verfügbar bzw. nicht zugänglich. Bei der Unterteilung der Behandlungs- und Verarbeitungsanlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen nach tierischen und pflanzlichen Rohstoffen treten in einigen Bereichen – speziell im Futtermittelbereich – maßgebliche Probleme auf, da eine Zuordnung zu diesen beiden Gruppen schwierig ist, bzw. liegen Überschneidungen auch bei einzelnen Betrieben vor.

Allgemein ist zu sagen, dass Emissionen in Luft und Wasser eines Verarbeitungsbetriebes der Lebensmittelindustrie sehr stark vom eingesetzten Rohstoff sowie der Technologie abhängig sind.

8.6.1 Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus tierischen Rohstoffen (mit Ausnahme von Milch)

Darunter fallen Anlagen mit einer Produktionskapazität von mehr als 75 Tonnen Fertigerzeugnissen pro Tag, zur Herstellung von:

- Fleischwaren: Gemäß [124] sind speziell im Industriebereich Standorte mit Produktionen > 50 t/d bzw. 75 t/d anzunehmen
- Futtermittel (tierisch und pflanzliche Rohstoffe): Zuordnung zu tierisch oder pflanzlich ist hier unklar; es gibt einzelne große Standorte, welche die Kapazitätsgrenze von 75 t/d (für tierische Rohstoffe) bzw. 300 t/d (für pflanzliche Rohstoffe) überschreiten.
- Speiseöl und –fette (tierische Rohstoffe)

8.6.1.1 EPER-relevante Emissionen

Tab. 164 gibt einen Überblick über EPER-relevante Emissionen in Luft und Wasser aus Behandlungs- und Verarbeitungsanlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus tierischen Rohstoffen (Ausnahme Milch).

Tab. 164: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Behandlungs- und Verarbeitungsanlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus tierischen Rohstoffen (Ausnahme von Milch) die Umweltmedien Luft und Wasser

6.4.b1 Behandlungs- und Verarbeitungsanlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus tierischen Rohstoffen (mit Ausnahme von Milch)		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
NMVOC	Räuchereien: organische Verbindungen im Fleisch, Rauch	[125], [126]
PM ₁₀	Rauch aus Räuchereien	
CO ₂	Verbrennungsprozess - Befuerung Boiler	
NO _x	Verbrennungsprozess - Befuerung Boiler, Räuchereien	
PAH	Räuchereien	
CO	Unvollständige Verbrennung – Befuerung Boiler, Räuchereien	
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
Cl, N, P, AOX, TOC	Kühlwasser, Spülwasser, innerbetriebliche Wasseraufbereitung	[22]
Cu, Zn		[138]

• **Emissionen in die Luft**

Relevante Emissionen aus Betrieben der Fleischverarbeitung sind NMVOC und PM₁₀. PM₁₀-Emissionsquellen sind z.B die Befuerung der Boiler. Abwassersysteme und Wärmequellen wie z.B. Boiler können Quellen von VOC Emissionen sein. Zusätzlich werden durch die Befuerung der Boilers noch SO₂, NO_x, CO₂, NMVOC, CH₄, CO, N₂O und PM₁₀ emittiert.

Aus Räuchereien werden PM₁₀, CO, VOC (NMVOC und CH₄), PAH und NO_x 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 geführte Umgebungsluft beheizt. Heizzonen sind somit keine Emissionsquellen von Verbrennungsprodukten

▪ **Emissionen in das Wasser**

Gemäß der AEV Fleischwirtschaft [22] sind für Abwasser aus der Fleischverarbeitung folgende EPER-relevanten Schadstoffe zu erwarten: Anorganische Parameter wie Cl, N, P und organische Parameter wie AOX und Gesamtkohlenstoff.

Die Parameter Cu und Zn ebenfalls von Relevanz [138].

8.6.1.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

Herstellung von Fleischwaren

In der Fleischwarenindustrie werden insgesamt knapp über 200.000 t Produkte in 50 Betrieben erzeugt.

• **Emissionen in die Luft**

Gemäß EPIS-Bericht [14] sind Emissionen in die Luft aus Anlagen zur Fleischverarbeitung vernachlässigbar.

Für Räuchereien sind im australischen NPI-Emission Estimation Technique Manual/Fleischverarbeitung [98] für PM₁₀ und VOC Emissionsfaktoren der US-EPA angeführt. Über Einsatzmengen von Holz oder Sägespäne - um damit die in Tab. 165 angegebenen Emissionsfaktoren auf Jahresfrachten von österreichischen Räuchereien hochzurechnen - waren keine Informationen verfügbar.

Tab. 165: Emissionsfaktoren für Räuchereien (Quelle: US-EPA 1995)

Prozess	PM ₁₀ [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 nassen Wäscher	14,5	0,31

• Emissionen in das Wasser

Bei der Produktion von Fleisch und Wurst entsteht pro Tonne Wurst/Fleisch ohne Abwasserbehandlung 7,3 m³ Abwasser, mit Abwasserbehandlung ca. 6,8 m³ Abwasser [14].

Diese Mengen wurden nun mit den Grenzwerten in der AEV Fleischverarbeitung [22] korreliert und über die Schwellenwerte wurde auf die Tonnen Fleisch/Wurst pro Jahr gerechnet, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden könnten.

Tab. 166 zeigt die Ergebnisse, die jedoch nur für eine Abschätzung von Direkteinleitern herangezogen werden können. Die in der Tabelle angegebenen Grenzwerte aus der AEV Fleischverarbeitung sind Anforderungen für die Einleitung in ein Fließgewässer.

Tab. 166: Grenzwerte für Abwasser aus fleischverarbeitenden Betrieben und Produktionsmengen, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden können

Parameter	GW [mg/l]	Emission mg/t Fleisch	EPER-SW [kg/a]	Produktionsmenge Fleisch [t/a] für Emissionen > EPER-SW	Bemerkungen
Mit Abwasserbehandlung (Flotation, biologische Behandlung): Abwassermenge 6,8 m ³ /t Fleisch					
Cl total	0,4	2720	2.000.000	73.529.4118	
N	5	34.000	50.000	1.470.588	NH ₃ -N Grenzwert
TOC [†] (CSB/3)	30 [†]	204.000	50.000	245.098	
P total	1	6800	5000	735.294	
AOX	0,1	680	1000	1.470.588	

[†] Feststellung TOC als CSB/3; Grenzwert CSB in der VO: 90 mg/l

Gemäß den Branchenkennzahlen der fleischverarbeitenden Industrie [22] unterscheiden sich die angegebenen Abwassermengen beträchtlich. Der FV gibt für die Industrielle Produktion von Fleisch/Wurst einen Wert von 8,5 m³ pro Tonne an. Zahlen vom ÖSTAT geben 23,9 m³/t an (im Vergleich zu den verwendeten EPIS Angaben von 7,3 bzw. 6,8 m³/t).

Wie auch immer, für die gewerbliche Produktion von Fleisch/Wurst gilt: Ein Direkteinleiter, für den die in Tab. 166 angeführten Grenzwerte gelten, wird wahrscheinlich keinen Schwellenwert erreichen. Um einen EPER-Schwellenwert zu erreichen, müsste ein einzelner Betrieb mehr als 700.000 Tonnen Fleisch pro Jahr produzieren. Da das Gewerbe insgesamt

354.392 t/a produziert, ist es für einzelne gewerbliche Betriebe mehr als unwahrscheinlich, dass einer die EPER-Schwellenwerte erreichen wird.

Wenn bei der Abschätzung von Schadstofffrachten Abwasserzahlen für die Industrie vom ÖSTAT verwendet werden (24 m³/t), kommt man zu folgenden Produktionsmengen, ab denen eine Überschreitung der Schwellenwerte zu erwarten ist (Tab. 167).

Tab. 167: Produktionsmengen, ab denen bei Direkteinleitung die EPER-Schwellenwerte wahrscheinlich erreicht werden; gerechnet mit ÖSTAT-Angaben

Parameter	GW mg/l	Emission mg/t Fleisch	EPER-SW [kg/a]	Produktionsmenge Fleisch für Emissionen > SW
Cl total	0,4	9600	2.000.000	208.333.333
N ¹	5	120.000	50.000	416.667
P total	1	24.000	5000	208.333
AOX	0,1	2400	1000	416.667

¹ NH₃-N Grenzwert

Auch wenn mit so hohen Abwassermengen zu rechnen ist, müsste eine einzelne direkteinleitende Anlage mindestens 208.400 t/a produzieren, um einen Schwellenwert zu überschreiten.

Im EPIS-Bericht [14] ist für CSB – ohne Abwasserbehandlung – ein durchschnittlicher Emissionswert von 1,20E-02 Tonnen pro Tonne Fleisch angegeben. Bei Umrechnung dieses Wertes auf TOC (CSB/3) würde der TOC-Schwellenwert von 50 Tonnen bereits ab einer jährlich produzierten Menge Fleisch von 12.500 Tonnen erreicht werden.

Der größte österreichische Produzent von Fleisch- und Wurstwaren (Landhof Linz) produziert jährlich 12.431 t³³. Bei einer Indirekteinleitung ohne vorherige Abwasserbehandlung kann der Schwellenwert für TOC erreicht werden.

Über Phosphor und Stickstoff kann bei Indirekteinleiter keine Aussage getroffen werden, da für Stickstoff und Phosphor keine Grenzwerte in der AEV Fleischverarbeitung festgeschrieben sind bzw. keine Informationen verfügbar waren.

³³ Zahl von der homepage des Landhof Linz: <http://www.landhof.at>

8.6.2 Zusammenfassung – Nahrungsmittelproduktion - tierische Rohstoffe

Tab. 168: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus tierischen Rohstoffen mit Ausnahme von Milch (Luft)*

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	nicht abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	nicht abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	NMVOC, PM ₁₀ , CO ₂ , NO _x , PAH, CO

Tab. 169: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus tierischen Rohstoffen mit Ausnahme von Milch (Wasser)*

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	TOC ¹
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	AOX, TOC ² , N ² , P ² , Cl ²
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	Cu, Zn

¹ keine betriebsinterne Abwasserbehandlung – Indirekteinleiter

² betriebsinterne Abwasserbehandlung – Direkteinleiter

8.6.3 Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen 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 Anwendungsbereich der IPPC-RL fallen [124]:

- 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

8.6.3.1 EPER-relevante Emissionen

In diesem Kapitel werden nur die Emissionen in das Wasser von Behandlungs- und Verarbeitungsanlagen zur Herstellung von folgenden Nahrungsmittelbranchen betrachtet:

Zucker, Brauereien, Alkoholproduktion, Erfrischungsgetränke, Obstveredelung, Hefeproduktion, Sauergemüseproduktion und Kartoffelverarbeitung.

Für diese Branchen gibt es für Emissionen in das Wasser spezifische Abwasseremissionsverordnungen, die für die zu erwartenden Schadstoffe herangezogen werden können. Für Emissionen in die Luft wurden aus den „indicative lists“ des Guidance Document for EPER implementation (European Commission, November 2000) herangezogen.

Tab. 170 gibt einen Überblick über EPER-relevante Emissionen in das Wasser.

Tab. 170: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Behandlungs- und Verarbeitungsanlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus pflanzlichen Rohstoffen in die Umweltmedien Luft und Wasser

6.4.b Behandlungs- und Verarbeitungsanlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus pflanzlichen Rohstoffen		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
CO ₂ , NO _x	Verbrennungsprozess – Bereitstellung Prozessenergie	a)
VOC	Brauereien, Herstellung von Brot	[14], [31]
PM ₁₀	Brauereien, Herstellung Speiseöl und -fette	[14]
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
N	Zuckererzeugung, Brauereien, Alkoholproduktion, Erfrischungsgetränkeproduktion, Obstveredelung, Hefeproduktion, Sauergemüseproduktion, Kartoffelverarbeitung	[127 - 133]
P		
TOC	Brauereien, Obstveredelung, Kartoffelverarbeitung, Zuckererzeugung	
Cu	Brauereien, Alkoholproduktion, Erfrischungsgetränkeproduktion, Hefeproduktion	
Zn	Brauereien, Hefeproduktion	
AOX	Zuckererzeugung, Brauereien, Erfrischungsgetränkeproduktion, Obstveredelung, Hefeproduktion, Kartoffelverarbeitung	
Cl	Zuckererzeugung, Brauereien, Erfrischungsgetränkeproduktion, Obstveredelung, Hefeproduktion, Kartoffelverarbeitung, Sauergemüseproduktion	
CN	Hefeproduktion	
Cr, Ni, Hg	Speiseöl und -fette	

Die Angaben in obiger Tabelle über EPER-relevante Emissionen in das Wasser wurden den branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnungen (Zuckerproduktion, Brauereien, Alkoholproduktion, Erfrischungsgetränkeproduktion, Obstveredelung, Hefeproduktion, Sauergemüseproduktion und Kartoffelverarbeitung) [127 – 133] entnommen.

8.6.3.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

Nachstehend wird die Emissionsituation der Herstellung von Bier, Brot und Gebäck, Speiseöl und –fette, Stärke und Zucker näher betrachtet. Für die Herstellung von alkoholfreien Getränken, Futtermitteln, Malz, Mühlen- und Schälprodukten und veredeltes Obst und Gemüse waren keine Informationen für eine Emissionssituation verfügbar.

Herstellung von Bier

Aufgrund ihrer Produktionsmenge werden wahrscheinlich fünf Brauereien in den Anwendungsbereich der IPPC-Richtlinie fallen. Die größte IPPC-Brauerei ist die Gösser Brauerei in Leoben mit einer Produktionsmenge von ca. 1,000.000 hl Bier (1999)³⁴.

• Emissionen in die Luft

Gemäß dem EPIS-Bericht [14] sind Emissionen in die Luft (NMVOC, CO₂ und Staub) aus der Herstellung von Bier vernachlässigbar.

Pyrogene Emissionen aus der Befuerung von Dampfkessel werden die EPER-Schwellenwerte wahrscheinlich nicht erreichen. Diffuse Prozessemissionen werden in Brauereien nicht erfasst bzw. gemessen, weiters sind diffuse Emissionen anlagenspezifische Emissionen über die keine allgemeinen Aussagen getroffen werden können. Es ist aber nicht zu erwarten, dass durch Prozessemissionen EPER-Schwellenwerte erreicht werden.

Aus der Literatur [88] konnte für NMVOC aus Brauereien eine Emissionsfaktor von 20 g/hl Bier und für CO₂ eine Emissionsfaktor von 0,5 kg/hl Bier entnommen werden.

Auf die Mengen der Brauerei Göss hochgerechnet ergibt dies jährliche Schadstofffrachten von 20.000 kg NMVOC und 500.000 kg CO₂. Beide geschätzten Jahresfrachten bleiben weit unter den Schwellenwerten (NMVOC 100.000 kg/a und CO₂ 100 Mio. kg/a).

CORINAIR [31] gibt für NMVOC Emissionen einen Standardemissionsfaktor von 0,035kg/hl Bier an (Unsicherheit > 2). Wenn man diesen Emissionsfaktor auf die größte österreichische Brauerei überträgt, ergibt dies NMVOC Emissionen von ca. 35 Tonnen pro Jahr.

EPA [30] bietet für filterbaren PM, CO, CO₂ sowie VOC Emissionsfaktoren an (Tab. 171).

Tab. 171: Emissionsfaktoren für Getränke aus Malz

Source	Filterable PM ^a		
	PM	PM ₁₀	PM _{2,5}
Brew kettle	0,186	ND ^c	ND
Brewers grain dryer	11,8 ^b	0,15 ^b	0,04 ^b
Brewers grain dryer with wet scrubber	0,19 ^b	0,05 ^b	0,03 ^b

^a Einheiten der Emissionsfaktoren sind kg PM pro 117.344 l (umgerechnet von 1000 bbl auf Liter) abgepacktes Bier – wenn nichts anderes angegeben, ^b Einheiten der Emissionsfaktoren sind kg PM pro Tonne produziertes getrocknetes Korn, ^c ND = no data available

³⁴ Auskunft stellvertretender Umweltbeauftragter der Brauerei Göss, August 2000

Wenn der Staubemissionsfaktor (PM) für Braukessel auf die Produktionsmenge der größten Brauerei in Österreich umgelegt wird, werden etwa 158 kg Staub pro Jahr aus Braukessel emittiert.

• **Emissionen in das Wasser**

Die Steirerbrau Puntigam hat eine bescheidmäßig genehmigte Abwassermenge (Prozessabwässer) von 3000 m³ pro Tag. Im Bescheid geregelt sind die Parameter CSB, AOX, N_{ges}, PO₄, Zn und Cu. In Tab. 172 sind die Bescheidwerte auf Jahresfrachten für angenommene 300 Produktionstage hochgerechnet.

Die Parameter AOX und N_{ges} erreichen auch bei Annahme der maximalen Schadstoffkonzentrationen nicht die EPER-Schwellenwerte. TOC, Cu und Zn überschreiten die Schwellenwerte deutlich, jedoch sind in Tab. 172 die maximalen jährlichen Schadstofffrachten angegeben. Wenn angenommen wird, dass die tatsächlichen Emissionen 50 % der höchst zulässigen Emissionen erreichen, überschreiten TOC, Zn und Cu immer noch die Schwellenwerte.

Tab. 172: Bescheidwerte der Brauerei Puntigam, jährliche Schadstofffrachten und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

Parameter	Bescheidwert (1996)	maximale jährliche Schadstofffracht [kg/a]	EPER-SW [kg/a]
TOC ¹ (CSB/3)	1133 kg/d ¹	340.000	50.000
AOX	0,5 mg/l	450	1000
N _{ges}	90 kg/d	27.000	50.000
PO ₄	30 kg/d	9000	5000 (P)
Zn	2 mg/l	1800	100
Cu	0,2 mg/l	180	50

¹ Feststellung TOC als CSB/3; Bescheidwert CSB: 3400 kg/d

Herstellung von Backwaren

In Österreich werden in Summe von Industrie und Gewerbe 240.374 t Brot und Gebäck produziert. Zu den größten Backwarenherstellern in Österreich gehört die Ankerbrot AG mit einer Produktion von ca. 340 Tonnen Backwaren pro Tag.

• **Emissionen in die Luft**

Diffuse Prozessemissionen werden in Anlagen zur Herstellung von Backwaren nicht erfasst bzw. gemessen, weiters sind diffuse Emissionen anlagenspezifische Emissionen, über die keine allgemeinen Aussagen getroffen werden können. Es ist aber nicht zu erwarten, dass durch Prozessemissionen EPER-Schwellenwerte erreicht werden.

CORINAIR [31] gibt für NMVOC Emissionen für die Herstellung von Brot folgende Standardemissionsfaktoren (Unsicherheit > 2) an (Tab. 173).

Tab. 173: NMVOC-Emissionsfaktoren für die Herstellung von Brot (Quelle: USEPA)

Brotssorte	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 das Minderungstechniken die Emissionen um ca. 90 % reduzieren. Um die Faktoren einer kontrollierten Quelle zu erhalten, müssen die unkontrollierten Faktoren mit 0,1 multipliziert werden.

Weitere in der Literatur [88] angegebene Faktoren sind ein CO₂-Emissionsfaktor von 7 kg/t Brot und ein Emissionsfaktor für NMVOC von 4,2 kg/t Brot.

Hochgerechnet auf Jahresfrachten für den größten Backbetrieb in Österreich ergibt dies Jahresfrachten an CO₂ von ca. 720 Tonnen. Der CO₂-Schwellenwert von 100.000 t/a wird deutlich unterschritten. Die NMVOC-Jahresfrachten betragen ca. 459 Tonnen und überschreiten somit den EPER-Schwellenwert (100 t/a).

- **Emissionen in das Wasser**

Die Branchenkennzahlen der Speisöl- und Fettindustrie [124] geben einen jährlichen Abwasseranfall von 548.147 m³/a an. Bei einer Gesamtproduktion von Brot und Gebäck von 240.374 t/a ergibt dies einen spezifischen Abwasseranfall von ca. 2,3 m³/t Brot und Gebäck.

Abwässer aus Anlagen zur Herstellung von Brot können Stickstoff enthalten. Das australische NPI-Manual gibt für Stickstoff einen Emissionsfaktor von 0,004 kg/t Brot an [134]. Wenn man diesen Faktor mit der gesamten Produktionsmenge Brot und Gebäck in Österreich multipliziert, dann erhält man einen Wert von etwa 1000 kg Stickstoff. Der Schwellenwert für Stickstoff liegt bei 50.000 kg und wird somit deutlich unterschritten.

Es ist somit unwahrscheinlich, dass eine einzelne Anlage in Österreich den EPER-Schwellenwert für Stickstoff erreichen wird.

Herstellung von Speisöl und -fetten

Die Branchenkennzahlen der Speisöl- und Fettindustrie [124] geben eine jährliche Produktionsmenge von Industrie und Gewerbe von 149.013 t/a an (Gewerbe 15 t/a) sowie einen jährlichen Abwasseranfall von 6,160.191 m³/a an. Dies ergibt einen spezifischen Abwasseranfall von ca. 41 m³/t Speiseöl bzw. Fett.

- **Emissionen in die Luft**

Staub und flüchtige organische Verbindungen (VOC) sind die hauptsächlichen Emissionen aus der Herstellung von Speiseölen und -fetten. Diffuse Prozessemissionen werden in Anlagen zur Herstellung von Speiseöl nicht erfasst bzw. gemessen, weiters sind diffuse Emissionen anlagenspezifische Emissionen über die keine allgemeinen Aussagen getroffen werden können.

Bei der Erstellung dieses Berichts waren nur Informationen über Staub-Emissionsfaktoren für die Herstellung von pflanzlichen Ölen aus Sojabohnen verfügbar [29]. US-EPA gibt für Staub einen Emissionsfaktor von 1,343 kg/t Öl oder Fett an. Mit dem EPER-Schwellenwert von 50.000 kg für Staub kann auf eine Produktionsmenge von 37.200 t 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.

Weitere Informationen über Emissionen in die Luft waren nicht verfügbar.

- **Emissionen in das Wasser**

Mit dem spezifischen Abwasserverbrauch von ca. 41 m³/t Speiseöl bzw. Fett wurde über die Grenzwerte der VO Speiseöl- und Speisefettproduktion [54] und den EPER-Schwellenwerten

auf eine jährliche Produktionsmenge Fett bzw. Öl gerechnet, ab denen die EPER-Schwellenwerte wahrscheinlich erreicht werden. Tab. 174 zeigt die Ergebnisse.

Tab. 174: Grenzwerte für die Speiseöl- und Speisefetterzeugung und Produktionsmengen, ab denen wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreicht werden

Parameter	Grenzwert [mg/l]	Emission mg/t Fett/Öl	EPER-SW [kg/a]	Produktionsmengen Fett bzw. Öl [t/a] ab denen Emissionen > SW	Bemerkungen
Cr	0,5	21.050	50	2375	
Ni	0,5	21.050	20	950	
Hg	0,005	210	1	4751	
N	5	210.500	50.000	237.530	Grenzwert bei Einleitung in Fließgewässer; kein GW bei Einl. in Kanalisation
TOC	50	2.105.000	50.000	23.753	
P	2	84.200	5000	59.382	
Cl	0,4	16.840	2.000.000	118.764.846	
AOX	0,5	21.050	1000	47.506	

Zu berücksichtigen ist, dass die Abschätzung mittels Grenzwerten erfolgte und die tatsächlichen Emissionen im Normalfall unter den Grenzwerten liegen. Somit sind wahrscheinlich auch die errechneten Produktionsmengen, ab denen eine Erreichung der EPER-Schwellenwerte erfolgen könnte, tatsächlich höher.

Aufgrund der Ergebnisse in Tab. 174 können folgende Aussagen getroffen werden: Für Cl und N ist eine Erreichung der EPER-Schwellenwerte auszuschließen, da die insgesamt produzierte Menge in Österreich nur 140.013 t/a beträgt.

Wenn eine Anlage eine IPPC-Anlage mit mehr als 300 Tonnen pro Tag Produktionsmenge ist, können die Parameter Cr, Ni und Hg die EPER-Schwellenwerte erreichen. Für Indirekteinleiter ist in der VO Speiseöl- und Speisefettproduktion für N, P und TOC kein Grenzwert vorgegeben. Die Produktionsmengen, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden können, liegen somit wahrscheinlich viel niedriger. Somit können – bis auf Cl – alle betrachteten Parameter die Schwellenwerte erreichen.

Herstellung von Zucker

Die AGRANA Beteiligungs-Aktiengesellschaft ist die Dachgesellschaft der österreichischen Zucker- und Stärkeindustrie.

In den drei österreichischen AGRANA Zuckerfabriken Hohenau, Leopoldsdorf und Tulln wurden in der abgelaufenen Rübenkampagne - zwischen 29. September 1999 und 4. Jänner 2000 - in 95 Tagen 3,27 Millionen Rüben zu 502.000 Tonnen Zucker verarbeitet. Die durchschnittliche Tagesverarbeitung in allen drei Fabriken lag bei 34.290 Tonnen Rüben pro Tag³⁵. Die durchschnittliche Produktionsmenge beträgt somit pro Zuckerfabrik ca. 167.333 t pro Jahr. Alle Anlagen fallen deshalb aufgrund ihrer Produktionsmenge in den Anwendungsbereich der IPPC-RL.

• Emissionen in die Luft

Pyrogene Emissionen werden durch die Befuerung der Dampfkesselanlagen für die Erzeugung von Prozessdampf verursacht. Die Zuckerfabriken AGRANA Leopoldsdorf, Tulln und Hohenau betreiben Feuerungsanlagen > 50 MW. Die Zuckerfabrik in Tulln betreibt Dampfkesselanlagen mit insgesamt 180,6 MW.

³⁵ Infos von der Homepage der AGRANA Zucker und Stärke GmbH: <http://www.agrana.com>

Nach Auswertungen der Daten der Emissionserklärungen 1998 von Agrana Tulln und Agrana Leopoldsdorf bzw. der Emissionserklärung 1999 von Agrana Hohenau konnte festgestellt werden, dass durch pyrogene Emissionen nur die Zuckerfabrik Agrana Tulln mit dem Parameter NO_x den EPER-Schwellenwert überschreitet.

Sonstige Emissionen aus dem Zuckerherstellungsprozess sind gering [14]. Ammoniak (NH_3) könnte entstehen, wenn das in den Rüben enthaltene Glutamin umgewandelt wird. Dazu sind aber keine quantitativen Daten vorhanden.

Für NMVOC gibt CORINAIR [31] einen Standardemissionsfaktor von 10 kg/t Zucker an (Rating E; Unsicherheit > 2). Dies würde bei einer Produktion von 167.333 t Zucker pro Jahr 1.673.333 kg NMVOC-Emissionen pro Jahr und pro Zuckerfabrik ergeben (EPER-SW für NMVOC 100.000 kg/a).

Wenn man davon ausgeht, dass eine eingesetzte Minderungstechnik Emissionen um 90 % reduzieren kann, muss der Faktor mit 0,1 multipliziert werden. Dies würde einen Faktor von 1 kg/t Zucker ergeben. Somit würde auch bei einer eingesetzten Minderungstechnologie immer noch pro Zuckerfabrik 167.330 t pro Jahr NMVOC emittiert werden.

Somit ist es wahrscheinlich, dass die NMVOC-Emissionen aus allen drei Zuckerfabriken den EPER-Schwellenwert erreichen bzw. überschreiten werden.

• Emissionen in das Wasser

Bei der Produktion der Gesamtmenge Zucker entsteht ca. 11,051.500 m³ Abwasser [124]. Dies ergibt einen spezifischen Abwasseranfall von etwa 24 m³ pro Tonne Zucker.

Abwasser aus Zuckerfabriken werden durch die VO zur Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Zucker- und Stärkeerzeugung [89] emissionsbegrenzt. Für die Parameter P_{ges} und $\text{NH}_4\text{-N}$ gibt es Emissionsbegrenzungen für die Einleitung in ein Fließgewässer. N_{ges} ist nicht emissionsbegrenzt. In Tab. 175 sind mit oben angegebenen spezifischen Abwassermenge und der durchschnittlichen Zuckerproduktion von 167.333 t auf jährliche Frachten hochgerechnet.

Tab. 175: EPER-relevante Grenzwerte für die Zuckererzeugung und Vergleich der jährlichen Frachten mit den EPER-Schwellenwerten.

Parameter	GW [mg/l]	max. jährliche Fracht [kg/a]	EPER-SW [kg/a]
P_{ges}	1	4016	5000
$\text{NH}_4\text{-N}$	5	20.080	50.000 (N)

Die maximal zulässige Fracht von P erreicht nicht den Schwellenwert. Bei Annahme des $\text{NH}_4\text{-N}$ als N_{ges} wird der Schwellenwert ebenfalls nicht erreicht.

Aus den wasserrechtlichen Bescheiden der Zuckerfabriken Agrana Hohenau und Agrana Leopoldsdorf sind CSB Grenzwerte von 5500 kg/d und 2000 kg/d zu entnehmen. Hochgerechnet auf die 95 Tage der letzten Rübenkampagne ergibt dies eine CSB Fracht von 522.500 kg/a sowie 190.000 kg/a. Bei Feststellung des TOC als CSB/3 wird der Schwellenwert von TOC (50.000 kg/a) von beiden Zuckerfabriken erreicht.

Herstellung von Stärke

Die Herstellung von Stärke aus Weizen wird in Österreich nur in geringem Ausmaß in nur wenigen Betrieben durchgeführt. Von Bedeutung sind die Herstellung von Maisstärke und von Kartoffelstärke.

Die AGRANA Zucker und Stärke AG verfügt im Stärkebereich über eine Kartoffelstärkefabrik in Gmünd (Niederösterreich) und eine Maisstärkefabrik in Aschach (Oberösterreich).

In der Kartoffelstärkefabrik in Gmünd wurden in der abgelaufenen Kartoffelstärkekampagne (16. August bis 7. Dezember 1999) aus 202.000 Tonnen Stärkeindustriekartoffeln 44.500 Tonnen Kartoffelstärke erzeugt.

In der Maisstärkefabrik in Aschach wurden ganzjährig im Geschäftsjahr 1999/2000 200.000 Tonnen Mais zu 135.000 Tonnen Maisstärke verarbeitet.

Gemäß [124] ist es wahrscheinlich, dass einige Betriebe die Mengenschwelle von 300 t/d überschreiten und somit in den Anwendungsbereich der IPPC-RL fallen.

- **Emissionen in die Luft**

Keine Anlage zur Herstellung von Stärke betreibt einen Dampfkessel der eine größere Feuerungswärmeleistung als 50 MW hat. Nach Auswertung der Emissionserklärungen von 1998 erreicht keine Anlage durch pyrogene Emissionen die EPER-Schwellenwerte. Sonstige Emissionen aus der Herstellung von Stärke sind laut EPIS-Bericht [14] vernachlässigbar bzw. können nicht abgeschätzt werden.

- **Emissionen in das Wasser**

In der Stärkefabrik Gmünd fällt jährlich 1,428.000 m³ Abwasser an. In Tab. 176 sind die im wasserrechtlichen Bescheid von 1991 für die Stärkefabrik festgelegten maximalen Jahresfrachten im Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten angeführt.

Tab. 176: Maximale jährliche Emissionen der Agrana Stärke Gmünd und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten.

Parameter	max. Jahresfracht [kg/a]	EPER-SW [kg/a]
AOX	441	1000
N _{ges}	11.856	50.000
P _{ges}	1482	5000
TOC	103.800	50.000

Die maximalen Jahresfrachten an TOC erreicht den Schwellenwert. Auch bei Annahme einer 50%igen Ausnutzung des Grenzwertes wird der Schwellenwert erreicht. Die Parameter AOX, N und P liegen auch mit ihrer maximal zulässigen Jahresfracht deutlich unter den Schwellenwerten.

8.6.4 Zusammenfassung – Nahrungsmittelproduktion - pflanzliche RohstoffeTab. 177: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus pflanzlichen Rohstoffen (Luft)*³⁶

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	NMVOC ^{2,4} , NO _x ⁴ ,
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	CO ₂ ² , PM ₁₀ ²
	• EPER-relevante Schadstoffe, über die keine Informationen verfügbar waren
-	

² Anlagen zur Herstellung von Brot und Gebäck³ Anlagen zur Herstellung von Speiseöl und -fetten⁴ Anlagen zur Herstellung von Zucker⁵ Anlagen zur Herstellung von StärkeTab. 178: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus pflanzliche Rohstoffen (Wasser)*⁴⁶

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	Zn ¹ , Cu ¹ , TOC ^{1,4,5} , Cr ³ , Ni ³ , Hg ³ ,
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	N ^{2,4,5} , Cl ³ , P ^{4,5} , AOX ⁵
	• EPER-relevante Schadstoffe, über die keine Informationen verfügbar waren
-	

¹ Brauereien² Anlagen zur Herstellung von Brot und Gebäck³ Anlagen zur Herstellung von Speiseöl und -fetten⁴ Anlagen zur Herstellung von Zucker⁵ Anlagen zur Herstellung von Stärke³⁶ Abschätzungen erfolgten für Anlagen zur Herstellung von Bier, Brot und Gebäck, Speiseöl und -fetten, Stärke und Zucker

8.7 Anlagen zur Behandlung und Verarbeitung von Milch

Darunter fallen Anlagen mit einer eingehenden Milchmenge von mehr als 200 Tonnen pro Tag. Gemäß den Branchenkennzahlen der Milch- und Käseindustrie wurden in Österreich 1994/95 von Industrie und Gewerbe gemeinsam 650.562 t Milch- und Käseprodukte erzeugt. Einzelne Großbetriebe werden die IPPC-Mengenschwelle von 200 t/d überschreiten [22].

8.7.1 EPER-relevante Emissionen

Tab. 179 gibt einen Überblick über EPER-relevante Emissionen in die Umweltmedien Luft und Wasser.

Tab. 179: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Behandlung und Verarbeitung von Milch in das Umweltmedien Luft und Wasser

6.4.c Anlagen zur Behandlung und Verarbeitung von Milch		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
CO ₂ , NO _x	Verbrennungsprozess: Bereitstellung von Prozessenergie	a)
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
N, P, TOC, Cl, AOX	Prozesswasser, Spülwasser	[23]

a) entnommen aus den „indicative lists“ des EPER Guidance Document for EPER implementation (European Commission, November 2000)

8.7.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

• Emissionen in die Luft

Die österreichischen Anlagen zur Behandlung und Verarbeitung von Milch betreiben keine Dampfkessel mit mehr als 50 MW Feuerungsleistung. Mit ca. 20 MW Feuerungswärmeleistung betreibt die Ennstal Milch KG die größte Dampfkesselanlage. Es ist somit nicht zu erwarten, dass pyrogene Emissionen aus der Befuerung von Dampfkesseln die EPER-Schwellenwerte erreichen werden.

Sonstige Emissionen aus der Behandlung und Verarbeitung können gemäß dem EPIS-Bericht [14] vernachlässigt werden.

• Emissionen in das Wasser

Die Behandlung von Abwasser aus Molkereien erfolgt üblicherweise in kommunalen Kläranlagen. Eine Abschätzung der jährlichen Schadstofffrachten aus Molkereien erfolgte einerseits mittels den Grenzwerten in der VO Milchbetriebe [90] und andererseits über die im EPIS-Bericht [14] angegebenen Emissionswerte. Tab. 180 zeigt die Ergebnisse.

Tab. 180: Grenzwerte bzw. Emissionswerte von Abwasser aus Molkereien und Produktionsmengen, ab denen die EPER-Schwellenwerte wahrscheinlich erreicht werden

Abwasser m ³ /t Produkt		2,84 ¹			
Parameter	Grenzwert VO Direkteinleiter	EPIS-Werte (unbehandelt)	EPER-SW	Produktionsmenge [t/a] für Emissionen ≥ EPER-SW	
	[mg/l]	[kg/t]	[kg/a]	Direkteinleitung	Indirekteinleitung
Cl	0,4	-	2.000.000	1,760.563.380	-
N	5	0,15	50.000	3.521.127	333.333
P	2	0,018	5000	880.282	277.778
AOX	0,1	-	1000	3.521.127	-

¹ Wert aus EPIS-Bericht [14]

In Tab. 181 wurden für einige Molkereibetriebe die Bescheidwerte für die Abwassermenge bzw. auch für Inhaltsstoffe angeführt, auf Jahresfrachten mit angenommenen 260 Tagen hochgerechnet und mit den EPER-Schwellenwerten verglichen.

Tab. 181: Bescheidaten österreichischer Molkereien und Vergleich der Jahresfrachten mit den EPER-Schwellenwerten

Parameter	Molkerei I	Molkerei II	Molkerei III	Molkerei IV	EPER-SW [kg/a]
Abwassermenge[m ³ /d] ¹	1400	650	720	900	
Abwassermenge[m ³ /a]	364.000	169.000	187.200	234.000	
TOC (CSB/3) [kg/d] ¹	960	1040	200	720	
TOC (CSB/3) [kg/a]	249.600	270.400	52.000	187.200	50.000
N _{ges} [kg/d] ¹	264	286	55	198	
N _{ges} [kg/a]	68.900	74.360	14.300	51.400	50.000
P _{ges} [kg/d] ¹	60	12,5	12,75	45	
P _{ges} [kg/a]	15.600	3250	3315	11.700	5000

¹ Bescheidaten

Wie aus Tab. 181 ersichtlich, unterscheiden sich die genehmigten Schadstofffrachten der einzelnen Molkereien beträchtlich. Wenn die maximal zulässige Jahresfracht für eine Abschätzung herangezogen wird, dann kann es Molkereien geben, die die EPER-Schwellenwerte von N und P überschreiten. Die maximal zulässige Fracht an TOC erreicht bei allen angeführten Molkereien den Schwellenwert. Bei Annahme einer 50%igen Ausnutzung der Grenzwerte kann bei einigen Anlagen immer noch der Schwellenwert für TOC und P erreicht werden.

8.7.3 Zusammenfassung – Milchbearbeitung und -verarbeitung

Tab. 182: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Behandlung und Verarbeitung von Milch (Luft)*

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	-
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	NO _x , CO ₂
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
-	

Tab. 183: *Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Behandlung und Verarbeitung von Milch (Wasser)*

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	TOC, P, N
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	AOX, Cl
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
-	

8.8 Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung von Tierkörpern und tierischen Abfällen

Darunter fallen Anlagen mit einer Verarbeitungskapazität von mehr als zehn Tonnen pro Tag. In Österreich werden wahrscheinlich vier Anlagen aufgrund ihrer Größe in den Anwendungsbereich der IPPC-Richtlinie fallen. Es sind dies die

- ÖO Tierkörperverwertung Regau (Kapazität: 90 000 t/a)
- Burgenländische Tierkörperverwertungs GmbH
- Rethmann TBA Tulln GesmbH
- Steirische TKV GesmbH

8.8.1 EPER-relevante Emissionen

Tierkörperverwertungsanlagen verwerten Tiernebenprodukte zur Produktion von Talg, Fett, Proteinen und Knochenmehl. Tab. 184 gibt einen Überblick über EPER-relevante Emissionen.

Tab. 184: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung von Tierkörpern in die Umweltmedien Luft und Wasser

6.5 Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung von Tierkörpern		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
NMVOC	Kocher, Schraubenpresse, Trockner, Blut- und Federverarbeitung, Talgverarbeitung, Zentrifugen	[135]
PM ₁₀	Mahlen, Schleifen, Sortieren, Trocknen, Blut- und Federverarbeitung	
CO ₂ , NO _x , SO ₂ , NH ₃ , PCDD/F, PAH	Verbrennungsprozess: Bereitstellung Prozessenergie (Trockner, Sterilisatoren); Inhaltsstoffe im Inputmaterial	a)
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
N, P, TOC, AOX	Prozesswasser, Kühlwasser, Spülwasser	[25]
Cu, Zn, Cl, F		[138]
Cr		a)

a) entnommen aus den „indicative lists“ des EPER Guidance Document for EPER implementation (European Commission, November 2000)

8.8.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

• 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 (Regau 46 MW). Nach Auswertungen der

Emissionserklärungen werden die Tierkörperverwertungsanlagen mit ihren pyrogenen Emissionen die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen.

Eventuell sonstige bedeutsamere Emissionen aus Tierkörperverwertungen sind flüchtige organische Verbindungen (VOC) und Staub. Aufgrund nicht vorhandener quantitativer Emissionsdaten kann keine Abschätzung über VOC- oder Staub-Frachten getroffen werden und somit auch keine Aussage über eine eventuelle Erreichung der EPER-Schwellenwerte getroffen werden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Schwellenwerte nicht erreicht werden.

Die einzig verfügbaren Daten sind Emissionsfaktoren für PM₁₀ und NH₃ für Emissionen beim Trocknen von Blut (ein Hilfsprozess in Tierkörperverwertungen). Die Emissionsfaktoren sind berechnet auf der Basis des Gewichtes von getrockneten Blutmehlprodukten (Tab. 185).

Tab. 185: Emissionsfaktoren für das Trocknen von Blut in Tierkörperverwertungen

Schadstoff	Emission kg/tonne ^a	Quelle
filtrierbarer PM ₁₀	0,34	[30]
Ammoniak	0,3	

^a Emissionsfaktoren basieren auf Gewicht von getrockneten Blutmehlprodukten. Emissionen sind für mit Erdgas, direkt befeuerte Trockner

• Emissionen in das Wasser

Um abzuschätzen, ob Tierkörperverwertungen mit ihren jährlich ins Wasser emittierten Frachten die Schwellenwerte überschreiten, wurde die Abwassermenge (140.000 m³/a) der größten österreichischen TKV mit den Grenzwerten der VO Tierkörperverwertung [25] korreliert (Tab. 186).

Tab. 186: Geschätzte jährliche maximal Schadstofffrachten bei einer Abwassermenge von 140.000 m³/a und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

Parameter	GW [mg/l]		geschätzte maximale jährliche Fracht [kg/a]	EPER-SW [kg/a]
	Fließgewässer	Kanalisation		
N	-	-	-	50.000
P	2	-	208	5000
TOC	50	-	5200	50.000
AOX	0,1	0,1	10,4	1000

Die Angaben in obiger Tabelle gelten – bis auf AOX – bei Direkteinleitung. Bei Indirekteinleitung werden die Emissionswerte für N, P und TOC wahrscheinlich wesentlich höher liegen. Zumindest ist es unwahrscheinlich, dass der AOX-Schwellenwert erreicht wird.

Wenn nach dem Stand der Technik die Abwasserreinigung durchgeführt wird, ist die Belastung normalerweise weit unter der maximal zulässigen Restschmutzfracht. Wenn somit die errechneten Frachten bei Verwendung der Grenzwerte unter den Schwellenwerten liegen, wird die tatsächliche Fracht in jedem Fall darunter liegen.

8.8.3 Zusammenfassung – Tierkörperverwertungen

Tab. 187: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Tierkörperverwertungen (Luft)

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	nicht abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	NO _x , CO ₂ , SO ₂
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	PM ₁₀ , NMVOC, NH ₃ , PCDD/F, PAH

Tab. 188: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Tierkörperverwertungen (Wasser)

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	nicht abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	TOC ¹ , P ¹ , N ¹ , AOX
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	Cu, Zn, Cr, F, Cl

¹ bei betriebsinterner Abwasserbehandlung - Direkteinleitung

8.9 Anlagen zur Intensivhaltung oder –aufzucht von Geflügel oder Schweinen

Darunter fallen folgende Anlagen:

- mit mehr als 40.000 Plätzen für Geflügel
- mit mehr als 2000 Plätze für Mastschweine (Schweine über 30 kg)
- mit mehr als 750 Plätzen für Säue

Maßgeblich bei der Auswahl von IPPC-pflichtigen Anlagen ist die Kapazität und nicht die tatsächliche Anzahl der Tiere. Jedoch können nachstehend angeführte Angaben über die Anzahl der gehaltenen Tiere in österreichischen Anlagen ebenfalls zur Abschätzung über eine Schwellenwertüberschreitung herangezogen werden, da die tatsächliche Anzahl der Tiere in Normalfall der Kapazität entspricht oder zumindest kleiner ist.

8.9.1 EPER-relevante Emissionen

Tab. 189 gibt einen Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Intensivhaltung oder –aufzucht von Geflügel oder Schweinen.

Tab. 189: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen Intensivhaltung oder Intensivaufzucht von Geflügel oder Schweine in die Umweltmedien Luft und Wasser

6.6 Anlagen zur Intensivhaltung oder Intensivaufzucht von Geflügel oder Schweinen		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
CH ₄	Verdauung, Lagerung Mist und Gülle	[82]
N ₂ O	Zwischenprodukt bei Denitrifikation und Nebenprodukt der Nitrifikation	[83]
NH ₃	N-Gehalt im Tierfutter, im Fleisch und in der Milch	[51]
PM ₁₀		a)
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
Cu, Zn, Cl, N, P, TOC, AOX	Gülle, Jauche	[136]
Sn		[138]

a) entnommen aus den „indicative lists“ des EPER Guidance Document for EPER implementation (European Commission, November 2000)

8.9.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

• Emissionen in die Luft

Wesentliche Emissionen aus Anlagen zur Intensivhaltung oder –aufzucht von Geflügel oder Schweinen sind Ammoniak (NH_3), Methan (CH_4) und Lachgas (N_2O).

Ammoniakemissionen

Die landwirtschaftliche Nutztierhaltung ist der Hauptverursacher von Ammoniakemissionen. Ammoniak entsteht in den Bereichen Stall, Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern. Ammoniakemissionen sind multifaktoriell beeinflusst. Faktoren wie Intensität der Bewirtschaftung, Standort, Klima, Bodenart u.s.w. spielen entscheidende Rollen.

Ammoniakemissionen aus der Schweinehaltung

Ammoniakemissionen treten im Stall, bei der Lagerung sowie bei der Ausbringung auf. ISERMANN [aus 51] kalkuliert für die Schweinehaltung eine NH_3 -Gesamtemission von 36 kg pro GV³⁷ und Jahr. Dies ergibt eine NH_3 -Emission von ca. 4,3 kg pro Tier und Jahr. Davon entweichen bereits 22 % im Stall, 28 % bei der Lagerung und 50 % bei der Ausbringung von Wirtschaftsdünger.

In der Literatur [51] können eine Vielzahl von Angaben gefunden werden. Je nach der Haltungsart variieren die Angaben. Emissionen aus Ställen mit Teilspaltenböden liegen zwischen 2,56 bis 7,51 kg NH_3 je Tier(platz) und Jahr. Bei Emissionen aus Ställen mit Vollspaltenböden liegen die Werte zwischen 1,8 und 7,88 kg NH_3 je Tier(platz) und Jahr und die Literaturangaben von Emissionen aus Ställen mit Einstreu liegen zwischen 1,62 und 8,99 kg NH_3 je Tier(platz) und Jahr.

Ammoniakemissionen aus der Geflügelhaltung

Gronauer et al 1995 [51] gibt eine Übersicht zu Ammoniakemissionen aus der Geflügelhaltung. Bei Legehennen, je nach Art der Haltung (dreistöckige oder zweistöckige Käfigbatterie und Häufigkeit der Entmistung) entstehen zwischen 31 und 110 g NH_3 pro Tier und Jahr.

Berechnung der Ammoniakemissionen

Für eine Berechnung der Anzahl der in den Ställen gehaltenen Mastschweine und Zuchtsauen bzw. Geflügel, ab der der Ammoniakschwelle erreicht bzw. überschritten wird, wurden von der EPA angegebene Emissionsfaktoren (ASMAN, 1992, [32]) herangezogen (Tab. 190).

Da beim EPER die Emissionen anlagenbezogen betrachtet werden, wird der Anteil der Ammoniakemissionen die bei der Ausbringung des Wirtschaftsdüngers entweichen, nicht mitberücksichtigt.

³⁷ (GV) ist ein Umrechnungsschlüssel zum Vergleich verschiedener Nutztiere aufgrund ihres Lebendgewichts. Eine Großvieheinheit entspricht etwa 500 Kilogramm (so viel wiegt etwa ein ausgewachsenes Rind). Danach hat ein Mastschwein 0,12 GV, ein Ferkel 0,01 GV und etwa 320 Legehennen entsprechen 1 GV.

Tab. 190: Emissionsfaktoren für Intensivtierhaltung in kg NH₃ pro Jahr [ASMAN 1992] und Anzahl der gehaltenen Tiere ab denen der EPER-Schwellenwert (= 10.000 kg/a) überschritten wird

Tier	Emissionsfaktor	50 % des EF (nur Stall und Lagerung)	Anzahl Tiere für NH ₃ - Jahresfracht ≥ EPER-SW
	kg NH ₃ /Tier/a	kg NH ₃ /Tier/a	
Mastschweine	6,98	3,49	2866
Zuchtsauen 20 - 50 kg	5,22	2,61	3832
Zuchtsauen > 50 kg	16,13	8,1	1240
Zuchtsauen allgemein	10,7	5,4	2536
Legehennen < 18 Wochen	0,17	0,1	117.648
Legehennen > 18 Wochen	0,305	0,2	65.574
Legehennen allgemein	0,237	0,1	91.610
Masthühner	0,167	0,1	119.760

Um die in der Tabelle angeführten Ergebnisse auf österreichische Intensivtierhaltungsanlagen zu übertragen, wurden Zahlen (1999) vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft³⁸ herangezogen.

Schweine

Daten über die Struktur viehhaltender Betriebe können der Tierliste 1999 des INVEKOS-Datenbestandes (Quelle: BMLFUW) entnommen werden. Hier wird angegeben, dass es in Österreich 7 Betriebe³⁹ gibt, die durchschnittlich 3470 Schweine halten.

Laut Auskunft des VgT⁴⁰ - haltet der größte österreichische Schweinebetrieb („Hardegg`sche Gutsverwaltung in Seefeld-Kadolz) ca. 20.000 Schweine, davon alleine 1200 Zuchtsauen und die zweitgrößte Anlage (Schweitzer GmbH in Wilfersdorf) 15.000 Mastschweine, davon etwa 1000 Zuchtsauen.

Somit gibt es in Österreich Betriebe, die aufgrund ihrer Anzahl von gehaltenen Schweinen die Kapazitätsgrenzen (> 2000 Plätze für Mastschweine, > 750 Plätze für Sauen) überschreiten und daher in den Anwendungsbereich der IPPC-RL fallen werden.

Betriebe mit mehr als ~ 2800 Mastschweinen (Tab. 190) können den EPER-Schwellenwert für NH₃ erreichen. Betriebe diese Größe gibt es in Österreich.

Betriebe mit Zuchtsauen können - je nach Gewicht der Zuchtsauen – ab einer Anzahl von etwa 1240 Tieren (Tab. 190) den EPER-Schwellenwert erreichen. Es ist anzunehmen, dass es in Österreich Betriebe dieser Größe gibt.

³⁸ telefonische Auskünfte von Herrn DI Hofer, BMLFUW

³⁹ Laut Auskunft von DI Hofer, BMLFUW, sind in dieser Zahl nur die landwirtschaftlichen Betriebe inkludiert; Betriebe ab einer gewissen Größe sind keine landwirtschaftlichen Betriebe, sondern Gewerbebetriebe.

⁴⁰ Verein gegen Tierfabriken, Auskunft Dr. Plank

Geflügel

Die Tierliste 1999 des INVEKOS-Datenbestandes gibt an, dass es in Österreich 2 Betriebe⁴¹ gibt, die durchschnittlich 85.920 Stück Geflügel und weitere 8 Betriebe die durchschnittlich 40.000 Stück Geflügel halten. Die größte österreichische Anlage (Anlage von Karl Latschenberger in Biberbach) hält mit Anpachtbetrieben ca. 300.000 – 400.000 Stück Geflügel⁴².

Betriebe dieser Größen fallen in jedem Fall in den Anwendungsbereich der IPPC-RL (> 40.000 Plätze Geflügel).

Bei Anwendung der in Tab. 190 angeführten EPA-Emissionsfaktoren zur Berechnung der NH₃-Emissionen, wird der NH₃-Schwellenwert ab ca. einer Anzahl von 90.000 Stück Geflügel (Mittelwert Legehühner < und > 18 Wochen und Masthühner) überschritten. Somit kann davon ausgegangen werden, dass es in Österreich Betriebe gibt, für die den Schwellenwert für Ammoniak überschreiten werden.

Methanemissionen [82]

Methanemissionen aus der Schweinehaltung und der Mist- und Güllelagerung

Methanemissionen in der Landwirtschaft entstehen einerseits aus der Verdauung und andererseits aus der Lagerung von Mist und Gülle.

Bei Zuchtsauen (unabhängig vom Gewicht) ergaben sich bei Untersuchungen der Verdauungsemissionen ziemlich konstante Werte aus der von durchschnittlich 4,8 g Methan/Tier und Tag. Bei Mastschweinen (Jungschweine 2-6 Monate + Mastschweine ab 6 Monaten) entstehen durch die Verdauung ca. 6,6 kg Methan/Tier und Jahr.

Über Methanemissionen aus der Verdauung von Geflügel waren keine Informationen verfügbar.

Durch den anaeroben Abbau von tierischen Exkrementen entstehen durch die Schweinehaltung ca. 3,7 kg CH₄ pro Tier und Jahr und aus der Geflügelhaltung ca. 0,01898 kg CH₄ pro Stück Geflügel und Jahr.

In Tab. 191 sind die Methanemissionen in kg pro Tier und Jahr zusammengefasst und die jeweilige Anzahl gehaltener Tiere angegeben, ab denen der EPER-Schwellenwert für Methan erreicht werden kann.

⁴¹ Laut Auskunft von DI Hofer, BMLFUW, sind in dieser Zahl nur die landwirtschaftlichen Betriebe inkludiert; Betriebe ab einer gewissen Größe sind keine landwirtschaftlichen Betriebe, sondern Gewerbebetriebe.

⁴² Verein gegen Tierfabriken, Auskunft Dr. Plank

Tab. 191: Methanemissionen aus Schweine- und Geflügelhaltung und Anzahl der Tiere, ab denen wahrscheinlich der EPER-Schwellenwert für Methan erreicht wird

	Methan-Emission [kg/Tier/Jahr]	Anzahl Tiere, ab der Emission ≥ EPER-SW
Zuchtsauen		
Verdauung	1,752	
Lagerung Gülle/Mist	3,7	
Gesamt	5,452	18.342
Mastschweine		
Verdauung	6,6	
Lagerung Gülle/Mist	3,7	
Gesamt	10,3	9709
Geflügel		
Lagerung Gülle/Mist	0,01898	5.268.703

Nach den in Tab. 191 angeführten Zahlen an gehaltenen Tieren, wird es in Anlagen zur Intensivtierhaltung von Mastschweinen geben, die den Schwellenwert für CH₄ erreichen werden.

Bei Zuchtsauen und Geflügel erscheint es unwahrscheinlich, da es wahrscheinlich keine Anlagen einer solchen Kapazität gibt.

Lachgasemissionen

Lachgas (N₂O) entsteht als Zwischenprodukt bei der Denitrifikation und als Nebenprodukt der Nitrifikation. In einer Schweizer Studie [83] wird damit gerechnet, dass 2,5 % (0,2 % - 12,0 %) des aus Mineraldünger ausgewaschenen Stickstoffs als Lachgas in die Atmosphäre gelangen.

In der Richtlinie für sachgerechte Düngung vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft [85] sind die anrechenbaren Stickstoffmengen von Wirtschaftsdünger je Tierart angeführt. Wenn man von diesen anrechenbaren Stickstoffmengen annimmt, dass 2,5 % als Lachgas in die Atmosphäre gelangen und diese Mengen mit dem Lachgas-Schwellenwert von 10.000 kg pro Jahr korreliert, erhält man die in Tab. 192 angeführte jeweilige Anzahl an Tieren bzw. Mastplätzen, ab denen wahrscheinlich der Schwellenwert erreicht bzw. überschritten wird.

Tab. 192: Anzahl Tier bzw. Mastplätze, damit N₂O Emissionen den EPER-Schwellenwert erreichen

	Anzahl Tiere, damit N ₂ O-Emissionen ≥ EPER-Schwellenwert
Zuchtsauen	27778
Mastschweine	38610
Legehennen	774780
Masthähnchen	3968253
Puten	952380

Nach den Abschätzungen in Tab. 192 erscheint es als unwahrscheinlich, dass österreichische IPPC-Anlagen zur Intensivhaltung von Zuchtsauen und Geflügel den N₂O-Schwellenwert erreichen, da es wahrscheinlich keine Anlage dieser Größen gibt. IPPC-Anlagen zur Intensivtierhaltung von Mastschweinen können den Schwellenwert für N₂O sehr wohl erreichen.

• Emissionen in das Wasser

Abwasseremissionen aus Intensivtierhaltungsanlagen sind 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.

Aufgrund nicht vorhandener Informationen über Abwässer aus Intensivtierhaltungsanlagen ist eine Abschätzung einer Schwellenwertüberschreitung nicht möglich.

8.9.3 Zusammenfassung – Intensivhaltung/–aufzucht Geflügel/Schweine

Tab. 193: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Intensivhaltung oder –aufzucht von Geflügel oder Schweinen (Luft)

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	NH ₃ ^{1,2,3} , CH ₄ ¹ , N ₂ O ¹
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	N ₂ O ^{2,3} , CH ₄ ^{2,3}
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	PM ₁₀

¹ Mastschweine

² Zuchtsauen

³ Geflügel

Tab. 194: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung Anlagen zur Intensivhaltung oder –aufzucht von Geflügel oder Schweinen (Wasser)

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	nicht abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	-
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	Cu, Zn, TOC, AOX, SN, Cl, P, N

8.10 Anlagen zur Behandlung von Oberflächen von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen unter Verwendung von organischen Lösungsmitteln

Darunter fallen Anlagen, die Lösungsmittel insbesondere zum Appretieren, Bedrucken, Beschichten, Entfetten, Imprägnieren, Kleben, Lackieren, Reinigen oder Tränken verwenden mit einer Verbrauchskapazität von mehr als 150 kg Lösungsmittel pro Stunde oder mit einem gesamten Verbrauch an Lösungsmittel von mehr als 200 Tonnen pro Jahr.

Unter diesen IPPC-Code fallen z. B. Anlagen aus der Fahrzeugindustrie, evt. aus der Elektro- und Elektronikindustrie, Druckereien, etc..

8.10.1 EPER-relevante Emissionen

In diesem Kapitel werden Emissionen, die bei der Anwendung von organischen Lösungsmitteln entstehen, betrachtet. Tab. 195 gibt einen Überblick über EPER-relevante Emissionen.

Tab. 195: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Behandlung von Oberflächen von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen unter Verwendung von organisch Lösungsmitteln in die Umweltmedien Luft und Wasser

6.7 Anlagen zur Behandlung von Oberflächen von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen unter Verwendung von organischen Lösungsmitteln		
EPER-relevante Emissionen/ Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
NMVOC	Organische Lösungsmittel, Farben und Lacke sowie Druckerschwärze auf Lösungsmittelbasis, Entfettungsmittel	[9]
PM ₁₀	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	Pigmente in Farben und Lacken	a)
PCDD/F, HCB		
DCE, DCM, HCH, PCP, TCB, Trichlormethan, Benzol	Entfettungsmittel	
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
N, P, As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn DCM, Chloralkane, AOX, Sn, Phenole, PAH, TOC, CN, F	Prozesswasser, Spülwasser, Reinigungswasser	a)

a) entnommen aus den „indicative lists“ des EPER Guidance Document for EPER implementation (European Commission, November 2000)

- **Emissionen in die Luft**

Relevanteste Emission bei der Anwendung von organischen Lösungsmitteln sind flüchtige organische Verbindungen (NMVOC).

Die Farb- und Lackanwendung kann auch zu Emissionen von Schwermetallen führen, wenn Pigmente, die Verbindungen von Metallen wie Blei, Cadmium, Chrom und Zink enthalten emittiert werden. 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 Entfettungsmittel 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. Lösungsmittel, die zum Reinigen verwendet werden, Lösungsmittellager und die Handhabung der Lösungsmittel sind ebenfalls eine wichtige Emissionsquelle von NMVOC.

8.10.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

Eine Emissionsabschätzung erwies sich aufgrund der unterschiedlichen Branchen als nicht durchführbar. Des weiteren sind Informationen über EPER-relevante Emissionen in Luft und Wasser nicht verfügbar bzw. zugänglich.

8.11 Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff (Hartbrandkohle) oder Elektrographit durch Brennen oder Graphitieren

In Österreich werden wahrscheinlich zwei Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff oder Elektrographit in den Anwendungsbereich der IPPC-RL fallen.

8.11.1 EPER-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 EPER-relevante Emissionen gibt Tab. 196.

Tab. 196: Überblick über EPER-relevante Emissionen von Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff oder Elektrographit durch Brennen oder Graphitieren in Luft und Wasser

6.8 Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff oder Elektrographit		
EPER-relevante Emissionen/Luft	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
PM ₁₀	Reaktor, Rußaustrag, Bunker, Fördereinrichtungen	[107]
CO	reduzierende Bedingungen im Reaktor	
NO _x , SO ₂	Verbrennungsprozess	
VOC (NMVOC, CH ₄)	organische Anteile in den Rohstoffen, reduzierende Bedingungen im Reaktor	
PAH, HF		a)
EPER-relevante Emissionen/Wasser	Quelle der Emission	Kommentar/Datenquelle
Hg, Phenole, TOC, F	Kühlwasser, nasse Rauchgasreinigung	[138]
PAH		a)
Zn, Cu, Pb, N		b)

a) entnommen aus den „indicative lists“ des EPER Guidance Document for EPER implementation (European Commission, November 2000)

b) entnommen aus dem abwasserrechtlichen Bescheid (1991) einer österreichischen Anlage zur Herstellung von Kohlenstoff

• Emissionen in die Luft

Relevante Emissionen bei der Herstellung von Kohlenstoff sind PM₁₀, CO, NO_x, SO₂ und VOC (NMVOC und CH₄). 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 CH₄ sowie NMVOC. NO_x, CO und SO₂ Emissionen entstehen durch die Verbrennung von Verunreinigungen enthaltenden Erdgas in der Rußölpyrolyse und für die Beheizung vom Trockner. PM₁₀ Quellen sind der Reaktor, der Rußaustrag, Bunker und Fördereinrichtungen [107].

• Emissionen in das Wasser

Die Herstellung von Kohlenstoff und Graphit sind mehr oder weniger trockene Prozesse. Abwasseremissionen begrenzen sich meist auf Emissionen von Kühlwässern aber in vielen Anlagen gibt es geschlossene Kühlkreisläufe. Niederschlagswasser können Kohlenstoffstaub enthalten. Offene Lager von Rohmaterial sowie abgelagerte feste Rückstände sind potentielle Emissionsquellen bei Kontakt mit Niederschlagswässern. Weitere Abwasseremissionen sind Abwasser aus der nassen Rauchgasreinigung.

EPER-relevante Parameter für Abwasser aus Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff oder Elektrographit sind z.B. Hg, Phenole, Gesamtkohlenstoff und Fluoride [138].

8.11.2 Wahrscheinlichkeit einer EPER-Schwellenwertüberschreitung

• Emissionen in die Luft

Informationen über Emissionen in die Luft bei der Herstellung von Kohlenstoff und/oder Graphit sind dem BAT-Dokument zur Nichteisenmetallherstellung [78] zu entnehmen. In Tab. 197 sind typische Bereiche von Emissionen aus der Herstellung von Elektrographit sowie die Produktionsmengen Elektrographit angeführt, ab denen die EPER-Schwellenwerte erreicht werden könnten.

Tab. 197: *Typische Emissionen aus der Herstellung von Elektrographit und Produktionsmengen, ab denen die EPER-Schwellenwerte wahrscheinlich erreicht werden*

Parameter	typischer Bereich (BAT)		EPER-SW [kg/a]	Produktionsmengen Elektrographit [t/a], ab denen Emissionen \geq EPER-SW	
	min. [kg/t]	max. [kg/t]		bei min. Emissionsbereich (BAT)	bei max. Emissionsbereich (BAT)
HF	0,01	0,1	2000	200.000	20.000
Staub (PM ₁₀)	0,01	1	50.000	5.000.000	50.000
PAH	0,125 [g/t]	250 [g/t]	50	400.000	200
SO ₂	0,1	6	150.000	1.500.000	25.000
NO _x	0,1	0,4	100.000	1.000.000	250.000

• Emissionen in das Wasser

Die Herstellung von Kohlenstoff und Graphite sind mehr oder weniger trockene Prozesse. Abwasseremissionen begrenzen sich meist auf Emissionen von Kühlwässern aber in vielen Anlagen gibt es geschlossene Kühlkreisläufe. Niederschlagswasser können Kohlenstoffstaub enthalten. Offene Lager von Rohmaterial sowie abgelagerte feste Rückstände sind potentielle Emissionsquellen bei Kontakt mit Niederschlagswässern. Weitere Abwasseremissionen sind Abwasser aus der nassen Rauchgasreinigung.

Das BAT-Dokument zur Nichteisenmetallherstellung [78] gibt keine qualitativen bzw. quantitativen Auskünfte über Abwasseremissionen aus Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff und Graphite.

In Tab. 198 wurden die abwasserrechtlichen Bescheidaten (1991) einer österreichischen Anlage zur Herstellung von Kohlenstoff mit der genehmigten Abwassermenge (44.928 m³/a) auf Jahresfrachten hochgerechnet und mit den EPER-Schwellenwerten verglichen. Über Kühlwässer waren keine Informationen verfügbar.

Tab. 198: Mittels Bescheidaten hochgerechnete Jahresfrachten einer österreichischen Anlage zur Herstellung von Kohlenstoff und Vergleich mit den EPER-Schwellenwerten

Parameter	Bescheidwert [mg/l]	max. Jahresfracht [kg/a]	EPER-SW [kg/a]
TOC	25	1123	50.000
NH ₄ -N	5	225	50.000 (N _{ges})
Zn	0,5	22	100
Cu	0,5	22	50
Pb	0,1	5	20

Da die maximal zulässigen Jahresfrachten, weit unter den EPER-Schwellenwerten liegen, ist es unwahrscheinlich, dass die tatsächlichen Jahresfrachten der betrachteten Parameter die Schwellenwerte erreichen bzw. überschreiten werden.

8.11.3 Zusammenfassung – Herstellung Kohlenstoff/Elektrographit

Tab. 199: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff (Hartbrandkohle) oder Elektrographit durch Brennen oder Graphitieren (Luft)

LUFT	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	PAH
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	PM ₁₀ , SO ₂ , NO _x , HF
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	CO, NMVOC, CH ₄

Tab. 200: Wahrscheinlichkeit der Schwellenwertüberschreitung von Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff (Hartbrandkohle) oder Elektrographit durch Brennen oder Graphitieren (Wasser)

WASSER	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte erreichen werden
	nicht abschätzbar
	• EPER-relevante Schadstoffe, die wahrscheinlich die EPER-Schwellenwerte nicht erreichen werden
	TOC, Zn, N, Cu, Pb
	• EPER-relevante Schadstoffe, für die keine Abschätzung möglich war
	Hg, Phenole, F, PAH

9 METHODEN ZUR EMISSIONSABSCHÄTZUNG

Dieses Kapitel soll Betreibern und Behörden bei der Auswahl geeigneter Methoden zur Bestimmung von jährlichen Emissionensfrachten helfen. Diese Wahl stützt sich in erster Linie auf in der nationalen und internationalen Literatur beschriebenen Verfahren.

9.1 Arten von Emissionsquellen

Emissionen in die Luft können kategorisiert werden als:

Diffuse Emissionen

Der Begriff diffus bezeichnet diejenigen Emissionsquellen bei denen eine Erfassung bzw. Kontrolle der Emissionen technisch nach der Entstehung nur schwer möglich ist (z. B. Lagerverluste, offene Kessel, Abwasserrückhaltebecken, Wassersammelbereiche). US-EPA definiert diffuse Emissionen als solche Emissionen, die nicht kontrolliert durch einen Schornstein, Kamin, Abzug oder einer anderen ähnlich funktionellen Öffnung nach draußen entweichen können. In ähnlicher Weise sind diffuse Emissionen in das Wasser solche, die nicht durch ein Abwasserrohr oder einer ähnlich funktionellen Apparatur entweichen.

Punktquellen-Emissionen

Emissionen aus Punktquellen werden durch einen Abzug erfaßt und durch eine einzelne punktförmige Quelle in die Atmosphäre entlassen.

9.2 Allgemeines über Methoden zur Abschätzung von Emissionen

Im allgemeinen gibt es vier Arten von Methoden, die zur Abschätzung von Emissionen aus einer betrieblichen Anlage verwendet werden können [99]:

- Probennahme oder direkte Messung;
- Massenbilanzen;
- Brennstoffanalysen oder andere ingenieurwissenschaftliche Berechnungen und
- Emissionsfaktoren.

Zur Abschätzung oder Berechnung der Emissionen soll die dem Zweck am ehesten dienlichste Methode ausgesucht werden. Zum Beispiel, kann eine Massenbilanz für die Ermittlung von flüchtigen Emissionen von Pumpen und Ventilen herangezogen werden, direkte Messungen für punktuelle Emissionen aus Schornsteinen, Kaminen oder Abzügen sowie aus Rohrleitungen und Emissionsfaktoren, wenn Verluste von Warenlager bzw. Lagertanks ermittelt werden sollen.

Im "Guidance Document on EPER implementation" [62] wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass die Art und Weise der Erhebung der jährlichen Emissionen für das EPER durch die Begriffe: *Messung*, *Berechnung* oder *Schätzung* (z.B. Expertenbeurteilung) charakterisiert werden kann.

Im allgemeinen liefert die direkte Messung Emissionenfrachten mit den geringsten quantitativen Unsicherheit, und sollten– wenn verfügbar –vor anderen Methoden (z. B. Berechnung mit Emissionsfaktoren oder Schätzung) bevorzugt werden.

9.3 Auswahl von Methoden zur Emissionsabschätzung

Es gibt eine Reihe von Methoden, die in einer bestimmten Situation zur Emissionsabschätzung herangezogen werden können. Dabei gibt es einen Zusammenhang zwischen Kosten und Zuverlässigkeit der Methoden. Allgemein beeinflussende Faktoren inkludieren die Kosten, die Verfügbarkeit von Daten, die Datenqualität und die Fähigkeit der Emissionsabschätzmethode, die Emissionen bestmöglich repräsentieren zu können. Zur Bestimmung der Jahresfracht werden -aus Gründen der Verhältnismäßigkeit- nur wenige Schadstoffe von großen Einzelquellen ganzjährig kontinuierlich gemessen. Ansonsten handelt es sich meist um Einzelmessungen, die mit Rechenmodellen und statistischen Hilfsgrößen auf jährliche Emissionen umgerechnet werden. Die Art und Anzahl dieser Einzelmessung ist dabei entscheidend für die Qualität der Jahresfrachtabschätzung und für die Kosten der Erhebung.

Obwohl Zusammenhang besteht, kann nicht generell angenommen werden, dass eine Methode zur Emissionsabschätzung präziser und zuverlässiger ist als eine andere. In bestimmten Situationen können z. B. Emissionsfaktoren zuverlässiger sein als kontinuierliche Messmethoden. Die Auswahl einer Methode wird nicht nur durch die größtmögliche Zuverlässigkeit der Methode bestimmt, sondern ist ein Abwägen zwischen der gewünschten Zuverlässigkeit, den Kosten, der Datenverfügbarkeit und den Zielen eines Emissionsregisters, wie z.B. dem EPER.

Abbildung 1 zeigt die Beziehung zwischen den Kosten und der Zuverlässigkeit von Methoden zur Emissionsabschätzung (entnommen von der US-EPA (1997)).

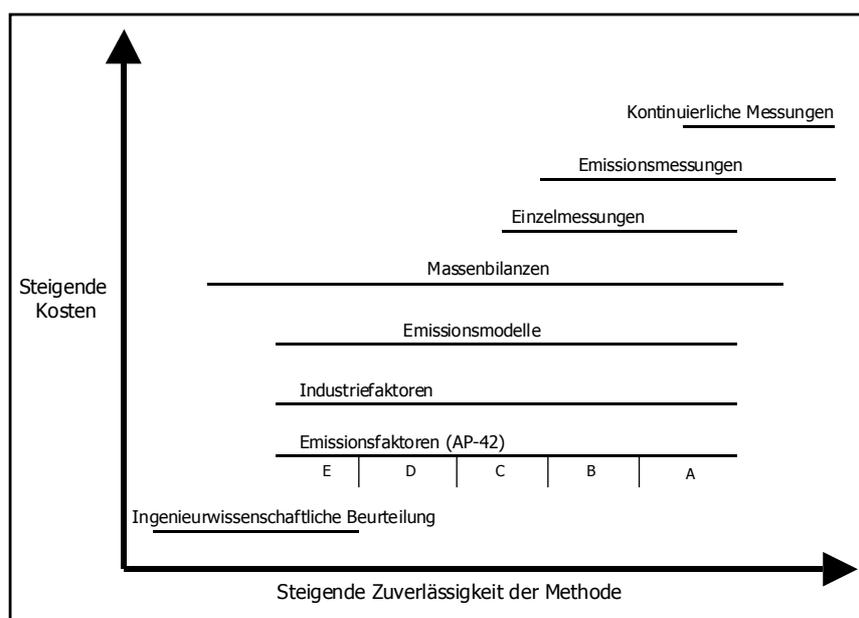


Abb. 1: Zusammenhang zwischen Kosten und Zuverlässigkeit der Methoden zur Emissionsabschätzung (entnommen von US-EPA 1997)

9.4 Empfehlungen von verfügbaren Methoden zur Emissionsabschätzung

Die Qualität der in das EPER zu berichtenden Daten liegt in der Verantwortung der Mitgliedsstaaten und der betroffenen Anlagenbetreiber. Ein wichtiger Aspekt des EPER ist die Vergleichbarkeit und Transparenz der Emissionsdaten von verschiedenen Quellen in verschiedenen Mitgliedsländern. Für die Interpretation der Emissionsdaten ist es unbedingt erforderlich, zu wissen, wie die Emissionsdaten erhoben wurden, wie Emissionen gemessen oder abgeschätzt wurden bzw. welche Methoden und Emissionsfaktoren für eine Abschätzung herangezogen wurden. Dabei liegt es in der Verantwortung der Mitgliedsstaaten die Anforderungen und Methoden für die Erhebung der Emissionen für die EPER-Berichtspflicht festzusetzen.

Eine mögliche Methode der Erhebung von Emissionen ist die Berechnung mittels international anerkannter Emissionsfaktoren. In diesem Kapitel sind Sammlungen von Emissionsfaktoren, sowohl auf Hard Copy, auf öffentlich zugänglichen Internetseiten als auch Software zur Emissionsabschätzung, angeführt.

9.4.1 Emissionen in die Luft

Im Rahmen des UNECE's EMEP Programms unterhält die „Task Force on Emission Inventories“ ein Guidebook für Emissionsinventuren. Dieses Guidebook enthält Kapitel für spezielle Quellenkategorien, in denen alle verfügbaren Emissionsfaktoren und Emissionsberechnungsmethoden gesammelt sind. Die Task Force unterhält eine Internetseite, auf der Entwürfe für neue Kapitel und Veränderungen bzw. Anpassungen von bestehenden Kapiteln verfügbar sind:

<http://www.aeat.co.uk/netcen/airqual/TFEI/unece.htm>

Die zweite Ausgabe des Guidebooks kann auf der Internetseite der Europäischen Umweltagentur eingesehen werden:

<http://themes.eea.eu.int/toc.php/state/air?doc=39186&1=en>

Das Europäische „Topic Center on Air emissions“ unterstützt Mitgliedsstaaten, wenn sie Werkzeuge für Sammlung und Berichterstattung von Luftemissionsdaten verfügbar machen. Innerhalb der existierenden Werkzeuge sind Emissionsschätzmethoden und Standardemissionsfaktoren verfügbar:

<http://etc-ae-eionet.eu.int/etc-ae/index.htm>

Das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) hat im Rahmen seiner National Greenhouse Gas Inventory Programme (NGGIP) Leitlinien für die Einrichtung von Emissionsinventuren für Treibhausgase erarbeitet. Diese Leitlinien enthalten Emissionsfaktoren und Emissionsabschätzmethoden für alle Sektoren, die in der United Nations Framework Convention on Climate Change definiert sind. Die Dokumente sind als Hardcopy verfügbar und können von der IPCC-NGGIP Internetseite heruntergeladen werden:

<http://www.ipcc-nggip-iges.or.jp/>

Die US-EPA unterhält umfassende Internetseiten, auf denen alle in den USA verfügbare Datenmaterial angesehen werden und auch – in vielen Fällen – heruntergeladen werden kann. Nachstehend sind eine Reihe von nützlichen Links angeführt:

<http://www.epa.gov/ttn/chief/>

Zusammenstellung von Luftschadstoffemissionsfaktoren (AP-42, fifth edition, Volume I):
Stationäre Punkt- und Flächenquellen:

<http://epa.gov/ttn/chief/ap42.html>

<http://www.epa.gov/oms/ap42.htm>

Factor Information Retrieval System (FIRE) Data System

<http://www.epa.gov/ttn/chief/fire.html>

TANKS 4.07 für Windows®

<http://www.epa.gov/ttn/chief/tanks.html>

Die Nationale atmosphärische Emissionsinventur von Großbritannien berechnet allgemeine Emissionsfaktoren. Diese Informationen können über das Internet eingesehen werden:

<http://www.aeat.co.uk/netcen/airqual/emissions>

Die australischen technischen Leitfäden zur Abschätzung von Emissionen sind im Internet verfügbar:

http://www.environment.gov.au/epg/mpi/eet_manuals.html

Die OECD unterhält eine umfassende Internetseite, von der Informationsmaterial mit Bezug auf Emissionsinventuren angesehen werden und Dokumente auch heruntergeladen werden können:

<http://www.oecd.org/env/>

Die „OECD Database on Use and Release of Industrial Chemicals“ besteht aus drei Modulen, die folgende Informationen enthalten:

Emissions-Szenarien Dokumente

Quellen von Informationen über Gebrauch und Freisetzung von speziellen Chemikalien

<http://appli1.oecd.org/ehs/urchem.nsf/>

9.4.2 Emissionen in das Wasser

Die Internetseiten von OSPARCOM und dem Projekt „Harmonised Quantification and Reporting Procedures for Hazardous Substances (HARP)“ enthält allgemeine Informationen über relevante Freisetzungen und Schadstoffe in das Wasser von Stoffen, die im Rahmen dieses Projektes behandelt werden.

<http://www.ospar.org/>

<http://www.sft.no/english/harphaz/>

Die Literatur betreffend Quantifizierungsmöglichkeiten von Emissionen in das Wasser ist bei weitem nicht so umfangreich wie bei Luftschadstoffemissionen. Die folgenden beiden Literaturzitate wurden als Grundlage für diese Studie verwendet:

1. Estimation methods of Industrial Wastewater Pollution in the Meuse Basin, Comparison of approaches, LIFE study ENV/F/205, Agence de l'eau, RIZA, Landesumweltamt

Nordrhein Westfalia, Office International de l'eau, Ministère de la Region Wallonne, Vlaamse Milieumaatschappij. *August 1998, Agence de l'eau, Paris, France*

2. Dutch Notes on Monitoring of Emission to Water, Dokument behandelt die Aspekte in Bezug auf das Monitoring von Emissionen in das Wasser für das TWG Monitoring, innerhalb des IPPC-Rahmens, Institute for Inland Water Management and Waste Water Treatment/RIZA. *February 2000, RIZA, Lelystad, The Netherlands*

10 BRANCHENBEZOGENE METHODEN ZUR ABSCHÄTZUNG VON EMISSIONEN

In diesem Kapitel werden mögliche Methoden zur Abschätzung von Emissionen für die meisten IPPC-Tätigkeiten gemäß Anhang I der IPPC-Richtlinie betrachtet. Dabei beschränkt sich dieses Kapitel hauptsächlich auf Verweise auf bereits vorhandene internationale branchenspezifische technische Anleitungen zur Abschätzung von Emissionen. Es ist nicht Ziel dieses Kapitel, für jede IPPC-Tätigkeit einen Leitfaden zur Abschätzung aller EPER-relevanten Emissionen zu erstellen.

Bei Branchen für die keine österreich-spezifischen Daten bzw. Emissionsfaktoren vorhanden waren, wurde auf bereits im Rahmen der Einführung von Schadstoffemissionsregistern in verschiedenen Ländern, erstellten technischen Anleitungen zur Abschätzung von Emissionen zurückgegriffen.

Solche Anleitungen sind z. B. die branchenbezogenen „Emission Estimation Technique Manuals“, die von der australischen Regierung im Rahmen ihres National Pollutant Inventory (NPI) gemeinsam mit der dort ansässigen Industrie erstellt wurden. Diese Manuals sollen den australischen Anlagenbetreibern eine Hilfestellung für die Berichtspflichten in das NPI sein. In den sehr anwenderfreundlich gestalteten branchenbezogenen Manuals werden für die relevanten Schadstoffe Methoden zur Abschätzung von Emissionen empfohlen, Standardemissionsfaktoren, Berechnungsmethoden und Berechnungsbeispiele angeführt.

Die in den Manuals angeführten Standardemissionsfaktoren basieren meist auf amerikanischen Emissionsfaktoren der EPA, denen natürlich amerikanische Verhältnisse zugrunde liegen. Sobald österreichische Daten vorhanden sind (wie z. B. bei der Zementindustrie) können diese zur Berechnung herangezogen werden, um tatsächlich österreichische Verhältnisse zu beschreiben.

Diese Manuals könnten eine Grundlage für österreichische Leitfäden darstellen und deshalb wurde in den nachfolgenden Kapiteln – sofern keine österreichischen Daten vorhanden waren – auf diese Manuals verwiesen. Neben einer kurzen Beschreibung des Inhalts der einzelnen Manuals, ist der Link zur Internetseite angegeben, auf der das Dokument kostenlos heruntergeladen werden kann. Alle genannten Manuals sind im Umweltbundesamt als PDF-Dokumente gespeichert und können auch per e-mail beim Umweltbundesamt angefordert werden.

Angemerkt sei noch, dass in den NPI-Manuals auch Abfälle behandelt werden, die für das EPER nicht relevant sind. Auch werden speziell für das NPI notwendige Informationen angeführt, wie z. B. NPI-Schwellenwerte und Arten der zu berichtenden NPI-Schadstoffe. Die Verweise auf die NPI-Manuals sollen nur dazu dienen, den Anlagenbetreibern und Behörden eine Hilfestellung für die Abschätzung von Emissionen zu geben, die noch nicht mittels Messmethoden ermittelt werden und für die Emissionsfaktoren herangezogen werden müssen.

Leitfäden für die betroffenen österreichischen Branchen könnten auf Grundlage dieser australischen NPI-Manuals erstellt werden. Bis dahin, wird empfohlen, für eine erste Emissionsabschätzung, die in den NPI-Manuals genannten Methoden und Faktoren zu verwenden bzw. auf die in Kapitel 9.4 „Empfehlungen von verfügbaren Methoden zur Emissionsabschätzung“ angeführten Informationen zurückzugreifen.

10.1 Energiewirtschaft

Feuerungsanlagen, Feuerungswärmeleistung > 50 MW

Nach ersten Abschätzungen (siehe Kapitel 3.1.3) können Feuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von mehr als 50 MW durch Emissionen in die Luft die EPER-Schwellenwerte von CO₂, N₂O, NH₃, NO_x, SO_x, PM₁₀, HF, Cd, Hg, As, Cu, Ni und Zn überschreiten. Durch Emissionen in das Wasser können die Parameter P, Cr, Cu, Zn und AOX die EPER –Schwellenwerte überschreiten.

Betreiber von Dampfkesselanlagen sind gemäß dem Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen (LRG-K) und der Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen (LRV-K) verpflichtet, jährliche Emissionserklärungen an die zuständigen Behörden zu übermitteln. Der Berichtsumfang umfasst Emissionen von Staub, NO_x, SO₂ und CO. Bei allen Dampfkesselanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung über 30 MW sind gemäß Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen (LRV-K, §4 Abs. 1) die Emissionsmessungen kontinuierlich durchzuführen. Jährliche Schadstofffrachten von NO_x, SO₂ und Staub sind somit bekannt.

Alle weiteren Parameter (Emissionen in die Luft) können mittels Emissionsfaktoren über den Brennstoffverbrauch berechnet werden. In Tab. 201 sind Emissionsfaktoren für unterschiedliche Brennstoffe angegeben. Entnommen wurden diese Faktoren dem Energiebericht 1999. Die Schwermetallemissionsfaktoren wurden einem Report des Umweltbundesamtes über Schwermetallemissionen in Österreich [137] entnommen.

Tab. 201: Emissionsfaktoren für unterschiedliche Brennstoffe

Schadstoff in [g/GJ]	Steinkohle	Braunkohle	Heizöl L	Heizöl S	Naturgas
SO ₂	57	89	92	50	0
NO _x	50	77	42	26	30
NM VOC	0,9	0,9	5	2,4	0,06
CH ₄	0,1	0,1	1	0,6	0,18
CO	1	7	1	3	4
CO ₂	95.000	110.000	77.000	80.000	55.000
N ₂ O	0,5	0,5	1	1,8	0,5
NH ₃	0,01	0,02	2,68	2,7	1
Staub	4	12	k.A.	14	0
Cd [g/t]	0,01	0,0015	k.A.	k.A.	-
Hg [g/t]	0,2	0,04	k.A.	k.A.	-
As [g/t]	0,15	0,01	k.A.	k.A.	-
Cu [g/t]	0,1	0,01	k.A.	k.A.	-
Ni [g/t]	0,2	0,015	k.A.	k.A.	-
Zn [g/t]	0,6	0,05	k.A.	k.A.	-

k.A.: keine Angaben

NPI-Manual

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

http://www.environment.gov.au/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/f3boilers.pdf

Kurzbeschreibung des Manuals

Nach einer kurzen Beschreibung der Vorgänge während der Verbrennung folgt 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 SO₂ Emission über Schwefelgehalt des Brennstoffes). Für sämtliche relevante Schadstoffe sind brennstoffbezogene Emissionsfaktoren (Quelle: USEPA) angegeben.

Mineralölraffinieren

Das australische NPI-Manual „Petroleum Refining“ gibt eine gute Übersicht über relevante Emissionen in Luft und Wasser aus Mineralölraffinieren. Betrachtet werden Prozessemissionen, diffuse Emissionen aus dem Prozess und aus Tanklagern sowie Emissionen aus der Abwasserbehandlung. Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

http://155.187.2.2/epg/mpi/handbooks/approved_handbooks/pubs/petroleum.pdf

Kurzbeschreibung des Manuals

Nach einem allgemeinen Überblick über Methoden zur Abschätzung von Emissionen werden für Emissionen aus dem Verbrennungsprozess sowie für Prozessemissionen Emissionsfaktoren für NO_x, CO, PM₁₀, VOC, organische Schadstoffe und Schwermetalle angegeben. Für diffuse Emissionen sind Beispiele und Berechnungsmethoden zur Abschätzung der gesamten diffusen VOC Emissionen aus Raffinerien angeführt.

Bei Emissionen in das Wasser wird unterschieden zwischen Emissionen aus Punktquellen bzw. diffusen Emissionen. Für organische Schadstoffe (z.B. PAH, BTEX, etc.) sind die mengenmäßigen Anteile im Abwasser einer Raffinerie angegeben und für Schwermetalle und Phosphor sind Emissionsfaktoren angeführt.

10.2 Herstellung und Verarbeitung vom Metallen

Herstellung von Roheisen und Stahl

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 nicht die Herstellung von Stahlprodukten aus Rohstahl und ebenso nicht 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.environment.gov.au/epg/mpi/handbooks/approved_handbooks/fironste.pdf

Dieses Manual deckt die gesamte Roheisen- bzw. Stahlproduktion ab. So werden sämtliche Prozesse in der Roheisenherstellung wie die Kokerei, die Sinteranlage, der Hochofenprozess und das Warmwalzen betrachtet.

Bei der Herstellung von Stahl wird der Umschlag von Rohmaterial, die Stahlherstellung nach dem BOF- oder EOF-Verfahren, die Veredelung und das kontinuierliche Warmwalzen miteinbezogen.

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 angeführt und für VOC, CO, SO₂, NO_x und PM₁₀ 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 EOF-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.

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.environment.gov.au/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/f3boilers.pdf

Im EPIS-Bericht [14] sind aggregierte Daten von gemittelten Zahlen aus deutschen Stahlwerken für 1996 sowie Daten aus BAT-Dokumenten der Eisen-/Stahlindustrie zu finden.

Emissionen in das Wasser

In dem Fall, dass keine Daten aus kontinuierlichen Messungen oder Einzelmessungen vorhanden sind, kann zur Abschätzung von Emissionen in das Wasser aus Eisen- und Stahlanlagen das Manual „Sewage and Wastewater Treatment“ eine Hilfe darstellen. Das Manual kann unter folgender Web-Adresse gefunden werden:

http://www.environment.gov.au/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/fsewage.pdf

Verarbeitung von Eisenmetallen durch Aufbringen von schmelzflüssigen metallischen Schutzschichten

Das australische NPI Manual „Galvanizing“ 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.environment.gov.au/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/fgalvan.pdf

Kurzbeschreibung des Manuals

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 Rechenbeispiele erklärt. Für Emissionen in die Luft sind Emissionsfaktoren (Quelle: USEPA) für PM, NO_x, 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.

Eisenmetallgießereien

Das australische NPI Manual „Ferrous Foundries“ 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://155.187.2.2/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/pubs/f2ferr.pdf

Kurzbeschreibung des Manuals

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, SO₂, NO_x, VOC und Pb sowie PM₁₀-Emissionsfaktoren für diverse Hilfsprozesse (z.B. Handling von Schrott) angeführt. Häufig eingesetzte Minderungstechnologien sind im Überblick dargestellt.

Herstellung von primären und/oder sekundären Nichteisenmetallen

Das australische NPI Manual gibt Kurzbeschreibungen von Verfahren und einen Überblick über empfohlene Vorgangsweisen zur Abschätzung von Emissionen Anlagen der NE-Metallindustrie.

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

http://www.environment.gov.au/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/fnonferm.pdf

Das Manual wendet sich unter anderem an Produktionsanlagen zur Herstellung von folgenden NE-Metallen⁴³:

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

⁴³ Hier sind nur die NE-Metalle angeführt, die in Österreich hergestellt werden und deren Produktionsanlagen aufgrund ihrer Größe wahrscheinlich in den Anwendungsbereich der IPPC-RL 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 EPA für folgende Parameter angegeben:

- Sekundäraluminium: PM₁₀
- Sekundärkupfer: PM₁₀, Pb
- Sekundärblei: PM₁₀ und Pb für diffuse Emissionen und für Punktquellen: PM₁₀, Pb, SO₂
- 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.environment.gov.au/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/falsmelt.pdf
(für Aluminiumschmelzen)

http://www.environment.gov.au/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/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.

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:

http://155.187.2.2/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/felectro.pdf

10.3 Mineralverarbeitende Industrie

Herstellung von Zementklinker

Die Zementindustrie ist eine der wenigen Branchen in Österreich, die bisher branchendeckende Emissionsbilanzen für pyrogene und prozessbezogene Emissionen zusammengestellt und veröffentlicht hat. Der im Rahmen dieser Studie veröffentlichte Bericht [43] umfasst den Zeitraum 1994 bis einschließlich 1996. Alle Produktionsanlagen der Zementindustrie in Österreich wurden in dieser Studie erfasst. Unter Berücksichtigung der für die Zementindustrie relevanten Schadstoffpotentiale wurden Emissionsdaten für 23 Schadstoffe bzw. Schadstoffgruppen erhoben.

Die Ermittlung der Daten erfolgte für jedes der erfassten Werke in individueller Weise durch Besichtigung der Werksanlagen, Erfassung und Auswertung der werkseigenen Aufzeichnungen sowie der im Auftrag des jeweiligen Werkes durchgeführten Messungen, Analysen und Untersuchungen von unabhängigen Instituten und wissenschaftlichen Einrichtungen.

Für jeden einzelnen Schadstoff wurden werkseigene Emissionsmassenströme und infolge spezifische Emissionswerte (= Emissionsfaktoren) – relativiert auf die Tonne Klinker (bzw. Zement) – errechnet. Für die Berechnung der Emissionsfaktoren wurden werksübergreifend für jeden erfassten Schadstoff alle verfügbaren Messwerte (1998 bis 1996) einer der folgenden Kategorien zugeteilt:

- Zementerzeugung nach dem Lepolverfahren mit Altreifenaufgabe
- Zementerzeugung nach dem Lepolverfahren ohne Altreifenaufgabe
- 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 Tab. 202 sind Emissionsfaktoren für die Herstellung von Klinker für die EPER-relevanten Schadstoffe aufgelistet.

Tab. 202: Emissionsfaktoren für die Herstellung von Zementklinker (Quelle: Hackl, Mausnitz [43])

Parameter	E-Faktor [g/t _{Klinker}]
Staub	50,68
NO ₂	1616,62
SO ₂	423,74
HCl	5,699
HF	0,6
CO	2740,9
CO ₂ ¹	855823,5
Hg	0,024256
Cr	0,009645
Cd	0,016355
Pb	0,048271
Zn	0,081135
Ni	0,012197
As	0,015767

¹prozess- und pyrogenes CO₂

Zusatzinformationen zu einzelnen Schadstoffen [43]

Staub

Der Staubemissionsfaktor enthält ausschließlich die Staubemission aus dem Ofenbetrieb. Nicht erfasst sind jene Emissionen, die aus der Lagerung und der Handhabung von Einsatzstoffen und Produkten als diffuse Emissionen oder als Restemission aus Staubabscheidern von Mahl-, Lager-, Transport- und Abfülleinrichtungen auftreten. Der Staubemissionsfaktor gibt die Menge an Gesamtstaub pro Tonne Klinker an und nicht – wie im EPER verlangt – den PM₁₀ (Staub mit einem Durchmesser < 10 µm).

Stickstoffoxide

Seit der Stilllegung des Ofenbetriebes im Werk Lorüns im Februar 1996 sind alle Zementwerke mit kontinuierlich arbeitenden Messgeräten für NO_x ausgerüstet.

Schwefeldioxid

Seit August 1996 sind alle Zementwerke mit kontinuierlich arbeitenden Messgeräten für SO₂ ausgerüstet.

Gesamtkohlenstoff (TOC)

1996 waren drei Zementwerke mit kontinuierlich arbeitenden Messgeräten für TOC ausgestattet.

Metallische Spurenelemente - Hg

1996 war in einem Werk ein kontinuierlich arbeitendes Messgerät zur Bestimmung von Gesamt-Quecksilber installiert; erfasst werden damit dampfförmiges und am Staub adsorptiv gebundenes Hg.

In Zementwerken können voraussichtlich nach ersten Abschätzungen (siehe Kapitel 5.1.2) die Parameter NO₂, CO, CO₂, SO₂, NMVOC und Hg die EPER-Schwellenwerte erreichen. SO₂ und NO₂ werden in allen Werken kontinuierlich gemessen. Emissionen von CO₂, CO und Hg können über die in Tab. 202 angegebenen Emissionsfaktoren berechnet werden. NMVOC müsste gemessen werden.

Herstellung von Kalk

Das australische NPI Manual kann für die Abschätzung von Emissionen aus der Herstellung von gebrannten und gelöschten Kalk, von Kalksteinprodukten, von Dolomit und von Kalkdünger angewandt werden.

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

http://www.environment.gov.au/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/flime.pdf

Kurzbeschreibung des Manuals

Nach einer kurzen Beschreibung des Herstellungsprozesses (inkl. Fließschema) und der verschiedenen eingesetzten Öfen werden 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 PM₁₀-Jahresfrachten anhand von Einzelmessungen).

Für sämtliche relevante Schadstoffe sind zudem Emissionsfaktoren (Quelle: USEPA) 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 PM₁₀-Emissionen werden für den Umschlag von Rohmaterialien, die Lagerung und den Produktionsprozeß selbst Möglichkeiten angeführt und mit Rechenbeispielen ausführlich erklärt.

Herstellung von Glas

Das australische NPI Manual kann für Anlagen zur Herstellung von Verpackungsglas, Flachglas, Glaswolle, Industrieglas und Fahrzeugglas angewendet werden.

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

http://www.environment.gov.au/epg/mpi/handbooks/approved_handbooks/fglas.pdf

Kurzbeschreibung des Manuals

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.

Herstellung von keramischen Erzeugnissen durch Brennen (Dachziegel, Ziegelsteine, feuerfeste Steine, Steinzeug, Porzellan)

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 keramische Erzeugnisse (Dachziegeln, Porzellan, etc.) herangezogen werden.

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

http://155.187.2.2/epg/mpi/handbooks/approved_handbooks/pubs/fceramic.pdf

10.4 Chemische Industrie

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://155.187.2.2/epg/mpi/handbooks/approved_handbooks/pubs/forgchem.pdf

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.environment.gov.au/epg/mpi/handbooks/approved_handbooks/pubs/finorga.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.

Herstellung von phosphor-, stickstoff- oder kaliumhaltigen Düngemitteln

Ammoniumphosphat

Das australische NPI Manual 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.environment.gov.au/epg/npi/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 wird detailliert beschrieben. Neben den allgemeinen Methoden zur Emissionsabschätzung werden Beispiele zur Berechnung von PM₁₀ und NH₃-Emissionen dargestellt. Emissionsfaktoren für die Herstellung von Ammoniumphosphat für NH₃, SO₂, HF und PM₁₀ (Quelle: USEPA) sind angegeben. Beispiele und angewandte Gleichungen zur Berechnung von fugitiven NH₃-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.environment.gov.au/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/pubs/fammsulf.pdf

(Ammoniumsulfat)

http://www.environment.gov.au/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/pubs/furea.pdf

(Harnstoff)

Herstellung von Explosivstoffen

Das australische NPI Manual 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://155.187.2.2/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/pubs/fexploman.pdf

10.5 Abfallbehandlung

Verbrennung von gefährlichen Abfällen

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 verwendet werden.

Im diesem, von der Europäischen Umweltagentur veröffentlichten Guidebook (Second Edition), 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 gefährlichen Abfällen Standardemissionsfaktoren für alle relevanten Schadstoffe angeführt. Dieser Teil des Guidebooks ist unter der Web-Adresse

<http://themes.eea.eu.int/binary/g/group09.pdf>

zu finden.

Deponierung von Hausmüll

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. Auf folgender Adresse kann das Manual eingesehen und heruntergeladen werden:

http://www.environment.gov.au/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/flandfil.pdf

Eine Möglichkeit zur Abschätzung der Deponiegasmenge ist die Anwendung eines Deponiegasmodells. Z. B. wird in einem internen Bericht des Umweltbundesamtes [56] das Modell zur Berechnung der Deponiegasmenge von Tabasaren und Rettenberger [1997] vorgestellt.

10.6 Sonstige Industriezweige

Herstellung von Papier/Pappe und Zellstoff

Nach bisherigen Abschätzungen (siehe Kapitel 8.1.3 und Kapitel 8.2.3) können Anlagen zur Herstellung von Papier/Pappe durch Emissionen in die Luft mit den Parametern CO₂ und SO₂ die EPER-Schwellenwerte erreichen und durch Abwasseremissionen werden wahrscheinlich die Parameter TOC und AOX die Schwellenwerte erreichen. Anlagen zur Herstellung von Zellstoff können mit ihren Emissionen in die Luft die EPER-Schwellenwerte von NO_x, SO₂ und PM₁₀ erreichen; durch Emissionen in das Wasser die Parameter TOC, P und AOX.

Pyrogene Emissionen aus Anlagen zur Herstellung von Papier/Pappe bzw. Zellstoff müssen gemäß dem Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen (LRG-K) jährlich den Behörden berichtet werden. Die Jahresfrachten von NO_x, SO₂ und Staub sind somit durch kontinuierliche Messungen erfasst. CO₂ kann z.B. durch die in Tab. 201 angegebenen 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 EPER-Schwellenwert überschreiten, erfasst.

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.environment.gov.au/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/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.

Vorbehandlung oder Färben von Fasern oder Textilien

Nach bisherigen Abschätzungen (siehe Kapitel 8.3.3) können Anlagen zur Vorbehandlung oder zum Färben von Fasern oder Textilien mit ihren Abwasseremissionen die Parameter Cu, Zn, Pb, TOC, N und Phenole überschreiten. Diese Parameter sind in der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung emissionsbegrenzt; Konzentrationen und Frachten müssen durch Tagesmischproben von den Anlagenbetreibern bestimmt werden.

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

Pyrogene Emissionen aus der Befuerung von Dampfkesseln (wenn > 3 MW) unterliegen dem Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen (LRG-K) und müssen kontinuierlich gemessen werden.

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.environment.gov.au/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/f3boilers.pdf

Für die Abschätzung von Emissionen in das Wasser kann das NPI-Manual „Sewage and Wastewater Treatment“ eine Hilfe darstellen:

http://www.environment.gov.au/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/fsewage.pdf

Gerben von Häuten oder Textilien

Nach bisherigen Abschätzungen (siehe Kapitel 8.4.3), ist es unwahrscheinlich, dass Anlagen zum Gerben von Häuten oder Fellen durch Emissionen in die Luft einen EPER-Schwellenwert erreichen werden. Durch Abwasseremissionen können die Parameter Cr und As die EPER-Schwellenwerte erreichen.

Diese Parameter sind in der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung emissionsbegrenzt; Konzentrationen und Frachten müssen durch Tagesmischproben von den Anlagenbetreibern bestimmt werden.

Pyrogene Emissionen aus der Befuerung von Dampfkesseln (wenn > 3 MW) unterliegen dem Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen (LRG-K) und müssen kontinuierlich gemessen werden.

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.environment.gov.au/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/f3boilers.pdf

Für sonstige Emissionen in Luft und Wasser 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/fleather.pdf

Für die Abschätzung von Emissionen in das Wasser kann das NPI-Manual „Sewage and Wastewater Treatment“ eine Hilfe darstellen:

http://www.environment.gov.au/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/fsewage.pdf

Schlachtanlagen

Nach bisherigen Abschätzungen (siehe Kapitel 8.5.3) können Schlachtanlagen durch Abwasseremissionen den EPER-Schwellenwert von TOC überschreiten.

Relevante Parameter wie TOC, AOX, Cl, N und P sind in der branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnung emissionsbegrenzt; Konzentrationen und Frachten müssen durch Tagesmischproben von den Anlagenbetreibern bestimmt werden.

Pyrogene Emissionen aus der Befuerung von Dampfkesseln (wenn > 3 MW) unterliegen dem Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen (LRG-K) und müssen kontinuierlich gemessen werden.

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.environment.gov.au/epg/mpi/handbooks/approved_handbooks/f3boilers.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://155.187.2.2/epg/mpi/handbooks/approved_handbooks/fmeat.pdf

Für die Abschätzung von Emissionen in das Wasser kann das NPI-Manual „Sewage and Wastewater Treatment“ eine Hilfe darstellen:

http://www.environment.gov.au/epg/mpi/handbooks/approved_handbooks/fsewage.pdf

Anlagen zur Intensivhaltung oder Intensivzucht von Geflügel oder Schweinen

Das australische NPI Manual Manual „Pig Farming“ beschreibt und empfiehlt Methoden zur Abschätzung von Emissionen aus Anlagen zur Intensivhaltung und -aufzucht von Schweinen angewendet werden. Unter folgender Web-Adresse kann das Manual gelesen und heruntergeladen werden:

http://www.environment.gov.au/epg/mpi/handbooks/approved_handbooks/pubs/fpork.pdf

Kurzbeschreibung des Manuals

Das Manual liefert Informationen über Gesamtstickstoffgehalte in der Gülle von Schweinen bzw. typische Abwasserzusammensetzungen in verschiedenen Stadien der Abwasserbehandlung. Prozentsätze bzw. Beispiele zur Berechnung der NH₃-Emissionen aus dem N-Gehalt der Gülle sind angeführt.

Behandlung und Verarbeitung von Nahrungsmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen

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/mpi/handbooks/approved_handbooks/pubs/bakery.pdf

(Herstellung von Brot)

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

(Verarbeitung Obst/Gemüse)

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/fsoftdr.pdf

(Herstellung Softdrinks)

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

(Herstellung Wein und Spirituosen)

Pyrogene Emissionen aus der Befuerung von Dampfkesseln (wenn > 3 MW) unterliegen dem Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen (LRG-K) und müssen kontinuierlich gemessen werden.

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.environment.gov.au/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/f3boilers.pdf

Behandlung und Verarbeitung von Milch

Für die Abschätzung von Emissionen aus der Behandlung und Verarbeitung von Milch kann das australische NPI-Manual „Dairy Product Manufacturing„ eine Hilfe darstellen.

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

http://155.187.2.2/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/pubs/fdairy.pdf

Pyrogene Emissionen aus der Befuerung von Dampfkesseln (wenn > 3 MW) unterliegen dem Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen (LRG-K) und müssen kontinuierlich gemessen werden.

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.environment.gov.au/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/f3boilers.pdf

Behandlung von Oberflächen von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen unter Verwendung organischer Lösungsmittel

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://155.187.2.2/epg/npi/handbooks/approved_handbooks/pubs/fsurfc.pdf

11 SCHRITTE ZU EINEM OPTIMIERTEN DATENFLUSS

Ziel einer Datenflußoptimierung ist die Sicherstellung einer termingerechten Übermittlung der EPER-Berichte in Übereinstimmung mit den Qualitätsanforderungen der Europäischen Kommission.

Langfristig plant die Europäische Kommission einen jährlichen Berichtszyklus, der die Übermittlung von Vorjahrsdaten im Dezember des Folgejahres vorsieht⁴⁴. Innerhalb von zwölf Monaten muß daher der gesamte Datenfluss vom Betreiber über die österreichische Verwaltung bis hin zur Europäischen Kommission abgeschlossen sein.

Diese Vorgaben lassen sich nur unter Verwendung technischer Hilfsmittel und bei Vermeidung von Doppelarbeit einhalten. Dieses Kapitel versucht aus fachlich/technischer Sicht einen optimierten Ablauf im Hinblick auf Termin- und Qualitätseinhaltung zu skizzieren.

11.1 Produkte, Termine und Zuständigkeiten

Die EPER-Entscheidung sieht vor, dass der erste EPER-Bericht von den Mitgliedsstaaten im Juni 2003 der Kommission auf CD-ROM übermittelt werden muss.

Dieser EPER-Bericht besteht aus zwei Teilen. Er enthält erstens ausgefüllte EPER-Formblätter (Anhang A2 der EPER-Entscheidung) für alle österreichischen EPER-Betriebseinrichtungen und zweitens einen EPER-Gesamtbericht über die Summe aller Emissionen der einzelnen Quellenkategorien.

Die IPPC-Anlagen in Österreich fallen in den Zuständigkeitsbereich des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten (BMwA) und des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW). Das Umweltbundesamt ist seinerseits mit der Führung des EPER-Emissionsverzeichnisses betraut (UKG §6(2)Z10).

Einen Überblick über die EPER-Berichtspflichten bis zum Jahr 2010 gibt Tab. 203.

Tab. 203: Überblick über die EPER-Berichtspflichten bis zum Jahr 2010

	Produkt	Termin	Formale Zuständigkeit
1	CD-ROM (Erster EPER-Bericht)		BMwA, BMLFUW
1.1	EPER-Formblätter	Juni 2003	Umweltbundesamt
1.2	EPER-Gesamtbericht		Umweltbundesamt
2	CD-ROM (Zweiter EPER-Bericht)	Juni 2006	BMwA, BMLFUW
3	CD-ROM (Dritter EPER-Bericht)	Dezember 2009 ⁴⁵	BMwA, BMLFUW
4	CD-ROM (Vierter EPER-Bericht)	Dezember 2010	BMwA, BMLFUW

Zur Führung des EPER-Emissionsverzeichnisses ist vom Umweltbundesamt der Aufbau einer EPER-Datenbank geplant. Die Parameterdefinition dieser Datenbank und die Definition der Schnittstellen wird sich dabei strikt an die österreichische Umsetzung der EPER-Entscheidung halten.

⁴⁴ siehe Seite 25 des europäischen EPER-Leitfadens

⁴⁵ Vorläufiger Termin, kann mit dem zweiten Meldezyklus noch revidiert werden.

11.2 Qualitätsanforderungen und –aufgaben

11.2.1 Plausibilitätsprüfung der EPER-Formblätter

Der Mitgliedstaat muß vor der Übermittlung des EPER-Berichtes sicherstellen, dass sowohl die EPER-Formblätter als auch der EPER-Gesamtbericht vollständig, konsistent und entsprechend den Anforderungen von EPER-Entscheidung und EPER-Leitfaden ausgefüllt sind.

Diese Aufgabe besteht also im wesentlichen in der Prüfung der EPER-Formblätter auf Richtigkeit und Plausibilität. Anhang 13.3 enthält eine Liste wichtiger Fragen zur Plausibilitätsprüfung der EPER-Formblätter aus Sicht des Umweltbundesamtes.

Die Beantwortung dieser Fragen erfordern eine gute Kenntnis der Betriebseinrichtung. Dies läßt die Genehmigungsbehörden am besten geeignet erscheinen, die Qualitätsüberprüfung und die Bewertung der Daten auf Plausibilität durchzuführen.

11.2.2 Erstellung des EPER-Gesamtberichtes

Für die Sammlung, Verwaltung und Weiterleitung der EPER-Formblätter wird vom UBA eine Datenbank erstellt, die die Grundlage für die Erstellung des EPER-Gesamtberichtes darstellt.

Diese Datenbank soll in jedem Fall sicherstellen, daß die übermittelten Daten konsistent mit anderen österreichischen Berichtspflichten sind. Insbesondere die Berichterstattung zur den Konventionen der Vereinten Nationen (Klimawandel und Luftverschmutzung) beinhalten eine Reihe von EPER-Schadstoffen, deren Konsistenz und Vergleichbarkeit sichergestellt werden muss.

11.3 Der (digitale) Datenfluß

Der Datenfluss für die erste Berichtspflicht im Jahr 2003 kann formal folgendermaßen zusammengefasst werden:

- Die Betreiber von IPPC-Betriebseinrichtungen erheben die entsprechenden Emissionsdaten im Jahr 2001 (sofern die Emissionen die EPER-Schwellenwerte überschreiten) (bzw. wahlweise für das Jahr 2000 oder 2002, falls für 2001 keine Daten verfügbar sind).
- Der Betreiber übermittelt die ausgefüllten EPER-Formblätter der zuständigen Behörde.
- Die Behörde führt eine Plausibilitätsprüfung anhand der übermittelten Daten durch und stellt eventuelle Datennachforderungen.
- Die Behörde leitet die geprüften EPER-Formblätter an das UBA weiter.
- Das Umweltbundesamt übernimmt die EPER-Formblätter in eine zentrale Datenbank.
- Das Umweltbundesamt führt eine Konsistenzprüfung durch (Vergleich mit anderen Betriebseinrichtungen und Berichtspflichten).
- Das Umweltbundesamt klärt Inkonsistenzen mit den Behörden/Betrieben ab.
- Das Umweltbundesamt erstellt den Gesamtbericht.
- Das Umweltbundesamt übermittelt den EPER-Bericht an BMWA/BMWLFUW (CD-ROM mit der EPER-Formblatt-Datenbank und EPER-Gesamtbericht).
- BMWA/BMLFUW übermitteln den EPER-Bericht an die Europäische Kommission

Der sehr knappe Zeitplan macht klar, dass eine Übermittlung in Papierformat aus Zeitgründen kaum möglich scheint. Angestrebt werden sollte in jedem Fall eine digitale Übermittlung des Betreibers und der Behörde (die Übermittlung ab UBA muß ja in jedem Fall digital erfolgen). Digitale Hilfsmittel dazu könnten vom Umweltbundesamt ab 2002 zur Verfügung gestellt werden. Die österreichische Umsetzung der EPER-Entscheidung sollte eine digitale Übermittlung für Österreich jedenfalls vorsehen.

12 LITERATUR

- [1] Häusler, G., Angerer, T., Abluftemissionen der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung, Anlage Siggerwiesen, BE-138, Umweltbundesamt, Wien, November 1998
- [2] Lahl, U., Zeschmar-Lahl, B., Scheidl, K., Scharf, W., Konrad, W., Abluftemissionen aus der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung in Österreich, Monographie Band 104, Umweltbundesamt, Wien 1998
- [3] Häusler, G., Angerer, T., Abluftemissionen der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung, Anlage Allerheiligen, BE-139, Umweltbundesamt, Jänner 1999
- [4] Angerer, T., Reisenhofer, A., Abluftemissionen der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung, Pilotanlage Kufstein, BE-126, Umweltbundesamt, Mai 1999
- [5] Angerer, T., Abluftreinigung bei der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung (MBA), BE-156, Umweltbundesamt, Wien, November 1999
- [6] Lahl, U., Zeschmar-Lahl, B., Angerer, T., Möglichkeiten der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung – Systemvergleich, IB-612, Umweltbundesamt, Februar 2000
- [7] UBA Anlagendatenbank
- [8] Dreier, P., Gefährliche Abfälle und Altöle in Österreich, Materialien zum Bundesabfallwirtschaftsplan 1998, M-102, Klagenfurt, Juni 1998
- [9] European Environment Agency, Atmospheric emission inventory guidebook, Technical Report, No 30, Volume 1 – 3, second edition, september 1999
- [10] Umwelterklärung 1999, VOEST-Alpine Stahl Donawitz GmbH
- [11] Umwelterklärung 1999, VOEST-Alpine Stahl Linz GmbH
- [12] Ritter, M., Raberger, B., Emissionen österreichischer Großfeuerungsanlagen 1990 – 1998, BE-164, Umweltbundesamt, Wien, November 1999
- [13] Ecker, A., Stand der Technik bei Raffinerien im Hinblick auf die IPPC-Richtlinie, IB-610, Umweltbundesamt, Wien, Juli 1999
- [14] Research Centre Karlsruhe, Institute for Technology Assessment and Systems Analysis, EPIS Project, Technology Database, Final Report
- [15] Gara, S., Schrimpf, S., Behandlung von Reststoffen und Abfällen in der Eisen- und Stahlindustrie, M-092, Umweltbundesamt, Wien 1998
- [16] IPPC-RL, Anlagenliste, Arbeitsgruppeninternes Arbeitspapier – Entwurf, Stand Oktober 1997
- [17] <http://library.caltech.edu/publications/epadocs/ap-42/ap42c5.html>
- [18] European Commission, Institute for Prospective Technological Studies, Technologies for Sustainable Development, European IPPC Bureau, Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), Draft Reference Document on Best Available Techniques in the Ferrous Metals Processing Industry, Draft December 1999
- [19] Stubenvoll, J., Fachgrundlagen zur Erarbeitung eines BAT-Dokumentes über Zementherstellung, IB-580, Umweltbundesamt, Wien Juni 1998
- [20] Schindler, I., Ronner, C., Stand der Technik bei der Glasherstellung, R-152, Umweltbundesamt, Wien 1999

- [21] Evaluierung der EU Dokumente BAT „Zement und Kalkherstellung“, BAT „Papier- und Zellstoffherstellung“, Zwischenbericht, Umweltbundesamt GmbH, April 2000
- [22] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus Schlachtbetrieben und fleischverarbeitenden Betrieben, BGBl. Nr. 12/1999
- [23] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus Milchbearbeitungs- und Milchverarbeitungsbetrieben, BGBl. 1991/183
- [24] Umwelterklärung Lederfabrik Vogl, Mattighofen
- [25] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Tierkörperverwertung (AEV Tierkörperverwertung), BGBl. 1995/891
- [26] Umwelterklärung OÖ Tierkörperverwertung
- [27] <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42pdf/c9s05-1.pdf>
- [28] <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42pdf/c9s05-2.pdf>
- [29] <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42pdf/c9s11-1.pdf>
- [30] <http://epa.gov/ttn/chief/ap42pdf/c9s05-3.pdf>
- [30] <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42pdf/c9s12-1.pdf>
- [31] CORINAIR, Atmospheric Emission Inventory Guide Book, Technical Report No. 30, second Edition, volume 1 - 3
- [32] <http://www.epa.gov/ttn/chief/efdocs/ammonia.pdf>
- [33] Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Grüner Bericht - Bericht über die Lage der österreichischen Landwirtschaft 1997, Wien 1998
- [34] Baumeler, A., Brunner, P.H., Fehring, R., Kisliakova, A., Schachermayer, E., Reduktion von Treibhausgasen durch Optimierung der Abfallwirtschaft (CH₄), Schriftenreihe der Energieforschungsgemeinschaft im Verband der E-Werke Österreichs, Wien November 1998
- [35] Scheidl, K., Österreichische Emissionsinventur für die Luftschadstoffe PAH, Umweltbundesamt (Hrsg.), Wien Dezember 1996
- [36] CORINAIR Emissionsinventur für Dioxine 1994, Umweltbundesamt
- [37] Windsperger, A., Mayr, B., Schmidt-Stekskal, H., Orthofer, R., Winiwarter, R., Entwicklung der Schwermetallemissionen, Abschätzung der Emissionen von Blei, Cadmium und Quecksilber für die Jahre 1985, 1990 und 1995 gemäß der CORINAIR Systematik, Institut für Industrielle Ökologie/Forschungszentrum Seibersdorf, St. Pölten 1999
- [38] Ohr, B., Österreichische Luftschadstoffinventur (OLI) 1999, Umweltbundesamt, Wien 2000
- [39] Österreichischen Gießerei Institut – Fachverband der Gießerei Industrie, Emissionen der österreichischen Gießerei Industrie
- [40] Boin U., Linsmeyer T., Neubacher F., Winter B.: , Stand der Technik in der Sekundäraluminiumerzeugung im Hinblick auf die IPPC-Richtlinie, Monographie M-120, Umweltbundesamt, Wien, 2000

- [41] Stubenvoll, J., Winter, B., Wiesenberger, H., Stand der Technik in der Sekundärkupferezeugung im Hinblick auf die IPPC-Richtlinie, Monographie Band 115, Umweltbundesamt, Wien 1999
- [42] Spindelbalker, C., Riss, A., Hackl, J., Hojesky, H., Kaperowski, E., Müllebner, M., Nowak, H., Pescheck, R., Montanwerke Brixlegg, Wirkungen auf die Umwelt, Monographie Band 25, Umweltbundesamt, Wien, Juni 1990
- [43] Hackl, A., Mauschwitz, G., Emissionen aus Anlagen der österreichischen Zementindustrie II, Jahresreihe 1994 – 1996, Wien, Juli 1997
- [44] European Commission, Institute for Prospective Technologies Studies (Sevilla), European IPPC-Bureau, Integrated Pollution and Control (IPPC), Reference Document on Best Available Techniques in the Cement and Lime Manufacturing Industries, February 2000
- [45] Richtlinie 91/689/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 über gefährliche Abfälle, Abl. v. 31.12.1991, Nr. L 377
- [46] Dreier, P., Reiter, B., Chemisch-physikalische Behandlungsanlagen in Österreich, BE-029, Umweltbundesamt, Wien, März 1995
- [47] Begert, A., Dreier, P., Leiler, W., Mostbauer, P., Reiter, B., Grundlagen für eine technische Anleitung zur chemisch-physikalischen Behandlung von Abfällen, R-138, Umweltbundesamt, Wien 1997
- [48] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der physikalisch-chemischen oder biologischen Abfallbehandlung (AEV Abfallbehandlung), BGBl. II Nr. 9/1999
- [49] Institut für Umweltanalytik, Anforderungen an die Ausstattung und Betriebsweise von chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen, 2. Zwischenbericht (unveröffentlicht), Bachmann 1995
- [50] UNEP IE/PAC, Tanneries and the Environment, Technical Report Series N° 4, A Technical Guide, Paris 1991
- [51] Amon, B., Amon, Th., Boxberger, J., Untersuchung der Ammoniakemissionen in der Landwirtschaft Österreichs zur Ermittlung der Reduktionspotentiale und Reduktionsmöglichkeiten, Institut für Land-, Umwelt- und Energietechnik, Universität für Bodenkultur (Hrsg.), Wien 1998
- [52] EnviroTex GmbH, Substitution und Minimierung von Problemstoffen in der Textilindustrie, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Wien 1998
- [53] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Erdölverarbeitung (AEV Erdölverarbeitung), BGBl. II 344/1997
- [54] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Erzeugung von pflanzlicher oder tierischer Öle oder Fette einschließlich der Speiseöl- und Speisefetterzeugung, BGBl. 1079/1994
- [55] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Blei-, Wolfram- oder Zinkerzen, sowie aus der Aluminium-, Blei-, Kupfer-, Molybdän-, Wolfram- oder Zinkmetallherstellung und -verarbeitung (AEV Nichteisen-Metallindustrie), BGBl. 889/1995

- [56] Häusler, G., Emissionen aus österreichischen Abfalldeponien in den Jahren 1980 bis 1998, IB-623, Umweltbundesamt Wien, Jänner 2000
- [57] Lunzer, H., Hausmülldeponien in Österreich, BE-130, Umweltbundesamt Wien, August 1998
- [58] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Sickerwasseremissionen aus Abfalldeponien, BGBl. 613/1992
- [59] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus Textilveredelungs- und –behandlungsbetrieben, BGBl. 612/1992
- [60] OECD/OCDE, Guide to using Release Estimation Techniques from other countries, draft document, number 4, for the first meeting of the Task Force on PRTR Release Estimation Techniques, 15. September 2000 in Stockholm
- [61] Mulin, E., World Health Organisation (WHO), Reference Guide to Emission Estimation Models for Pollutant Release and Transfer Registers, Geneva 2000
- [62] European Commission, Guidance Document on EPER implementation according to Art. 3 of the Commission, Draft of July 2000
- [63] http://www.environment.gov.au/epg/mpi/handbooks/approved_handbooks/fgalvan.pdf
- [64] Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Begrenzung der Emissionen von luftverunreinigenden Stoffen aus Anlagen zur Zementerzeugung, BGBl. Nr. 63/1993
- [65] Baumeler A., Brunner P.H., Fehringer R., Kisliakova A., Schachermayer E., (1998), "Reduktion von Treibhausgasen durch Optimierung der Abfallwirtschaft (CH₄), Schriftenreihe der Energieforschungsgemeinschaft im Verband der E-Werke Österreichs, Bestell-Nr.: 650/457
- [66] Griesinger B., "Zusammensetzung der Deponiegase", ISWA Information Bulletin No.21
- [67] Lunzer H. et al., 1998, „Hausmülldeponien in Österreich“, Bericht des Umweltbundesamtes BE-130
- [68] Rettenberger G., 1986, "Spurenstoffe im Deponiegas - Auswirkungen auf die Gasverwertung" Umwelt 1/86.
- [69] Ringhofer J., Cate F.M., Heller W., 1991, "Deponiegas Niederösterreich - Gastechnische Untersuchungen ausgewählter Hausmülldeponien in Österreich", Teil 1 Gefährdungs- und Nutzungspotential allgemeine Grundlagen, Studie erstellt im Auftrag des Amtes der NÖ Landesregierung Baudirektion - Rohstofforschung.
- [70] Scheidl K., 1990, "Untersuchung von polychlorierten Dibenzo-p-Dioxinen und Dibenzofuranen im Deponiegas der Deponie Halbenrain und im Abgas eines mit diesem Deponiegas betriebenen Heizkessels" FTU-Bericht im Auftrag des Umweltbundesamtes, veröffentlicht in: "Bericht über die Untersuchung des Deponiegases der Mülldeponie Halbenrain", interner Bericht des Umweltbundesamtes UBA-IB-223, S. 12
- [71] Tabasaran O., Rettenberger G., 1987, „Grundlagen zur Planung von Entgasungsanlagen“, Müllhandbuch Band 3, Hrsg.: Hösel, Schenkel, Schnurer, Berlin, zitiert in: [Baumeler et al., 1998]
- [72] Umweltplanung 1989, Arbeits- und Umweltschutz, "Meßprogramm zur Ermittlung der Massenkonzentration relevanter Schadstoffe im Deponiegas und im Abgas von

- Deponiegasverbrennungsanlagen", Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden, Heft Nr. 88, SIG 1633/88.
- [73] Emissionen aus österreichischen Abfalldeponien in den Jahren 1980 bis 1998, IB-623, Umweltbundesamt Wien, 2000
- [74] http://www.environment.gov.au/epg/mpi/handbooks/approved_handbooks/flime.pdf
- [75] Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 16. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung, Abl. V. 10.10.1996, Nr. L 257/26
- [76] 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 Eisen – Metallindustrie), BGBl. II Nr. 345/1997
- [77] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Nichteisen-Metallindustrie, BGBl. Nr. 889/1995
- [78] European Commission, Institute for Prospective Technological Studies (Seville), Integrated Pollution and Prevention and Control (IPPC), Draft Reference Document on Best Available Techniques in Non Ferrous Metals Industries, Draft February 2000
- [79] European Commission, Institute for Prospective Technological Studies (Seville), Integrated Pollution and Prevention and Control (IPPC), Draft Reference Document on Best Available Techniques in the Glass Manufacturing Industry, July 2000
- [80] Verbund Umwelttechnik GmbH, Stand der Technik für Großfeuerungsanlagen in Österreich im Hinblick auf die IPPC-RL, Klagenfurt, Zwischenbericht, Dezember 2000
- [81] Simon, O., Die Abwasseremissionsverordnungen und ihre Auswirkungen auf den Betrieb von Wärmekraftwerken, Diplomarbeit an der Technischen Universität Wien, Fakultät für Architektur und Raumplanung, Jänner 2000
- [82] Steinlechner, E., Berghold, H., Cate, F.M., Jungmeier, G., Spitzer, J., Wutzl, Ch., Möglichkeiten der Vermeidung und Nutzung anthropogener Methanemissionen, Institut für Umweltgeologie und Ökosystemforschung, Graz, Juli 1994
- [83] Schmid, M., Neftel, A., Fuhrer, J., Lachgasemissionen aus der Schweizer Landwirtschaft, Schriftenreihe der FAL 33, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (Hrsg.), 2000
- [84] Götz, B., Zethner, G., Regional Stoffbilanzen in der Landwirtschaft, Der Nährstoffhaushalt im Hinblick auf seine Umweltwirkung am Beispiel des Einzugsgebietes Strem, Monographie Band 78, Wien, Juni 1996
- [85] Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Richtlinien für die sachgerechte Düngung, 5. Auflage, November 1999
- [86] Bilitewski, B., Härdtle, G., Marek, K., Abfallwirtschaft, zweite Auflage, Springer Verlag, Berlin, September 1993
- [87] Taibinger, P., Schott, R., Branchenkonzept Nahrungs- und Genussmittelindustrie, Bundesministerium für Umwelt (Hrsg.)
- [88] Bundesamt für Umwelt, Wald und Landwirtschaft: Handbuch, Emissionsfaktoren für stationäre Quellen, Ausgabe 1995
- [89] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Zucker- und Stärkeindustrie, BGBl. Nr. 1073/1994

- [90] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus Milchbearbeitungs- und Milchverarbeitungsbetrieben, BGBl. Nr. 183/1991
- [91] Wiesenberger, H., Kircher, J., Stand der Technik bei der Schwefelsäureerzeugung im Hinblick auf die IPPC-Richtlinie, IB-621, Umweltbundesamt Wien, März 2000
- [92] Fürhacker, M. A., Vogel, W.R., Nagy, M., Haberbauer, M., Ruppert, A., NAMEA – Wasser, Monographie 112, Umweltbundesamt Wien, 1999
- [93] http://www.environment.gov.au/epg/mpi/handbooks/approved_handbooks/finorga.pdf
- [94] Ecker, A., Winter, B., Stand der Technik bei Raffinieren im Hinblick auf die IPPC-Richtlinie, Monographie 119, Umweltbundesamt Wien, 2000
- [95] European Commission, Institute for Prospective Technological Studies, Technologies for Sustainable Development, European IPPC Bureau, Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), Draft Reference Document on Best Available Techniques on the Production of Iron and Steel, March 2000
- [96] Umwelterklärung 1998, ABRG GmbH Arnoldstein
- [97] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Reinigung von Verbrennungsgas (AEV Verbrennungsgas), BGBl. 886/1995
- [98] http://www.environment.gov.au/epg/mpi/handbooks/approved_handbooks/fmeat.pdf
- [99] OECD/OCDE, Draft: Guide to using Release Estimation Techniques from other Countries, Stockholm, September 2000
- [100] Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten vom 29. Dezember 1988 über die Begrenzung der von Dampfkesselanlagen ausgehenden Luftverunreinigungen (Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen 1989 – LRV-K 1989), BGBl. Nr. 19/1989 idF: BGBl. II Nr. 324/1997
- [101] Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Bauart, die Betriebsweise, die Ausstattung und das zulässige Ausmaß der Emissionen von Anlagen zur Verfeuerung fester, flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe in gewerblichen Betriebsanlagen (Feuerungsanlagen-Verordnung – FAV), BGBl. II Nr. 331/1997
- [102] Bundesgesetz vom 23. Juni 1988 zur Begrenzung der von Dampfkesselanlagen ausgehenden Luftverunreinigungen (Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen – LRG-K), BGBl. Nr. 380/1988 idF. BGBl. II Nr. 115/1997
- [103] Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten vom 29. Dezember 1988 über die Begrenzung der von Dampfkesselanlagen ausgehenden Luftverunreinigungen (Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen 1989 – LRV-K 1989), BGBl. Nr. 19/1989 idF: BGBl. II Nr. 324/1997
- [104] Dekkers, C., Daane, R., Metals content in crudes much lower than expected“, Oil & Gas Journal, 1 (1999), page 44 - 51
- [105] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Kohlen (AEV Kohleverarbeitung), BGBl. II Nr. 346/1997
- [106] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus Betrieben zur Behandlung und Beschichtung von metallischen Oberflächen, BGBl. Nr. 609/1992
- [107] <http://www.epa.gov./ttn/chief/ap42pdf/c12s20.pdf>

- [108] Reiter, B., Stroh, R., Behandlung von Abfällen in der Zementindustrie, Monographie Band 72, Umweltbundesamt, Wien 1999
- [109] <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42pdf/c11s17.pdf>
- [110] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung und Verarbeitung von Glas- und künstlichen Mineralfasern (AEV Glasindustrie), BGBl. Nr. 888/1995
- [111] <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42c11.html>
- [112] <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42c11s03.pdf>
- [113] 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 Industriemineralien), BGBl. Nr. 347/1997
- [114] European Commission, Institute for Prospective Technological Studies, Technologies for Sustainable Development, European IPPC Bureau, Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), Reference Document on Best Available Techniques in the Chlor-Alkali Manufacturing Industry, Draft dated June 2000
- [115] Entscheidung 96/350/EG der Kommission vom 24. Mai 1996 zur Anpassung der Anhänge II A und II B der Richtlinie 75/442/EWG des Rates über Abfälle, ABI v. 06.06.1996 Nr. L 135
- [116] Domenig, M., Nicht gefährliche Abfälle in Österreich, Materialien zum Bundesabfallwirtschaftsplan 1998, Monographie Band 103, Umweltbundesamt, Klagenfurt
- [117] Clemens, J., Carsten, C., Bendick, D., Goldbach, H., Doedens, H., Emissionen von Treibhausgasen aus der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung, Projektpräsentation aus dem Tagungsband „Verbundvorhaben mechanisch-biologische Behandlung von zu deponierenden Abfällen
- [118] <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42pdf/c10s02.pdf>
- [119] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Erzeugung von gebleichten Zellstoff, BGBl. Nr. 610/1992
- [120] European Commission, Institute for Prospective Technological Studies, Technologies for Sustainable Development, European IPPC Bureau, Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), Reference Document on Best Available Techniques for the Pulp and Paper Industry, Draft dated February 2000
- [121] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Erzeugung von Papier und Pappe, BGBl. Nr. 610/1992
- [122] <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42pdf/c9s15.pdf>
- [123] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus Gerbereien, Lederfabriken und Pelzzurichtereien, BGBl. Nr. 184/1991
- [124] Windsperger, A., Umweltbezogene Bewertungskriterien für die Tätigkeiten der Nahrungs- und Genussmittelproduktion, Interner Bericht, Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Wien Jänner 2000
- [125] <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42pdf/c9s05-1.pdf>

- [126] <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42pdf/c9s05-2.pdf>
- [127] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Zucker- und Stärkeerzeugung, BGBl. Nr. 1073/1994
- [128] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus Brauereien und Mälzereien, BGBl. Nr. 1074/1994
- [129] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Alkoholen für Trinkzwecke und von alkoholischen Getränken, BGBl. Nr. 1994/1076
- [130] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Erfrischungsgetränken und der Getränkeabfüllung, BGBl. Nr. 1994/1077
- [130] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Obst- und Gemüseveredelung sowie aus der Tiefkühlkost- und Speiseerzeugung, BGBl. Nr. 1994/1078
- [131] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Hefe-, Spiritus- und Zitronensäureerzeugung, BGBl. Nr. 1994/1080
- [132] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Sauergemüse, BGBl. Nr. 1994/1081
- [133] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Kartoffelverarbeitung, BGBl. Nr. 1995/890
- [134] http://www.environment.gov.au/epg/mpi/handbooks/approved_handbooks/pubs/bakery.pdf
- [135] <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42pdf/c9s05-3..pdf>
- [136] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Massentierhaltung (AEV Massentierhaltung), BGBl. Nr. 349/1997
- [137] Winiwarter, W., Schneider, M., Abschätzung der Schwermetallemissionen in Österreich, Report UBA-95-108, Wien, Jänner 1995
- [138] Persönliche Mitteilung Frau Dr. Fürhacker, Universität für Bodenkultur
- [139] Interne UBA-Datenquelle, Auskunft Herr Dr. Böhmer, BAT-Sachbearbeiter Österreich für Zellstoff/Papier
- [140] Ritter, M., Gugele, B., Moser, G., (2001): Emissionen österreichischer Großfeuerungsanlagen 1990- 1998, BE-176, Umweltbundesamt, Wien

13 ANHANG

13.1 IPPC-Branchenliste gemäß Anhang I der IPPC-RL 96/61/EC

IPPC	BRANCHE
1.	Energiewirtschaft
1.1	Feuerungsanlagen Feuerungswärmeleistung > 50 MW
1.2	Mineralöl- und Gasraffinerien
1.3	Kokereien
1.4	Kohlevergasungs- und Kohleverflüssigungsanlagen
2.	Herstellung und Verarbeitung von Metallen
2.1	Röst- oder Sinteranlagen für Metallerz einschließlich sulfidischer Erze
2.2	Anlagen für die Herstellung von Roheisen oder Stahl (Primär- oder Sekundärschmelzung) einschließlich Stranggießen Kapazität > 2,5 t/h
2.3.a)	Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Warmwalzen Leistung > 20 t Rohstahl / h
2.3.b)	Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Schmieden mit Hämmern Schlagenergie > 50 Kilojoule pro Hammer, bei einer Wärmeleistung > 20 MW
2.3.c)	Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Aufbringen von schmelzflüssigen metallischen Schutzschichten Verarbeitungskapazität > 2 t Rohstahl / h
2.4	Eisenmetallgießereien Produktionskapazität > 20 t / d
2.5.a)	Anlagen zur Gewinnung von Nichteisenrohmetallen aus Erzen, Konzentraten oder sekundären Rohstoffen durch metallurgische, chemische oder elektrolytische Verfahren
2.5.b)	Anlagen zum Schmelzen von Nichteisenmetallen einschließlich Legierungen, darunter auch Wiedergewinnungsprodukte (Raffination, Gießen) Schmelzkapazität > 4 t / d bei Pb und Cd oder > 20 t / d bei allen anderen Metallen
2.6	Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen durch ein elektrolytisches oder chemisches Verfahren mit Wirkbädern > 30 m ³
3.	Mineralverarbeitende Industrie
3.1.a)	Anlagen zur Herstellung von Zementklinkern in Drehrohröfen > 500 t / d
3.1.b)	Anlagen zur Herstellung von Kalk in Drehrohröfen oder anderen Öfen > 50 t / d
3.2	Anlagen zur Gewinnung von Asbest und Asbestergeugnissen
3.3	Anlagen zur Herstellung von Glas bzw. Glasfasern Schmelzkapazität > 20 t / d
3.4	Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe bzw. zur Herstellung von Mineralfasern Schmelzkapazität > 20 t / d
3.5	Anlagen zur Herstellung von keramischen Erzeugnissen durch Brennen, und zwar insbesondere von Dachziegeln, Ziegelsteinen, feuerfesten Steinen, Fliesen, Steinzeug, Porzellan Kapazität > 75 t / d und / oder Ofenkapazität > 4m ³ und Besatzdichte > 300 kg / m ³
4.	CHEMISCHE INDUSTRIE
4.1	Anlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien wie

4.1.a)	<i>einfache Kohlenwasserstoffe (lineare / ringförmige, gesättigte / ungesättigte, aliphatische / aromatische)</i>
4.1.b)	<i>sauerstoffhaltige Kohlenwasserstoffe, insbesondere Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Ester, Acetate, Äther, Peroxide, Epoxide</i>
4.1.c)	<i>schwefelhaltige Kohlenwasserstoffe</i>
4.1.d)	<i>stickstoffhaltige Kohlenwasserstoffe, insbesondere Amine, Amide, Nitroso-, Nitro- oder Nitratverbindungen, Nitrile, Cyanate, Isocyanate</i>
4.1.e)	<i>phosphorhaltige Kohlenwasserstoffe</i>
4.1.f)	<i>halogenhaltige Kohlenwasserstoffe</i>
4.1.g)	<i>metallorganische Verbindungen</i>
4.1.h)	<i>Basiskunststoffe (Polymeren, Chemiefasern, Fasern auf Zellstoffbasis)</i>
4.1.i)	<i>Synthetische Kautschuke</i>
4.1.j)	<i>Farbstoffe und Pigmente</i>
4.1.k)	<i>Tenside</i>
4.2	<i>Anlagen zur Herstellung von anorganischen Grundchemikalien wie</i>
4.2.a)	<i>Gase (z.B. Ammoniak, Chlor und Chlorwasserstoff, Fluor und Fluorwasserstoff, Kohlenstoffoxiden, Schwefelverbindungen, Stickstoffoxiden, Wasserstoff, Schwefeldioxid, Phosgen)</i>
4.2.b)	<i>Säuren (z.B. Chromsäure, Flußsäure, Phosphorsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Schwefelsäure, Oleum, schwefeligen Säuren)</i>
4.2.c)	<i>Basen (z.B. Ammoniumhydroxid, Kaliumhydroxid, Natriumhydroxid)</i>
4.2.d)	<i>Salzen (Ammoniumchlorid, Kaliumchlorat, Kaliumkarbonat, Natriumkarbonat, Perborat, Silbernitrat)</i>
4.2.e)	<i>Nichtmetallen, Metalloxiden oder sonstigen anorganischen Verbindungen wie Kalziumkarbid, Silizium, Siliziumkarbid</i>
4.3	Anlagen zur Herstellung von phosphor-, stickstoff- oder kaliumhaltigen Düngemitteln (Einnährstoff- o. Mehrnährstoffdünger)
4.4	Anlagen zur Herstellung von Ausgangsstoffen für Pflanzenschutzmittel und von Bioziden
4.5	Anlagen zur Herstellung von Grundarzneimitteln unter Verwendung eines chemischen oder biologischen Verfahrens
4.6	Anlagen zur Herstellung von Explosivstoffen
5.	Abfallbehandlung
5.1	Anlagen zur Beseitigung / Verwertung von gefährlichen Abfällen (im Sinne Art. 1 Abs. 4 RL 91/689/EWG vorgesehenen Verzeichnisses gefährlicher Abfälle [Anh. II A + II B – Verwertungsverfahren R1, R5, R6, R8 und R9 der RL 75/442/EWG sowie Anlagen RL 75/439/EWG v.16.6.75]), Kapazität > 10 t / d
5.2	Müllverbrennungsanlagen für Hausmüll (RL 89/369/EWG v.8.6.89 und RL 89/429/EWG v. 21.6.89), Kapazität > 3 t / h
5.3	Anlagen zur Beseitigung von ungefährlichen Abfällen (Anh. II A RL 75/442/EWG, Rubriken D8, D9), Kapazität > 50 t / d
5.4	Deponien [ausgenommen Deponien für Inertabfälle] Aufnahmekapazität > 10 t / d oder Gesamtkapazität > 25.000 t,
6.	Sonstige Industriezweige
6.1a	Anlagen zur Herstellung von Zellstoff aus Holz oder anderen Faserstoffen Kapazität > 20 t / d
6.1b	Anlagen zur Herstellung von Papier und Pappe Kapazität > 20 t / d
6.2	Anlagen zur Vorbehandlung (Waschen, Bleichen, Mercerisieren) oder zum Färben von Fasern oder Textilien, Verarbeitungskapazität > 10 t / d
6.3	Anlagen zum Gerben von Häuten oder Fellen Verarbeitungskapazität > 12 t Fertigerzeugnissen pro Tag
6.4.a)	Schlachtanlagen Schlachtetkapazität (Tierkörper) > 50 t / d

6.4.b1)	Behandlungs- und Verarbeitungsanlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus tierischen Rohstoffen (mit Ausnahme von Milch) Produktionskapazität > 75 t Fertigerzeugnissen /d
6.4.b2)	Behandlungs- und Verarbeitungsanlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus pflanzlichen Rohstoffen Produktionskapazität > 300 t Fertigerzeugnisse / d (Vierteljahresdurchschnittswert)
6.4.c	Anlagen zur Behandlung und Verarbeitung von Milch Milchmenge > 200 t / d (Jahresdurchschnittswert)
6.5	Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung von Tierkörpern und tierischen Abfällen mit einer Verarbeitungskapazität > 10 t / d
6.6	<i>Anlagen zur Intensivhaltung oder Intensivaufzucht von Geflügel oder Schweinen mit mehr als</i>
6.6.a)	<i>> 40 000 Plätze Geflügel</i>
6.6.b)	<i>>2 000 Plätze Mastschweine (>30 kg)</i>
6.6.c)	<i>> 750 Plätze Sauen</i>
6.7	Anlagen zur Behandlung von Oberflächen von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen unter Verwendung von organischen Lösungsmitteln, (insbesondere zum Appretieren, Bedrucken, Beschichten, Entfetten, Imprägnieren, Kleben, Lackieren, Reinigen oder Tränken) Verbrauchskapazität > 150 kg Lösungsmittel / h oder > 200 t / a
6.8	Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff (Hartbrandkohle) oder Elektrographit durch Brennen oder Graphitieren

13.2 EPER – Entscheidung

ENTSCHEIDUNG DER KOMMISSION

17. Juli 2000

**über den Aufbau eines Europäischen Schadstoffemissionsregisters (EPER)
gemäß Artikel 15 der Richtlinie 96/61/EG des Rates
über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU)**

DIE KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN -

gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft,
gestützt auf die Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung⁴⁶, insbesondere auf Artikel 15 Absatz 3,

in Erwägung nachstehender Gründe:

- (1) Artikel 15 Absatz 3 der Richtlinie 96/61/EG fordert die Mitgliedstaaten auf, Informationen über die wichtigsten Emissionen und ihre Quellen zu erfassen und weiterzuleiten.
- (2) Die Kommission veröffentlicht die Ergebnisse dieser Bestandsaufnahme alle drei Jahre und legt die Form und die erforderlichen Angaben für die Übermittlung der Informationen der Mitgliedstaaten gemäß Artikel 19 der Richtlinie 96/61/EG fest.
- (3) Die in dieser Entscheidung vorgesehenen Maßnahmen entsprechen der Stellungnahme des in Artikel 19 der Richtlinie 96/61/EG genannten Ausschusses -

HAT FOLGENDE ENTSCHEIDUNG ERLASSEN:

Artikel 1

- (1) Die Mitgliedstaaten erstatten der Kommission Bericht über Emissionen aus allen Betriebseinrichtungen, die eine oder mehrere der in Anhang I der Richtlinie 96/61/EG erwähnten Tätigkeiten durchführen.
- (2) Dieser Bericht enthält Angaben über die in Luft und Wasser erfolgten Emissionen aller Schadstoffe, deren Schwellenwerte überschritten wurden; die Schadstoffe und Schwellenwerte sind in Anhang A1 aufgeführt.
- (3) Die Emissionsdaten sind für alle Betriebseinrichtungen in dem Format gemäß Anhang A2 zu melden; dabei sind alle in Anhang I der Richtlinie 96/61/EG erwähnten Tätigkeiten mit den entsprechenden Quellenkategorien und den NOSE-P-kodes gemäß Anhang A3 anzugeben.

⁴⁶ ABI. L 257 vom 10.10.96, S. 26.

- (4) Die Mitgliedstaaten legen der Kommission einen zusammenfassenden Bericht vor, dem die gemeldeten nationalen Gesamtemissionen für die einzelnen Quellenkategorien mit Angabe der Haupttätigkeit gemäß Anhang I und der entsprechende NOSE-P-Kode gemäß Anhang A3 zu entnehmen sind.

Artikel 2

- (1) Die Mitgliedstaaten erstatten der Kommission alle drei Jahre Bericht.
- (2) Der erste Bericht der Mitgliedstaaten ist der Kommission im Juni 2003 vorzulegen; er soll Angaben über Emissionen im Jahre 2001 enthalten (bzw. wahlweise 2000 oder 2002, falls für 2001 keine Daten verfügbar sind).
- (3) Der zweite Bericht der Mitgliedstaaten mit Daten über die Emissionen im Jahre 2004 ist der Kommission im Juni 2006 vorzulegen.
- (4) Abhängig von den Ergebnissen des zweiten Meldezyklus werden die Mitgliedstaaten ab dem Jahr T=2008 ermutigt, alljährlich im Dezember des Jahres T die Folgeberichte an die Kommission mit Emissionsdaten des Jahres T-1 vorlegen.

Artikel 3

- (1) Die Kommission fördert vorbereitende nationale Workshops, die von den Mitgliedsstaaten veranstaltet werden, und erstellt bis zum Dezember 2000 unter Mitwirkung von Vertretern der Industrie und in Abstimmung mit dem in Artikel 19 der Richtlinie 96/61/EG genannten Ausschuss einen "Leitfaden für die Umsetzung des ESER".
- (2) Der "Leitfaden für die Umsetzung des ESER" behandelt Einzelheiten der Berichtsformate und der erforderlichen Angaben, u.a. die Auslegung von Definitionen, Datenqualität und Datenmanagement, Hinweise auf Methoden der Emissionsabschätzung und tätigkeitspezifische Teillisten von Schadstoffen für die in Anhang A3 aufgeführten Quellenkategorien.
- (3) Nach jedem Meldezyklus veröffentlicht die Kommission die Ergebnisse der Meldungen der Mitgliedstaaten und überprüft das Meldeverfahren innerhalb von sechs Monaten ab den in Artikel 2 genannten Vorlageterminen.

Artikel 4

- (1) Die Mitgliedstaaten übermitteln alle Angaben auf elektronischem Wege.
- (2) Die Kommission veröffentlicht in Verbindung mit der Europäischen Umweltagentur diese Angaben im Internet.
- (3) Die in Zusammenhang mit den Emissionsberichten verwendeten Begriffe sind in Anhang A4 definiert.
- (4) Diese Entscheidung ist an die Mitgliedstaaten gerichtet.

Brüssel, den [.....]

*Für die Kommission
Mitglied der Kommission*

Anhang A1

**Verzeichnis der bei Überschreitung des Schwellenwertes zu meldenden
Schadstoffe**

Schadstoffe / Stoffe	Feststellung	Luft	Wasser	Schwellenwert Luft in kg/Jahr	Schwellenwert Wasser in kg/Jahr
1. Umweltprobleme	(13)	(11)	(2)		
CH ₄		x		100 000	
CO		x		500 000	
CO ₂		x		100 000 000	
HFC		x		100	
N ₂ O		x		10 000	
NH ₃		x		10 000	
NMVOG		x		100 000	
NO _x	als NO ₂	x		100 000	
PFC		x		100	
SF ₆		x		50	
SO _x	als SO ₂	x		150 000	
Summe – Stickstoff	als N		X		50 000
Summe – Phosphor	als P		X		5 000
2. Metalle und ihre Verbindungen	(8)	(8)	(8)		
As und Verbindungen	als As – gesamt	x	X	20	5
Cd und Verbindungen	als Cd – gesamt	x	X	10	5
Cr und Verbindungen	als Cr – gesamt	x	X	100	50
Cu und Verbindungen	als Cu- gesamt	x	X	100	50
Hg und Verbindungen	als Hg – gesamt	x	X	10	1
Ni und Verbindungen	als Ni – gesamt	x	X	50	20
Pb und Verbindungen	als Pb- gesamt	x	X	200	20
Zn und Verbindungen	als Zn – gesamt	x	X	200	100
3. Chlorhaltige organische Stoffe	(15)	(12)	(7)		
1,2-Dichlorethan (DCE)		x	X	1 000	10
Dichlormethan (DCM)		x	X	1 000	10
Chloralkane (C10-13)			X		1
Hexachlorbenzol (HCB)		x	X	10	1
Hexachlorbutadien (HCBd)			X		1
Hexachloreyclohexan(HCH)		x	X	10	1
Halogenhaltige organische Verbindungen	als AOX		X		1000
PCDD+PCDF (Dioxine+Furane)	als Teq	x		0.001	
Pentachlorphenol (PCP)		x		10	
Tetrachlorethen (PER)		x		2 000	
Tetrachlormethan (TCM)		x		100	
Trichlorbenzol (TCB)		x		10	
1,1,1-Trichlorethan (TCE)		x		100	
Trichlorethen (TRI)		x		2 000	
Trichlormethan		x		500	
4. Sonst. organische Verbindungen	(7)	(2)	(6)		
Benzol		x		1 000	
Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole	als BTEX		X		200
Bromierte Diphenylether			X		1
Organische	als gesamt Sn		X		50

Zinnverbindungen					
Polyzykl. aromatische Kohlenwasserstoffe		x	X	50	5
Phenole	als gesamt C		X		20
Organischer Kohlenstoff insgesamt (TOC)	als gesamt C oder COD/3		X		50 000
5. Sonstige Verbindungen	(7)	(4)	(3)		
Chloride	als gesamt Cl		X		2 000 000
Chlor und anorganische Chlorverbindungen	als HCl	x		10 000	
Cyanide	als gesamt CN		X		50
Fluoride	als gesamt F		X		2 000
Fluor und anorganische Fluorverbindungen	als HF	x		5 000	
HCN		x		200	
PM10		x		50 000	
Zahl der Schadstoffe	50	37	26		

Anhang A2

Format für die Meldung von Emissionsdaten durch die Mitgliedstaaten

Bezeichnung der Betriebseinrichtung			
Name der Muttergesellschaft Name der Betriebseinrichtung Anschrift / Standort der Betriebseinrichtung PLZ / Land Geographische Koordinaten NACE-Kode (4stellig) Wirtschaftliche Haupttätigkeit Produktionsvolumen (fakultativ) Aufsichtsbehörden (fakultativ) Zahl der Anlagen (fakultativ) Zahl der jährlichen Betriebsstunden (fakultativ) Beschäftigtenzahl (fakultativ)			
Alle Tätigkeiten/Verfahren gemäß Anhang I (gemäß Anhang A3)		Tätigkeitskodes (NOSE-P, ≥ 5stellig, gemäß Anhang A3)	
Tätigkeit 1 (Haupttätigkeit gemäß Anhang I)		Kode 1 (NOSE-P-Hauptkode)	
„ Tätigkeit N		„ Kode N	
Angaben über Emissionen der Betriebseinrichtung in die LUFT für alle Schadstoffe, deren Schwellenwert überschritten wurde (gemäß Anhang A1)		Freisetzungen in die Luft	
Schadstoff 1 „ Schadstoff N	M: Messung C: Berechnung E: Schätzung	in kg/Jahr	
Angaben über (direkte oder indirekte) Emissionen der Betriebseinrichtung in GEWÄSSER für alle Schadstoffe, deren Schwellenwert überschritten wurde (gemäß Anhang A1)		Direkte Freisetzung in Oberflächengewässer	Indirekte Freisetzung durch Einleitung (über ein Abwassersystem) in eine Kläranlage außerhalb des Standorts
Schadstoff 1 „ Schadstoff N	M: Messung C: Berechnung E: Schätzung	in kg/Jahr	in kg/Jahr
Datum der Vorlage bei der Kommission			
Ansprechpartner im Mitgliedstaat			
Telefonnummer Faxnummer E-mail-Adresse			

Anhang A3**Anzugebende Quellenkategorien und NOSE-P-Kodes**

IPPC	Anhang I-Tätigkeiten (Quellenkategorien)	NOSE-P	NOSE-P Verfahren (Zuordnung zu NOSE-P Gruppen)	SNAP 2
1.	Energie wirtschaft			
1.1	Verbrennungsanlagen > 50 MW	101.01	Verbrennungsprozesse > 300 MW (Ganze Gruppe)	01-0301
		101.02	Verbrennungsprozesse >50 und <300 MW (Ganze Gruppe)	01-0301
		101.04	Verbrennung in Gasturbinen (Ganze Gruppe)	01-0301
		101.05	Verbrennung in stationären Maschinen (Ganze Gruppe)	01-0301
1.2	Mineralöl- und Gasraffinerien	105.08	Verarbeitung von Erdölprodukten (Herstellung von Brennstoffen)	0401
1.3	Kokereien	104.08	Kokereiofen (Herstellung von Koks, Erdölerzeugnissen und Kernbrennstoffen)	0104
1.4	Kohlevergasungs- und verflüssigungsanlagen	104.08	Sonstige Verarbeitung fester Brennstoffe (Herstellung von Koks, Erdölerzeugnissen und Kernbrennstoffen)	0104
2.	Herstellung und Verarbeitung von Metallen			
2.1/2.2/ 2.3/2.4/ 2.5/2.6	Metallindustrie und Röst- oder Sinteranlagen für Metallerz; Anlagen zur Gewinnung von Eisenmetallen und Nichteisenmetallen	104.12	Primär- und Sekundärherstellung oder Sinteranlagen (Metallindustrie mit Verfeuerung von Brennstoffen)	0303
		105.12	Charakteristische Verfahren bei der Herstellung von Metallen und Metallerzeugnissen (Metallindustrie)	0403
		105.01	Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen (Allgemeine Herstellungsverfahren)	
3.	Bergbau			
3.1/3.3/ 3.4/3.5	Anlagen zur Herstellung von Zementklinker (>500t/Tag), Kalk (>50t/Tag), Glas (>20t/Tag), Mineralien (>20t/Tag) oder keramischen Erzeugnissen (>75t/Tag)	104.11	Herstellung von Gips, Asphalt, Beton, Zement, Glas, Fasern, Ziegelsteinen, Fliesen oder keramischen Erzeugnissen (Bergbauindustrie mit Verfeuerung von Brennstoffen)	0303
3.2	Anlagen zur Gewinnung von Asbest oder zur Herstellung von Erzeugnissen aus Asbest	105.11	Herstellung von Asbest und von Erzeugnissen aus Asbest (Bergbauindustrie)	0406
4.	Chemische Industrie und Chemieanlagen zur Herstellung folgender Produkte:			
4.1	Organische chemische Grundstoffe	105.09	Herstellung organischer Chemikalien (Chemische Industrie)	0405
		107.03	Herstellung organischer Produkte mit Lösungsmitteln (Verwendung von Lösungsmitteln)	0603
4.2/4.3	Anorganische chemische Grundstoffe oder Düngemittel	105.09	Herstellung anorganischer Chemikalien oder NPK-Düngemittel (Chemische Industrie)	0404
4.4/4.6	Biozide und Explosivstoffe	105.09	Herstellung von Pflanzenschutzmitteln oder Explosivstoffen (Chemische Industrie)	0405
4.5	Arzneimittel	107.03	Herstellung von Arzneimitteln (Verwendung von Lösungsmitteln)	0603
5.	Abfallbehandlung			
5.1/5.2	Anlagen zur Entsorgung oder Verwertung von gefährlichen Abfällen (>10t/Tag) oder Siedlungsmüll (>3t/Tag)	109.03	Verbrennung von gefährlichen Abfällen oder Siedlungsmüll (Müllverbrennung und Pyrolyse)	0902
		109.06	Deponien (Entsorgung fester Abfälle an Land)	0904
		109.07	Physikalisch-chemische und biologische Abfallbehandlung (Sonstige Abfallbehandlung)	0910
		105.14	Rückgewinnung/Verwertung von Abfallstoffen (Recycling-Industrie)	0910
5.3/5.4	Anlagen zur Beseitigung ungefährlicher Abfälle (>50t/Tag) und Deponien (>10t/Tag)	109.06	Deponien (Entsorgung fester Abfälle an Land)	0904
		109.07	Physikalisch-chemische und biologische Abfallbehandlung (Sonstige Abfallbehandlung)	0910

6.	Sonstige Industriezweige nach Anhang I			
6.1	Industrieanlagen zur Herstellung von Zellstoff aus Holz oder anderen Faserstoffen und Herstellung von Papier oder Pappe (>20t/Tag)	105.07	Herstellung von Erzeugnissen aus Zellstoff, Papier und Pappe <i>(Ganze Gruppe)</i>	0406
6.2	Anlagen zur Vorbehandlung von Fasern oder Textilien (>10t/Tag)	105.04	Herstellung von Textilien und Textilerzeugnissen <i>(Ganze Gruppe)</i>	0406
6.3	Anlagen zum Gerben von Häuten und Fellen (>12t/Tag)	105.05	Herstellung von Leder und Ledererzeugnissen <i>(Ganze Gruppe)</i>	0406
6.4	Schlachthöfe (>50t/Tag), Anlagen zur Herstellung von Milch (>200t/Tag), sonstigen tierischen Rohstoffen (>75t/Tag) oder pflanzlichen Rohstoffen (>300t/Tag)	105.03	Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen und Getränken <i>(Ganze Gruppe)</i>	0406
6.5	Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung von Tierkörpern und tierischen Abfällen (>10t/Tag)	109.03	Verbrennung von Tierkörpern und tierischen Abfällen <i>(Abfallverbrennung und Pyrolyse)</i>	0904
		109.06	Deponien <i>(Entsorgung fester Abfälle an Land)</i>	0904
		105.14	Wiederverwertung von Tierkörpern/tierischen Abfällen <i>(Recycling-Industrie)</i>	0910
6.6	Anlagen zur Zucht von Geflügel (>40000), Schweinen (>2000) oder Zuchtsäuen (>750)	110.04	Darmgärung <i>(Ganze Gruppe)</i>	1004
		110.05	Gülewirtschaft <i>(Ganze Gruppe)</i>	1005
6.7	Anlagen zur Behandlung von Oberflächen von Stoffen unter Verwendung von organischen Lösungsmitteln (>200t/Jahr)	107.01	Auftragen von Farbe <i>(Verwendung von Lösungsmitteln)</i>	0601
		107.02	Entfetten, chemische Reinigung und Elektronik <i>(Verwendung von Lösungsmitteln)</i>	0602
		107.03	Ausrüsten von Textilien und Gerben von Leder <i>(Verwendung von Lösungsmitteln)</i>	0603
		107.04	Druckindustrie <i>(Verwendung von Lösungsmitteln)</i>	0604
6.8	Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff und Graphit	105.09	Herstellung von Kohlenstoff oder Graphit <i>(Chemische Industrie)</i>	0404

Anhang A4**Begriffsbestimmungen im Zusammenhang mit dem EPER**

BEGRIFF	BEDEUTUNG
IVU-Richtlinie	Richtlinie 96/61/EG des Rates über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung
Anlage	Ortsfester technischer Betrieb, in dem eine oder mehrere der in Anhang I der IVU-Richtlinie 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 die Emissionen und die Umweltverschmutzung haben können
Tätigkeit gemäß Anhang I	In Anhang I der IVU-Richtlinie 96/61/EG aufgeführte Tätigkeit, wie sie zusammenfassend näher in Anhang A3 beschrieben ist
ESER	Europäisches Schadstoffemissionsregister
Schadstoff	Einzelne Stoffe oder Stoffgruppen, wie sie in Anhang A1 aufgeführt sind
Stoff	Chemische Elemente und ihre Verbindungen, ausgenommen radioaktive Stoffe
Emission	Direkte Freisetzung eines Schadstoffs in Luft oder Wasser sowie seine indirekte Freisetzung über eine Abwasserbehandlungsanlage außerhalb des Standorts
Betriebseinrichtung	Industrieller Komplex mit einer oder mehreren Anlagen am gleichen Standort, an dem ein Betreiber eine oder mehrere Tätigkeiten gemäß Anhang I durchführt
Standort	Geographischer Ort der Betriebseinrichtung
Meldezyklus	Gesamter Meldezyklus, der die Erhebung, Prüfung, Vorlage, Verwaltung und Verbreitung der gemeldeten Daten umfasst
NACE-Kode	Standardnomenklatur für wirtschaftliche Tätigkeiten
NOSE-P-Kode	Standardnomenklatur für Emissionsquellen
SNAP-Kode	In anderen Emissionsverzeichnissen verwendete Nomenklatur

13.3 Exemplarische Fragen zur Plausibilitätsprüfung

- **Formal**

Wurde das EPER-Formblatt vollständig ausgefüllt?

Liegt der EPER-Gesamtbericht vor?

Stimmen die Daten des EPER-Gesamtberichtes mit den Summen der EPER-Formblätter überein?

- **Inhaltlich**

Liegen Formblätter für alle EPER-Betriebseinrichtungen vor?

Wurden die EPER-Betriebseinrichtungen richtig identifiziert

Liegen genügend Daten zu einer Plausibilitätsprüfung vor?

Sind die Angaben der EPER-Formblätter richtig/plausibel?

Wurden die Haupttätigkeiten richtig identifiziert?

Stimmen die gemeldeten Daten mit den Genehmigungsaufgaben überein?

Sind die Angaben des EPER-Gesamtberichtes richtig/plausibel?

Ist der EPER-Gesamtbericht konsistent mit anderen Berichtspflichten Österreichs?