

TEXTE

95/2021

Analyse des Nutzens und der Wirkung des PRTRs als Instrumentarium zur Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung

Abschlussbericht

von:

Elisabeth Zettl, Carina Broneder, Margit Kühnl, Joachim Aigner
Ramboll Deutschland GmbH, München

Fabian Geier
Ramboll Management Consulting GmbH, Hamburg

Herausgeber:
Umweltbundesamt

TEXTE 95/2021

Ressortforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz

Forschungskennzahl 3718 51 222 0

FB000560

Analyse des Nutzens und der Wirkung des PRTRs als Instrumentarium zur Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung

Abschlussbericht

von

Elisabeth Zettl, Carina Broneder, Margit Kühnl, Joachim Aigner
Ramboll Deutschland GmbH, München

Fabian Geier
Ramboll Management Consulting GmbH, Hamburg

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

[f/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

[t/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

Durchführung der Studie:

Ramboll Deutschland GmbH
Werinherstrasse 79
81541 München

Abschlussdatum:

Februar 2021

Redaktion:

Fachgebiet III 2.7 Anlagenbezogene Berichterstattung
Sabine Grimm

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, Januar 2022

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Kurzbeschreibung: Analyse des Nutzens und der Wirkung des PRTRs als Instrumentarium zur Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung

Auf der Grundlage gesetzlicher Bestimmungen hat sich Deutschland verpflichtet, ein nationales Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister (PRTR) einzurichten und zu betreiben. Im PRTR werden insgesamt 91 Schadstoffe, aus 9 Industriebranchen erfasst. Ein Betreiber muss die emittierten Schadstoffe, in Abwasser verbrachten Schadstofffrachten oder die verbrachten Abfallmengen jedoch erst dann melden, wenn der schadstoffspezifische Schwellenwert bzw. die Mengenschwelle für Abfall überschritten ist. Seit 2009 veröffentlicht Deutschland gemäß der Europäischen PRTR-Verordnung (E-PRTR-VO) jährlich Daten zu Freisetzungen in Luft, Wasser und Boden sowie Daten zu in Abwasser verbrachten Schadstofffrachten in externe Abwasserbehandlungsanlagen und außerhalb des Standortes verbrachten Abfallmengen auf der öffentlich zugänglichen Internetseite www.thru.de. Diese Daten werden vielfach genutzt, jedoch fehlen bisher Informationen darüber, welche Zielgruppe mit welcher Zweckbestimmung und welcher Zielstellung die PRTR-Daten verwendet. Ebenso fehlen Untersuchungen und Analysen inwieweit PRTR-Daten zur Beurteilung des Umweltzustandes bzw. der Emissions- und Abfallsituation dienen bzw. über die Emissionsentwicklung umweltrelevanter Industriebranchen bzw. über die Einflussnahme des PRTRs auf die Umweltleistung von Betrieben.

Das im Bericht dokumentierte Forschungsprojekt hat hierzu die Zweckbestimmung und Zielstellungen der genutzten PRTR-Daten, die Ursachen relevanter Emissions-, Schadstofffrachten- bzw. Abfallverbringungsentwicklungen, den Erfassungsgrad der PRTR-Schadstoffe in Anhang II der E-PRTR-VO, die Verwendbarkeit der PRTR-Daten zur Ermittlung des Umweltstandards sowie Synergien und Interaktionen zu anderen Umweltberichtspflichten analysiert. Im Rahmen dessen wurden Empfehlungen zur weitergehenden Verwendung, Nutzung und Verwertbarkeit von PRTR-Daten sowie zur Anpassung des Erfassungsgrads abgeleitet.

Abstract: Analysis of the benefits and impact of PRTR as instrument for pollution prevention and control

On the basis of legal provisions, Germany has made a commitment to establish and operate a national pollutant release and transfer register (PRTR). The PRTR records a total of 91 pollutants from 9 industrial sectors. However, an operator only has to report his pollutant loads or waste quantities when the pollutant-specific threshold value or quantity threshold for waste is exceeded. Since 2009, Germany has been publishing annual data on releases to air, water and soil as well as data on the transfer of pollutants contained in wastewater to external wastewater treatment plants and on the disposal of waste on the publicly accessible website www.thru.de. These data are widely used, but there is still a lack of information on which target group uses the PRTR data, for which purpose and with which objective. There is also a lack of research and assessments of the extent to which PRTR data are used to assess the state of the environment, the emission and waste situation, the emission trends in environmentally relevant industrial sectors and the influence of PRTRs on the environmental performance of facilities.

The research project documented in the report has analysed the purpose and objectives of the PRTR data used, the causes of relevant trends in pollutant loads and waste shipments, the coverage of PRTR pollutants in Annex II of the EU PRTR Regulation, and the usability of PRTR data for determining the state of the environment as well as synergies and interactions with other environmental reporting requirements. Within the framework of this analysis, recommendations were derived on the further use, exploitation and usability of PRTR data and on the adjustment of the degree of coverage.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	10
Tabellenverzeichnis.....	13
Abkürzungsverzeichnis.....	14
Zusammenfassung.....	18
Summary	34
1 Hintergrund und Zielsetzung des Projekts	48
1.1 Hintergrund.....	48
1.2 Zielsetzung	49
2 Analyse über die Zweckbestimmung der Daten und Zielstellung des Nutzens von PRTR-Daten in Bezug auf verschiedene Zielgruppen	50
2.1 Vorgehensweise.....	50
2.2 Ergebnisse der Auswertung	50
2.3 Vorschläge zur weitergehenden Verwendung, Nutzung und Verwertbarkeit von PRTR- Daten.....	52
2.4 Ergebniszusammenfassung und Schlussfolgerung	56
3 Trendanalyse über die Emissions-, Schadstofffracht- bzw. Abfallmengenentwicklung ausgewählter, umweltrelevanter Industriebereiche	57
3.1 Datenaufbereitung.....	57
3.2 Analyse der Emissions-, Schadstofffracht- und Abfallverbringungsmengenentwicklung	59
3.2.1 Datenaufbereitung und Methodik.....	59
3.2.1.1 Weitere spezifische Datenaufbereitung für die Analyse der Emissions-, Schadstofffracht und Abfallverbringungsmengenentwicklung.....	59
3.2.1.2 Vorgehensweise der Ursachenanalyse.....	63
3.2.2 Ergebnisse	66
3.2.2.1 Freisetzungen.....	67
3.2.2.2 Abwasser.....	68
3.2.2.3 Nicht gefährlicher Abfall.....	68
3.2.2.4 Gefährlicher Abfall.....	68
3.2.2.5 Ergebnisse der Ursachenanalyse mittels Einbindung der zuständigen PRTR- Ansprechpartner*innen.....	69
3.2.2.6 Kritische Stoffe und Tätigkeitsbereiche.....	84
3.2.3 Ergebniszusammenfassung und Schlussfolgerung	98
4 Analyse des Erfassungsgrads der PRTR-Schadstoffe	99

4.1	Erfassen der Daten nach 11. BImSchV	100
4.2	Erfassen der Daten nach EU-Kommunalabwasserrichtlinie	101
4.3	Datenaufbereitung und -prüfung.....	101
4.3.1	Datenaufbereitung.....	101
4.3.2	Datenprüfung.....	102
4.4	Ermittlung und Darstellung des Erfassungsgrads und Schlussfolgerung	102
4.4.1	Plausibilitätsprüfung der Daten	102
4.4.2	Erfassungsgrad der Luftschadstoffe.....	104
4.4.3	Erfassungsgrad der Schadstoffe der Tätigkeit 5.f in Wasser	108
4.4.4	Kritische Betrachtung der Ergebnisse	109
4.5	Ergebniszusammenfassung und Schlussfolgerung	111
5	Beurteilung der Einflussnahme des PRTR auf die Umwelleistung von Unternehmen und Beurteilung der Verwendbarkeit zur Ermittlung des Umweltzustand in Deutschland.....	112
5.1	Beurteilung des Einflusses auf die Umwelleistung von Unternehmen	112
5.1.1	Auswahl der Betriebseinrichtungen	112
5.1.2	Auswertung und Darstellung der Ergebnisse.....	113
5.1.2.1	Ergebnisse zu Frage 1 (Gründe der Reduktionen)	114
5.1.2.2	Ergebnisse Frage 2 bis Frage 5 (Einfluss der Veröffentlichung der Daten).....	116
5.1.3	Ergebniszusammenfassung und Schlussfolgerung	117
5.2	Beurteilung der Verwendbarkeit des PRTR zur Ermittlung des Umweltzustands in Deutschland	118
5.2.1	Vorgehensweise zur Beurteilung der Verwendbarkeit von PRTR-Daten.....	119
5.2.2	Beurteilung der potenziellen Verwendbarkeit von PRTR-Daten	122
5.2.3	Synergiepotenziale der PRTR-Berichterstattung mit etablierten Indikatoren- und Bewertungssystemen zur Beschreibung eines „Umweltzustands“	124
5.2.4	Ergebniszusammenfassung und Schlussfolgerung	124
6	Synergien und Interaktion zu anderen Umweltberichtspflichten.....	126
6.1	Auswahl relevanter Berichtspflichten.....	126
6.2	Auswertung der Berichtspflichten bezüglich Synergien und Interaktionen mit den PRTR- Daten.....	127
6.2.1	Konvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (CLRTAP))	128
6.2.1.1	Gesetzliche Grundlagen (Berichtspflichten)	128
6.2.1.2	Datenerhebung.....	128
6.2.1.3	Synergien/Nutzung der PRTR-Daten.....	129

6.2.1.4	Empfehlungen zur effektiveren Nutzung der Synergien und der PRTR-Daten.....	130
6.2.2	NEC-Richtlinie.....	131
6.2.2.1	Gesetzliche Grundlagen (Berichtspflichten)	131
6.2.2.2	Datenerhebung.....	132
6.2.2.3	Synergien/Nutzung der PRTR-Daten.....	132
6.2.2.4	Empfehlungen zur effektiveren Nutzung der Synergien und der PRTR-Daten.....	132
6.2.3	Basler Übereinkommen	132
6.2.3.1	Gesetzliche Grundlagen (Berichtspflichten)	132
6.2.3.2	Datenerhebung.....	132
6.2.3.3	Synergien/Nutzung der PRTR-Daten.....	133
6.2.3.4	Empfehlungen zur effektiveren Nutzung der Synergien und der PRTR-Daten.....	133
6.2.4	POP-Verordnung	134
6.2.4.1	Gesetzliche Grundlagen (Berichtspflichten)	134
6.2.4.2	Datenerhebung.....	134
6.2.4.3	Synergien/Nutzung der PRTR-Daten.....	139
6.2.4.4	Empfehlungen zur effektiveren Nutzung der Synergien und der PRTR-Daten.....	139
6.2.5	Wasserrahmenrichtlinie und UQN-Richtlinie	140
6.2.5.1	Gesetzliche Grundlagen (Berichtspflichten)	140
6.2.5.2	Datenerhebung.....	141
6.2.5.3	Synergien/Nutzung der PRTR-Daten.....	141
6.2.5.4	Empfehlungen und Anmerkungen bezüglich einer effektiveren Nutzung der Synergien und der PRTR-Daten.....	142
6.2.6	Bergrecht	144
6.2.6.1	Gesetzliche Grundlagen (Berichtspflichten)	144
6.2.6.2	Datenerhebung.....	145
6.2.6.3	Synergien/Nutzung der PRTR-Daten.....	145
6.2.6.4	Empfehlungen zur effektiveren Nutzung der Synergien und der PRTR-Daten.....	145
6.2.7	Umweltstatistikgesetz.....	145
6.2.8	Ergebniszusammenfassung und Schlussfolgerung	146
7	Schlussfolgerung und Ausblick	149
8	Quellenverzeichnis	152
A	Anhang	153
A.1	Fragebogen	153
A.2	Detaillierte Auswertung der Ergebnisse	162

A.3	Tätigkeitsfelder nach Anhang I.....	179
A.4	Detaillierte Darstellung der Ursachenanalyse und Abbildungen der Trendverläufe.....	183
A.4.1	Luft	183
A.4.2	Wasser	189
A.4.3	Abwasser.....	191
A.4.4	Nicht gefährlicher Abfall	196
A.4.5	Gefährlicher Abfall	201
A.5	Erfassungsgrad der PRTR-Schadstoffe	207
A.6	Identifizierte Betriebseinrichtungen für die Beurteilung des Einflusses auf die Umweltleistung von Unternehmen	213
A.7	Rückmeldungen der identifizierten Betriebseinrichtungen für die Beurteilung des Einflusses auf die Umweltleistung von Unternehmen.....	219
A.8	Potenzielle Indikatoren- und Bezugssysteme zur Beschreibung eines „Umweltzustands“	224
A.9	Einstufung der der PRTR-Schadstoffe laut Umweltwirkungskategorien der ReCiPe-Umweltwirkungsabschätzungsmethode.....	232
B	Anlage.....	241
B.1	PDF „Automatisierte Auswertung des Fragebogens“	241
B.2	PDF „Umfassende Darstellung der identifizierten Betriebseinrichtungen“	241
B.3	PDF „Umfassende Darstellung der Rückmeldungen der identifizierten Betriebseinrichtungen“	241

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Exemplarische Darstellung der Emissionen inklusive der Trendlinie.....	63
Abbildung 2:	Trendverlauf Tätigkeit 1.c, Schadstoff Chlor und anorganische Verbindungen (als HCl).....	70
Abbildung 3:	Trendverlauf Tätigkeit 3.e, Schadstoff Stickoxide (NO _x /NO ₂) ..	71
Abbildung 4:	Trendverlauf Tätigkeit 5.a, Schadstoff Kohlendioxid (CO ₂)	72
Abbildung 5:	Trendverlauf Tätigkeit 5.d, Schadstoff Methan (CH ₄)	74
Abbildung 6:	Trendverlauf Tätigkeit 6.b, Schadstoff Schwefeloxide (SO _x /SO ₂)	75
Abbildung 7:	Trendverlauf Tätigkeit 4.a.ii, Schadstoff Schwefeloxide (SO _x /SO ₂).....	76
Abbildung 8:	Trendverlauf Tätigkeit 5.c, Schadstoff Methan (CH ₄).....	77
Abbildung 9:	Trendverlauf Tätigkeit 9.a, Schadstoff Kupfer und Verbindungen (als Cu)	78
Abbildung 10:	Trendverlauf Tätigkeit 9.a, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)	79
Abbildung 11:	Trendverlauf Tätigkeit 4.a.viii, Schadstoff Phenole (als Gesamt-C).....	80
Abbildung 12:	Trendverlauf Tätigkeit 5.d	81
Abbildung 13:	Trendverlauf Tätigkeit 5.a	83
Abbildung 14:	Trendverlauf Tätigkeit 1.c, Schadstoff Kohlendioxid (CO ₂)	85
Abbildung 15:	Trendverlauf Tätigkeit 1.c, Schadstoff Quecksilber und Verbindungen	86
Abbildung 16:	Trendverlauf Tätigkeit 7.a.i, Schadstoff Ammoniak (NH ₃).....	87
Abbildung 17:	Trendverlauf Tätigkeit 7.a.ii, Schadstoff Ammoniak (NH ₃).....	87
Abbildung 18:	Trendverlauf Tätigkeit 7.a.iii, Schadstoff Ammoniak (NH ₃).....	88
Abbildung 19:	Trendverlauf Tätigkeit 5.f, Schadstoff Arsen und Verbindungen	89
Abbildung 20:	Trendverlauf Tätigkeit 5.f, Schadstoff Kupfer und Verbindungen	90
Abbildung 21:	Trendverlauf Tätigkeit 5.f, Schadstoff Nickel und Verbindungen	91
Abbildung 22:	Trendverlauf Tätigkeit 5.f, Schadstoff Zink und Verbindungen.....	92
Abbildung 23:	Trendverlauf Tätigkeit 5.f, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)	92
Abbildung 24:	Trendverlauf Tätigkeit 8.a, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)	93
Abbildung 25:	Trendverlauf Tätigkeit 8.b.i, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)	94
Abbildung 26:	Trendverlauf Tätigkeit 8.b.ii, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)	95

Abbildung 27:	Trendverlauf Tätigkeit 8.c, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)	96
Abbildung 28	Erfassungsgrad der PRTR-Luftschadstoffe.....	105
Abbildung 29:	Darstellung der Teilmenge (PRTR) in den 11. BImSchV-Emissionsdaten.....	110
Abbildung 30:	Beantwortung der Fragen 2 bis 5 zur Beurteilung des PRTR auf die Umweltleistung von Betriebseinrichtungen.....	117
Abbildung 31:	Indikation der Übergänge von Daten über Information und Wissen bis zur potenziellen Aktion oder Umweltschutzmaßnahme anhand der Wissenspyramide und ökobilanzieller Umweltwirkungsabschätzung-Methodik.....	119
Abbildung 32:	Tätigkeitsfelder der Teilnehmenden	162
Abbildung 33:	Abgefragte Schadstoffe	163
Abbildung 34:	Abgefragte einzelne Schadstoffe.....	164
Abbildung 35:	Abgefragte Branchen.....	164
Abbildung 36:	Abgefragte Umweltkompartimente	165
Abbildung 37:	Komplette Branchen oder Teilbereiche	166
Abbildung 38:	Abfragehäufigkeit	167
Abbildung 39:	Anlass der Abfrage.....	168
Abbildung 40:	Ziel der Nutzung der PRTR-Daten.....	170
Abbildung 41:	Bewertung der Aussagekraft	171
Abbildung 42:	Zufriedenheit mit den aktuellen PRTR-Daten	174
Abbildung 43:	Veröffentlichung der Ergebnisse	176
Abbildung 44:	Trendverlauf Tätigkeit 3.e, Schadstoff Schwefeloxide (SO _x /SO ₂)	184
Abbildung 45:	Trendverlauf Tätigkeit 5.a, Schadstoff Stickoxide (NO _x /NO ₂).184	
Abbildung 46:	Trendverlauf Tätigkeit 5.b, Schadstoff Kohlendioxid (CO ₂)....	185
Abbildung 47:	Trendverlauf Tätigkeit 6.b, Schadstoff Stickoxide (NO _x /NO ₂)	185
Abbildung 48:	Trendverlauf Tätigkeit 1.a, Schadstoff Stickoxide (NO _x /NO ₂).186	
Abbildung 49:	Trendverlauf Tätigkeit 3.c.i, Schadstoff Stickoxide (NO _x /NO ₂)	186
Abbildung 50:	Trendverlauf Tätigkeit 3.a, Schadstoff Stickoxide (NO _x /NO ₂).187	
Abbildung 51:	Trendverlauf Tätigkeit 3.c.i, Schadstoff Schwefeldioxid (SO _x /SO ₂).....	187
Abbildung 52:	Trendverlauf Tätigkeit 9.e, Schadstoff Flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC).....	188
Abbildung 53:	Trendverlauf Tätigkeit 3.c.i, Schadstoff Kohlenmonoxid (CO)	189
Abbildung 54:	Trendverlauf Tätigkeit 4.a.viii, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)	190
Abbildung 55:	Trendverlauf Tätigkeit 1.c, Schadstoff Gesamtstickstoff.....	190
Abbildung 56:	Trendverlauf Tätigkeit 5.f, Schadstoff Fluoride	191

Abbildung 57:	Trendverlauf Tätigkeit 8.c, Schadstoff Gesamtphosphor.....	192
Abbildung 58:	Trendverlauf Tätigkeit 4.a.ii, Schadstoff Phenole.....	192
Abbildung 59:	Trendverlauf Tätigkeit 4.a.viii, Schadstoff Chloride	193
Abbildung 60:	Trendverlauf Tätigkeit 5.a, Schadstoff Nickel und Verbindungen	194
Abbildung 61:	Trendverlauf Tätigkeit 5.d, Schadstoff Nickel und Verbindungen	194
Abbildung 62:	Trendverlauf Tätigkeit 4.a.viii, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)	195
Abbildung 63:	Trendverlauf Tätigkeit 8.a, Schadstoff Gesamtphosphor.....	196
Abbildung 64:	Trendverlauf Tätigkeit 5.a	197
Abbildung 65:	Trendverlauf Tätigkeit 8.b.i	197
Abbildung 66:	Trendverlauf Tätigkeit 4.a.ii.....	198
Abbildung 67:	Trendverlauf Tätigkeit 5.c.....	198
Abbildung 68:	Trendverlauf Tätigkeit 5.f	199
Abbildung 69:	Trendverlauf Tätigkeit 8.a	199
Abbildung 70:	Trendverlauf Tätigkeit 2.b	200
Abbildung 71:	Trendverlauf Tätigkeit 5.e	201
Abbildung 72:	Trendverlauf Tätigkeit 1.a	202
Abbildung 73:	Trendverlauf Tätigkeit 2.c.i.....	203
Abbildung 74:	Trendverlauf Tätigkeit 4.a.viii.....	203
Abbildung 75:	Trendverlauf Tätigkeit 6.b	204
Abbildung 76:	Trendverlauf Tätigkeit 8.b	204
Abbildung 77:	Trendverlauf 4.b.v	205
Abbildung 78:	Trendverlauf 5.b	206

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Darstellung des Erfassungsgrads der Luftschadstoffe.....	26
Tabelle 2:	Zusammenfassende qualitative und relative Beurteilung der theoretischen Verwendbarkeit	30
Table 3:	Representation of the coverage of air pollutants	41
Table 4:	Summary qualitative and relative assessment of theoretical usability	44
Tabelle 5	Übersichtstabelle der generierten finalen Datensätze 2007-2017	58
Tabelle 6:	Top 10 Schadstoffe pro Kompartiment, sortiert nach mengenmäßiger Relevanz	60
Tabelle 7:	Anpassung Emissionsfaktoren Tätigkeit 5.f.....	65
Tabelle 8:	Zusammenfassende Darstellung der Analyse des Erfassungsgrads Luft.....	108
Tabelle 9:	Zusammenfassende Darstellung der Analyse des Erfassungsgrads Wasser für Tätigkeit 5.f	109
Tabelle 10:	ReCiPe-Mittelpunktindikatoren für die Beurteilung der Eignung von PRTR-Daten.....	121
Tabelle 11:	Qualitative und relative Beurteilung der theoretischen Verwendbarkeit von PRTR-Daten für die Beschreibung ausgewählter Umweltzustände des ReCiPe Modells	124
Tabelle 12:	Vergleich der in Anhang I, II und III der POP-VO gelisteten Schadstoffe mit den PRTR-Schadstoffen	136
Tabelle 13	Tätigkeitsfelder nach Anhang I der E-PRTR-VO	179
Tabelle 14:	PRTR-Luftschadstoffe unterhalb des Erfassungsgrads (<90 % - PRTR/EE)	207
Tabelle 15:	PRTR-Luftschadstoffe in Höhe oder oberhalb des Erfassungsgrads (90 % - 100% - PRTR/EE)	209
Tabelle 16:	PRTR-Luftschadstoffe über 100 % des Erfassungsgrades (>100% - PRTR/EE).....	210
Tabelle 17:	Ergebnisse der Prüfung des Erfassungsgrads der PRTR-Wasserschadstoffe des Tätigkeitsfelds 5.f	211
Tabelle 18:	PRTR-Schadstoffe, für welche im Jahr 2016 keine Werte berichtet wurden.....	212
Tabelle 19:	Identifizierte Betriebseinrichtungen für die Beurteilung des Einflusses auf die Umweltleistung von Unternehmen	213
Tabelle 20:	Kurzfassung der Rückmeldungen der identifizierten Betriebseinrichtungen für die Beurteilung des Einflusses auf die Umweltleistung von Unternehmen.....	219
Tabelle 21:	Darstellung potenzieller Indikatoren- und Bezugssysteme zur Beschreibung eines „Umweltzustands“	224

Abkürzungsverzeichnis

ABBergV	Allgemeine Bundesbergbauverordnung
AbfVerbrG	Abfallverbringungsgesetz
ArcGIS	Oberbegriff für verschiedene Geoinformationssystem-Softwareprodukte von ESRI
AVV	Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis – Abfallverzeichnisverordnung
BB	Brandenburg
BBergG	Bundesberggesetz
BE	Berlin
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BREF	Beste verfügbare Techniken (BVT)-Merkblätter (engl. Best Available Techniques Reference Document)
BUBE	Betriebliche Umweltdatenberichterstattung
BVT	Beste verfügbare Techniken
CAS-Nr.	CAS-Registrierungsnummer (engl. Chemical Abstracts Service)
Cd	Kadmium
c-DecaBDE	Kommerzielles Decabromdiphenylether (c steht hierbei für commercial)
CLRTAP	Genfer Luftreinhaltkonvention (engl. Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution)
CO	Kohlenstoffmonoxid
CO₂	Kohlenstoffdioxid
c-OctaBDE	Kommerzielles Octabromdiphenylether
c-PentaBDE	Kommerzielles Pentabromdiphenylether
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf (engl.: Chemical oxygen demand)
ECHA	Europäische Chemikalienagentur
EE	Emissionserklärungen nach 11. BImSchV
EG	Europäische Gemeinschaft
eKomm	EU-Kommunalabwasserrichtlinie
EPER	Europäisches Schadstoffemissionsregister (engl. European Pollution Emission Register; Vorgängerberichtspflicht des PRTRs)

E-PRTR-VO	Verordnung (EG) Nr. 166/2006 über die Schaffung eines Europäischen Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregisters und zur Änderung der Richtlinien 91/689/EWG und 96/61/EG des Rates
ESRI	US-amerikanischer Softwarehersteller von Geoinformationssystemen (engl. Environmental Systems Research Institute)
EU	Europäische Union
EW	Einwohnerwerten
F-Gas-VO	Verordnung (EU) Nr. 517/2014 über fluorierte Treibhausgase und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 842/2006
GewinnungsAbfV	Gewinnungsabfallverordnung
GIS	Geoinformationssystem
Green Deal	Grüner Deal der EU-Kommission
GRETA	ArcGIS basierte Software (engl. Gridding Emission Tool for ArcGIS)
GrwV	Grundwasserverordnung
HCB	Hexachlorbenzol
HELCOM	Zwischenstaatliche Kommission zum Schutz der Meeresumwelt im Ostseeraum (HEL = „Helsinki“)
Hg	Quecksilber
IED	Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen (engl.: Industrial Emission Directive)
KA	Kläranlage
Kg	Kilogramm
LCA	Ökobilanzen (engl. Life Cycle Assessment)
LCIA	Umweltwirkungsabschätzung (engl. Life Cycle Impact Assessment)
MONARPOP	Monitoring Network in the Alpine Region for POPs
MW	Megawatt
N	Stickstoff
NACE	System zur Klassifizierung von Wirtschaftszweigen der EU (franz. Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne)
NEC-RL	Richtlinie (EU) 2016/2284 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe (NEC-RL)
NFR-Sektoren	Nomenklatur für die Emissionsberichterstattung (engl. Nomenclature for Reporting)
NGO	Nichtregierungsorganisation
NH3	Ammoniak

NI	Niedersachsen
NMVOC	Flüchtige organische Verbindungen ohne Methan
NOx	Stickoxide
NW	Nordrhein-Westfalen
ODS-VO	Verordnung (EG) Nr. 1005/2009 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen
OGewV	Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
OSPARCOM	Völkerrechtlicher Vertrag zum Schutz der Nordsee und des Nordostatlantiks (OSPAR = „Oslo“ und „Paris“)
P	Phosphor
PAH/PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
Pb	Blei
PBDE	Polybromierte Diphenylether
PCBs	Polychlorierte Biphenyle
PCDD & PCDF	Polychlorierte Dibenzo-p-dioxine und Dibenzofurane (Dioxine & Furane)
PM10	Feinstaubpartikel mit aerodynamischem Durchmesser < 10 Mikrometer
PM2,5	Feinstaubpartikel mit aerodynamischem Durchmesser < 2,5 Mikrometer
POP	Persistenten organischen Verbindungen (engl. Persistent organic pollutants)
POP-VO	Verordnung (EU) 2019/1021 über persistente organische Schadstoffe (POP)
PRTR	Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister (engl. Pollutant Release and Transfer Register)
PRTR-Protokoll	PRTR-Protokoll der UNECE
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (niederländische Behörde für Öffentliche Gesundheit und Umweltschutz)
SchadRegProtAG	Gesetz zur Ausführung des Protokolls über Schadstofffreisetzungs- und --verbringungsregister vom 21. Mai 2003 sowie zur Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 166/2006
SchadRegProtAG-ÄnderungsG	Erstes Gesetz zur Änderung des Gesetzes zur Ausführung des Protokolls über Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister vom 21. Mai 2003 sowie zur Durchführung der (EG) Nr. 166/2006' vom 09. Dezember 2020 (SchadRegProtAG)
SDG	Ziele für nachhaltige Entwicklung (engl. Sustainable Development Goals)
SH	Schleswig-Holstein
SN	Sachsen
SO2	Schwefeldioxid

SOER	State of the Environment Report
TOC	Gesamter organischer Kohlenstoff (engl.: Total organic carbon)
UBA	Umweltbundesamt
UN	Vereinte Nationen (engl.: United Nations)
UNECE	Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (engl.: United Nations Economic Commission for Europe)
UQN	Umweltqualitätsnorm
UQN-RL	Richtlinie 2008/105/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik (Fassung 2013/39/EU)
UStatG	Umweltstatistikgesetz
UVP-Prüfung	Umweltverträglichkeitsprüfung
VVA	Verordnung (EG) Nr. 1013/2006 über die Verbringung von Abfällen
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie)
ZPAP	Null-Schadstoff-Aktionsplan (engl.: Zero Pollution Action Plan)
ZSE	Zentrales System Emissionen

Zusammenfassung

Die grundsätzliche Idee, ein Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregister aufzubauen, entstand bereits auf der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung in Rio 1992. Mit der Aarhus Konvention von 1998 verpflichtete sich jede Vertragspartei zu einem schrittweisen Aufbau eines zusammenhängenden, landesweiten Systems von Verzeichnissen oder Registern zur Erfassung der Umweltverschmutzung in Form einer öffentlich zugänglichen Datenbank (Pollutant Release and Transfer Register – PRTR).

Auf EU-Ebene regelt die europäische Kommission seit 18.01.2006 mit Inkrafttreten der E-PRTR-Verordnung (EG) Nr. 166/2006 (kurz: E-PRTR-VO) die Schaffung eines gemeinschaftlichen Europäischen Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregisters. Die gesetzliche Grundlage für Deutschland trat am 13.06.2007 mit dem „Gesetz zur Ausführung des Protokolls über Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregister vom 21. Mai 2003 sowie zur Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 166/2006“ (SchadRegProtAG) in Kraft.

Aufgrund dieser rechtlichen Grundlagen muss Deutschland jährlich Daten zu den Freisetzungsmengen (in kg/Jahr, nachfolgend als Emissionen bezeichnet) in Luft, Gewässer (nachfolgend als Wasser bezeichnet) und Boden, zur Verbringung von Schadstoffen mit dem Abwasser sowie zur Entsorgung gefährlicher und nicht gefährlicher Abfälle, die über den jeweiligen in Anhang II der E-PRTR-VO vorgegebenen Schadstoffschwellenwerten bzw. über den Mengenschwellen für Abfälle liegen, öffentlich zugänglich machen. Im nationalen Register (www.thru.de) sowie im europäischen Register (<http://prtr.ec.europa.eu>) sind diese Daten für die Öffentlichkeit frei zugänglich.

Die jährliche Berichtspflicht besteht seit 2007 und gilt für Industriebetriebe (in Anhang I der E-PRTR-VO), die aufgrund der Überschreitung von in der E-PRTR-VO festgelegten Schwellenwerten zu einer Meldung verpflichtet sind. Sie berichten die geforderten Daten zu Emissionen, in Abwasser verbrachten Schadstoffen und Abfällen an ihre zuständige Landesbehörde. Diese prüft die Daten auf Vollständigkeit, Aktualität und Richtigkeit und leitet die Daten weiter an die nationale Behörde, das Umweltbundesamt (UBA). Dies geschieht alles online über das Portal zur Betrieblichen Umweltdatenberichterstattung (kurz: BUBE-Online).

Die in [thru.de](http://www.thru.de) gespeicherten, frei zugänglichen Daten werden von verschiedenen Interessensgruppen verwendet. Bisher gab es keine Informationen zum Ziel und Zweck der Datenverwendung und -auswertung. Weiterhin ist nicht bekannt, ob anhand des PRTR eine korrekte Aussage über den Umweltzustand getroffen werden kann bzw. ob das PRTR tatsächlich zu einer langfristigen Förderung der Verbesserung der Umweltleistungen von Industriebetrieben beiträgt. Da dies u.a. essenzielle Ziele des PRTR sind, besteht Forschungsbedarf hinsichtlich des tatsächlichen Nutzens der PRTR-Daten.

Demnach ist die Zielsetzung dieses Forschungsprojekts:

- ▶ das Aufzeigen von Entwicklungspotenzialen und Verbesserungsmöglichkeiten zu einer möglichen effizienteren Umsetzung des PRTR und der Verwendung, Nutzung und besseren Verwertbarkeit der PRTR-Daten in Deutschland auf Basis einer eingehenden Nutzen-Wirksamkeits-Analyse der PRTR-Daten bei verschiedenen Zielgruppen,
- ▶ das Darstellen der Emissionsentwicklung ausgewählter, umweltrelevanter Industriebranchen anhand von Trendanalysen inklusive der Ermittlung und Bewertung der Gründe für die Zunahme bzw. den Rückgang von Emissionsmengen,

- ▶ die Überprüfung und gegebenenfalls Ableitung von Vorschlägen für Anpassungen der Schwellenwerte,
- ▶ die Beurteilung der Einflussnahme des PRTRs auf die Umweltleistung von Unternehmen, sowie eine Beurteilung der Verwendbarkeit der PRTR-Daten zur Ermittlung des Umweltzustands sowie der Emissionssituation in Deutschland,
- ▶ die Identifikation und Evaluierung möglicher Synergien und Interaktionen mit anderen Umweltberichtspflichten.

Analyse über die Zweckbestimmung der Daten und Zielstellung des Nutzens von PRTR-Daten in Bezug auf verschiedene Zielgruppen

Ziel der Analyse über die Zweckbestimmung der Daten und Zielstellung des Nutzens von PRTR-Daten war es, einen möglichst detaillierten Einblick in die Zweckbestimmung, die Zielstellung und des Nutzens von PRTR-Daten in Bezug auf verschiedene Zielgruppen zu gewinnen und anschließend Vorschläge zur weitergehenden Verwendung, Nutzung und Verwertbarkeit von PRTR-Daten abzuleiten. Dies geschah in drei Schritten, mittels der

- ▶ Ausarbeitung eines Fragebogens und der Festlegung der Kontaktpersonen,
- ▶ Befragung und Auswertung der Ergebnisse der Fragebogenrückmeldungen sowie
- ▶ Erarbeitung von Vorschlägen zur weitergehenden Verwendung, Nutzung und Verwertbarkeit von PRTR-Daten.

Der Fragebogen enthielt Fragen zur Nutzung der PRTR-Daten, zur Verbreitung der PRTR-Daten sowie zu allgemeinen Aspekten der unter thru.de veröffentlichten PRTR-Daten. Als Adressaten wurden Personen ausgewählt, die in den letzten Jahren Anfragen zu PRTR-Daten auf thru.de gestellt hatten.

Ergebnisse der Auswertung

In den letzten Jahren wurden PRTR-Daten von verschiedenen Bereichen (Wissenschaft, NGOs/Bürgerinitiativen, Medien, Staatliche Institutionen und Beratungsunternehmen) abgefragt. Dabei waren alle Branchen, Bundesländer und Kompartimente von Interesse. Am häufigsten wurden Branchenübergreifende Informationen abgefragt, gefolgt von den einzelnen Branchen „Energiesektor“ und „Intensivtierhaltung/Aquakultur“. Die Anfragen bezogen sich oft auf die Bundesländer Berlin, Brandenburg, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen und Schleswig-Holstein, das meistabgefragte Umweltkompartiment war „Luft“, gefolgt von der Kategorie „alle Umweltkompartimente“. Daten zu den Umweltkompartimenten „Abwasser“ und „Wasser“ wurden nur jeweils zweimal, „Boden“ einmal einzeln angefordert.

Die Abfragen bezogen sich oft auf „alle Schadstoffe“, Daten zu einzelnen Schadstoffen, wie z. B. Schwermetallen, PCB, NH₃ oder CO₂ wurden ebenfalls abgefragt. Darüber hinaus waren vereinzelt auch Schadstoffgruppen, wie z. B. „Treibhausgase“ oder „alle Luftschadstoffe“ von Interesse.

Die Daten wurden zu unterschiedlichen Zwecken wie der Berichterstattung, der Information der Öffentlichkeit sowie der Erarbeitung von Forschungsaufträgen herangezogen.

Als Zielstellungen standen Recherche und Analyse der Daten sowie Überprüfung und Abgleich von Daten im Vordergrund. Des Weiteren wurde die Förderung des Umweltbewusstseins der Öffentlichkeit und der Umweltleistungen von Unternehmen, die Gewährleistung der Beteiligung

der Öffentlichkeit an umweltrelevanten Entscheidungen sowie das Monitoring umweltpolitischer Aufgaben genannt.

Die Mehrheit der Befragten gab an, insgesamt mit der Qualität, der Aktualität, der Quantität, der Verwendbarkeit und auch der Präsentation der Daten auf thru.de sehr zufrieden bzw. zufrieden zu sein. In Bezug auf die jeweiligen Aufgabenstellungen bewerteten allerdings zwei Drittel der Befragten die PRTR-Daten als nicht ausreichend bzw. aussagekräftig genug. Dies wurde u.a. auf folgende Mängel zurückgeführt:

- ▶ zu späte Veröffentlichung der Daten bzw. Daten erst ab 2007 verfügbar,
- ▶ Kapazitätsschwellenwert und Schadstoffschwellenwert für Berichterstattung zu hoch,
- ▶ wichtige Tätigkeitsfelder und Schadstoffe werden nicht erfasst werden (z. B. Gülle, Radioaktivität, Quecksilber, Emissionen aus der Öl- und Gasindustrie),
- ▶ einige wichtige Informationen fehlen (z. B. Informationen zu Inputmengen (z. B. Brennstoffverbrauch) und Outputmengen (z. B. Produktionsvolumen), etc.).

Zur Behebung der Mängel wurden Verbesserungsvorschläge wie z. B. die Senkung der Berichtsschwelle, die frühzeitigere Veröffentlichung der Daten, die Berichterstattung der Emissionen auch in Form von Konzentrationswerten (z. B. mg/Nm³) sowie die Erweiterung des Stoffspektrums aufgeführt.

Die PRTR-Daten konnten von einem Drittel der Teilnehmenden auch in einem anderen Kontext genutzt werden. Die abgefragten Daten ermöglichten einen besseren Zugang zu umweltpolitischen Entscheidungsprozessen und wurden für die Medienberichterstattung, das Benchmarking der Betreiber, die Förderung von BVT, zur Einhaltung von Standards und Umweltqualitätsnormen und für weitere Analysen herangezogen sowie auf öffentlichen Veranstaltungen und Pressemitteilungen vorgestellt.

Fast alle Teilnehmenden zogen für ihre Aufgabenstellung zusätzlich zu den PRTR-Daten noch weitere Daten, wie z. B. aus anderen europäischen Berichterstattungen oder von statistischen Datenbanken, heran.

Die Rechercheergebnisse von zwei Drittel der Befragten wurden im Zeitraum zwischen 2014 und 2020 v.a. in den Medien (TV, Printmedien, Internet) veröffentlicht. Damit sollten u.a. die Fachöffentlichkeit sowie die Bevölkerung im Allgemeinen erreicht werden.

Allerdings gibt die überwiegende Mehrheit der Teilnehmenden an, dass ihnen weiterreichende Auswirkungen der Verwendung bzw. Veröffentlichung der von ihnen herangezogenen PRTR-Daten nicht bekannt seien.

Bezüglich der Erhebung, Aufbereitung und Präsentation der PRTR-Daten wurde angeregt, dass u.a. die Sicherung der Datenqualität verbessert, die Möglichkeit des Datenabrufs erweitert (z. B. Anzeige von Zeitreihen) und Erläuterungen zur Aussagekraft und Auswirkungen der Schwellenwerte aufgeführt werden sollten.

Vorschläge zur weitergehenden Verwendung, Nutzung und Verwertbarkeit von PRTR-Daten

Basierend auf der Auswertung der Rückmeldungen wurden zu den Aspekten „Aussagekraft der im PRTR enthaltenen Daten“, „Erweiterung der PRTR-Daten“ und „Präsentation der PRTR-Daten auf thru.de“ Maßnahmen und Möglichkeiten vorgeschlagen, damit die PRTR-Daten weitergehend verwendet, genutzt und verwertet werden können.

Die Aussagekraft der PRTR-Daten könnte, basierend auf den Rückmeldungen, weiter ausgebaut werden, indem die Schadstoffschwellenwerte gesenkt, die PRTR-Daten schneller veröffentlicht und weitere Zusatzinformationen zu den PRTR-Daten bzw. den betroffenen Betriebseinrichtungen angegeben werden. Zusatzinformationen zu aktuellen umweltrelevanten Entscheidungen könnten die Aussagekraft der PRTR-Daten weiter stärken und die Verwertbarkeit der PRTR-Daten erhöhen.

Durch die Aufnahme weiterer Schadstoffe und Parameter (z. B. PM_{2,5}, Ruß (black carbon) und Pestizide), Anlagenteile (z. B. Emissionen aus Gülle) und Unterkategorien bestimmter Tätigkeiten (z. B. Intensivhaltung oder -aufzucht von Rindern) könnten weitere Umweltrelevante Daten für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Die Herabsetzung des Schadstoffschwellenwertes würde die Berichterstattung weiterer Betriebseinrichtungen und somit die Erweiterung der in PRTR berichteten Daten mit sich bringen. Dies ist aber nur dann vorgesehen, wenn derzeit weniger als 90 % der Gesamtemissionen eines Schadstoffes erfasst sind. Für welche Schadstoffe dieses Vorgehen sinnvoll ist, wurde ebenfalls in dieser Studie untersucht (siehe Kapitel 4).

Darüber hinaus könnte die Präsentation der Daten auf thru.de verbessert werden. Hierzu zählen u.a. weitere Möglichkeiten der Datenauswertung auf thru.de, die Verfügungstellung der PRTR-Daten für den Download in weiteren, einfach auszuwertenden Formaten, wie z. B. als netcdf Datei (xarray), weiterführende Erläuterungen sowie der sukzessive Ausbau der „Frage/Antwort“-Seite auf thru.de.

Die Verbesserungsvorschläge richten sich an die EU-Kommission als Gesetzgeber auf EU-Ebene, an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) als Gesetzgeber auf nationaler Ebene sowie an das UBA als ausführendes Organ auf nationaler Ebene.

Die Verbesserungsvorschläge der Präsentation der Daten auf thru.de richten sich alle an das UBA und können nach einer Prüfung vom UBA übernommen werden. Die Vorschläge bezüglich der Aussagekraft und des Umfangs der Daten richten sich hauptsächlich an die EU-Kommission sowie an die Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (engl. United Nations Economic Commission for Europe, UNECE) als Gesetzgeber auf EU-Ebene bzw. UNECE Ebene, an das BMU als Gesetzgeber auf nationaler Ebene sowie an das UBA als ausführendes Organ auf nationaler Ebene. Siesollten nach einer UBA-internen Prüfung und ggf. Anpassung an die relevanten Institutionen weitergereicht bzw. mit diesen abgestimmt werden.

Trendanalyse über die Emissions-, Schadstofffracht- bzw. Abfallmengenentwicklung ausgewählter, umweltrelevanter Industriebereiche

Im Rahmen des Projekts wurde eine detaillierte Analyse der Emissionen (in kg/Jahr), in Abwasser verbrachten Schadstofffrachten (in kg/Jahr) und der außerhalb des Standortes verbrachten Abfallmengen (in t/Jahr) von Branchen mit besonderer Emissionsrelevanz (siehe auch Tabelle 13) durchgeführt. Der Fokus lag dabei auf der Entwicklung der Emissionen der 10 mengenmäßig relevantesten Schadstoffe (für Luft, Wasser und in Abwasser verbrachte Schadstofffrachten, siehe auch Tabelle 6) in den vergangenen elf Berichtsjahren (2007 – 2017). Ziel der Analyse war die Identifizierung relevanter Zu- oder Abnahmen von Emissionen, Schadstofffrachten und Abfallmengen sowie die Ermittlung der Gründe hierfür.

Die der Analyse zugrunde liegenden Daten wurden je Kompartiment und Schadstoff aufbereitet und anschließend als Zeitreihen inklusive Trendlinie grafisch dargestellt. Zur Ermittlung der Relevanz für die weitere Ursachenanalyse wurde anschließend für jede Grafik die berechnete normierte Neigung der „Trendline“ ermittelt und ein „Cut-off“ festgelegt, ab welchem die

Neigung als nicht mehr relevant betrachtet wird und somit nicht mehr nach Ursachen geforscht wurde. Um potenziell relevante Grafiken mit kleinerer Neigung jedoch nicht automatisch auszuschließen, erfolgte ebenfalls eine logische Prüfung der Neigungen bzw. der Grafiken. Zusätzlich wurden bestimmte Grafiken anhand der Relevanz der Tätigkeit oder des Schadstoffes in dieser Tätigkeit, sofern ein Trend erkennbar war, in die weitere Analyse mit aufgenommen.

Information zur Datenaufbereitung finden sich in Kapitel 3.1. Die Auswahl der relevanten Tätigkeiten, Schadstoffe und weiteren Kriterien für die Analyse sowie zur Bestimmung des Trends sind in Kapitel 3.2.1 beschrieben.

Insgesamt wurden 51 Grafiken für die weitere Ursachenanalyse ausgewählt. Diese teilen sich wie folgt auf: 25 Grafiken für Datensatz „Freisetzungen¹“ (17 Luft, 8 Wasser), 11 Grafiken für Datensatz „Abwasser“, 8 Grafiken für den Datensatz Verbringung „nicht gefährlicher Abfall“ und 7 Grafiken für den Datensatz Verbringung „gefährlicher Abfall“.

Für jede der ausgewählten Grafiken (je Datensatz, Kompartiment, Tätigkeit und ggf. Schadstoff) wurde anhand der ihr zugrunde liegenden Daten analysiert, welche Gründe für die Zu- oder Abnahme der berichteten Daten über den betrachteten Zeitraum (meist der gesamte Zeitraum, in manchen begründeten Fällen ausgewählte Zeiträume) ursächlich sind. Hierzu wurden die der Grafik zugrunde liegenden Daten (je Datensatz, Kompartiment, Tätigkeit und ggf. Schadstoff) logisch sortiert und auf Besonderheiten geprüft.

Die folgenden groben Ursachen konnten durch die Datenanalyse festgestellt werden:

- ▶ hoher Anstieg oder Rückgang der Betriebseinrichtungen pro Jahr über den gesamten Berichtszeitraum oder in bestimmten Jahren. Bei einer Reduktion der berichtenden Betriebseinrichtungen konnte dies zu Teilen auf Insolvenzen, Betriebseinstellungen und Betriebszusammenschlüssen zurückgeführt werden. Weitere Gründe hierfür mussten bei den Länderbehörden angefragt werden,
- ▶ Zu- oder abnehmende Emissionen, Schadstofffrachten oder Abfallmengen über den betrachteten Berichtszeitraum weniger Betriebseinrichtungen, die sehr hohe Mengen berichten und daher für den Trend verantwortlich sind,
- ▶ Zu- oder abnehmende Emissionen oder Schadstofffrachten über den betrachteten Berichtszeitraum mehrerer Betriebseinrichtungen,
- ▶ Abnahme durch den Wegfall einiger Betriebseinrichtungen, die davor nahe am Schwellenwert²⁶ berichtet haben,
- ▶ Zu- oder abnehmende Emissionen, Schadstofffrachten,
- ▶ Anpassung der Emissionsfaktoren,
- ▶ Anpassung nationaler Gesetze (Vorbehandlung von Siedlungsabfällen laut Deponieverordnung seit 2005),
- ▶ Wirtschaftskrise (z. B. Rückgänge insbesondere im Jahr 2009),
- ▶ Zusammenspiel der oben genannten Gründe über den Jahresverlauf.

¹ Der Datensatz „Freisetzungen“ enthält Emissionsdaten zu Emissionen in die Luft, in Gewässer (Wasser) und in den Boden

Ergebniszusammenfassung

Die Auswertung der identifizierten Trends der Emissionen, in Abwasser verbrachten Schadstoffen und Abfallverbringungsmengen der ausgewählten Branchen für die 10 relevantesten Schadstoffe (relevant für „Freisetzungen“ und „Abwasser“) aus den vergangenen elf Berichtsjahren zeigte, dass sich die Ursachen der Trends je Kompartiment unterschieden. Insbesondere für die Abfallkompartimente (gefährlich und nicht gefährlich) waren primär einzelne Betriebseinrichtungen, die hohe Abfallmengen berichteten, für die Trends verantwortlich. Im Kompartiment Luft konnte die Ursache primär auf eine Korrelation der Betriebseinrichtungen mit den Emissionsmengen sowie ein Zusammenspiel der Ursachen zurückgeführt werden. Trends für Wasser und Abwasser konnten primär durch ein Zusammenspiel verschiedener Ursachen begründet werden. Die identifizierten Trends in allen Kompartimenten konnten in keinem Fall für ein gesamtes Tätigkeitsfeld oder einen Schadstoff in allen Tätigkeitsfeldern festgestellt werden. Für die ausgewählten kritischen Stoffe und Tätigkeitsbereiche konnte in vielen Fällen kein eindeutiger Trend identifiziert werden. Vier der ausgewählten kritischen Stoffe und Tätigkeitsbereiche wurden aufgrund eingangs festgelegter Kriterien nicht weiter betrachtet. In den Fällen, in denen ein eindeutiger Trend festgestellt werden konnte, wurde dieser zumeist auf ein Zusammenspiel verschiedener Ursachen zurückgeführt.

Die Rückmeldungen der relevanten PRTR-Ansprechpartner*innen ergaben, dass Gründe für Trends oft nur schwer festgestellt werden können. Besonders wenn Ursachen auf eine Korrelation der Emissionen mit den Betriebseinrichtungen zurückgeführt werden, kann sich eine Identifikation der Ursachen schwierig gestalten, da oftmals Stilllegungen, Betriebszusammenschlüsse oder ein Absinken unter den Schwellenwert verantwortlich sind, aber Daten einzelner Betriebseinrichtungen keine weiteren Rückschlüsse über die Hintergründe dafür zulassen und ob diese für den gesamten Sektor relevant sind. Für einige Betriebseinrichtungen konnte eine Abnahme der Emissionen auf eine Verbesserung der Technik (z. B. Optimierung und Umrüstung der Anlagentechnik) oder auf die Verwendung bestimmter Rohstoffe (z. B. geänderte Herkunft der genutzten Steinkohle) zurückgeführt werden. Allgemeine Rückschlüsse zur Verbesserung der Technik eines Tätigkeitsfeldes konnten jedoch anhand der Ursachenanalyse unter Einbezug der PRTR-Ansprechpartner*innen nicht gezogen werden. Zukünftig könnten Rückschlüsse zur Verbesserung der Technologie potenziell durch die Einbindungen von Informationen zur Abgasreinigung oder anderen Technologien in das PRTR unterstützt werden.

In manchen Fällen wurden bei der Prüfung der identifizierten Trends auch Fehler in den berichteten Daten festgestellt, die zu den Trends geführt haben. Identifizierte Fehler werden regelmäßig behoben, daher kann es sein, dass sich einzelne Trends zur Zeit der Veröffentlichung bereits anders darstellen.

Die detaillierte Darstellung der einzelnen Ursachenanalysen ist in Kapitel 3.2 sowie in Anhang A.4 dargestellt.

Generell kann aufgrund der Ursachenanalyse festgehalten werden, dass die Trends eines Tätigkeitsfelds (für einen Schadstoff) meist durch eine Vielzahl an Parametern beeinflusst wurden und es oft schwierig war, die ausschlaggebenden Ursachen zu identifizieren. Eine Integration zusätzlicher Informationen zu meldenden Betriebseinrichtungen in das PRTR wie Betriebszusammenschlüsse, Emissionen unterhalb des Schwellenwertes oder die Angabe von angewandten Technologien könnte in Zukunft eine Analyse der Ursachen etwaiger Trends vereinfachen.

Analyse des Erfassungsgrads der PRTR-Schadstoffe

Im Rahmen des Projektes war es Ziel zu prüfen, ob die derzeitigen Schwellenwerte (Luft, Wasser, Boden) dem Ziel der 90 % Erfassung gerecht werden. In der E-PRTR-VO sind für die aufgeführten Schadstoffe Jahres-Schadstoffschwellenwerte aufgelistet, oberhalb derer betroffene Betriebseinrichtungen für die betroffenen Schadstoffe ihre Jahresemissionen und in Abwasser verbrachte Schadstofffrachten berichten müssen. Des Weiteren sind Schwellenwerte festgelegt, oberhalb derer außerhalb des Standortes verbrachte Abfallmengen berichten werden müssen. Ziel der Festlegung der Emissionsschwellenwerte (Luft, Wasser, Boden) war es, mindestens 90 % der gesamten Schadstoffemissionen je Kompartiment aus industriellen Tätigkeiten zu erfassen, ohne dass alle Betriebseinrichtungen (besonders die, die nur geringe Mengen an Emissionen berichten) dieser Berichtspflicht nachgehen müssen (90 %-Regel).

Bei einer Schwellenwertüberschreitung muss der Betreiber einer betroffenen Betriebseinrichtung die Mengen der freigesetzten Schadstoffe, des verbrachten Abwassers oder der verbrachten Abfälle für das entsprechende Jahr gegenüber den zuständigen Länderbehörden berichten. Nach jeder Berichterstattung sollte die Liste der Schadstoffe und der Schwellenwerte überprüft und im Bedarfsfall angepasst werden, so der Plan der Europäischen Kommission. Die Festlegung der Schwellenwerte erfolgte im Rahmen eines Kommitologieverfahrens (Artikel-19-Ausschuss der E-PRTR-Verordnung). Eine Anpassung des Schwellenwertes hat es, abgesehen für den Schadstoff Dioxine & Furane, bis jetzt noch nicht gegeben.

Zur Überprüfung des Erfassungsgrads wurde zunächst geprüft, ob neben den PRTR-Daten andere Daten vorliegen, die in etwa 100 % der industriellen Schadstoffemissionen widerspiegeln. Hierzu wurde für das Kompartiment Luft die 11. BImSchV-Daten für das Berichtsjahr 2016 (berichtet unter BUBE) herangezogen. Für das Kompartiment Wasser, Tätigkeit 5.f. (Phosphor und Stickstoff) wurden die für 2016 erfassten Daten nach EU-Kommunalabwasserrichtlinie (eKomm) genutzt. Daten für Boden standen nicht zur Verfügung.

Die Vorbereitung und Evaluierung der derzeit festgelegten Schwellenwerte wurden in mehreren Schritten durchgeführt:

- ▶ Erfassen der Daten nach 11. BImSchV²
- ▶ Erfassen der Daten nach EU-Kommunalabwasserrichtlinie³
- ▶ Datenaufbereitung und -prüfung
- ▶ Ermittlung und Darstellung des Erfassungsgrads und Schlussfolgerung

Ermittlung und Darstellung des Erfassungsgrads

Die übermittelten 11. BImSchV-Daten sowie die eKomm-Daten wurden für den jeweiligen Schadstoff summiert. Da diese Daten alle Emissionen aus industriellen Tätigkeiten für den jeweiligen Schadstoff enthalten sollten, wurden diese, für den Vergleich, als 100 % angesehen. Anschließend erfolgte eine Ermittlung, welchen Prozentsatz die Summe der PRTR-Daten, verglichen mit den 11. BImSchV-Daten bzw. den eKomm-Daten, pro jeweiligen Schadstoff (im Falle der Wasserdaten für das Tätigkeitsfeld 5.f.) im Jahre 2016 darstellt. Das Jahr 2016 wurde gewählt, da die Daten nach 11. BImSchV alle vier Jahre, beginnend mit 2008, berichtet werden müssen.

² Elfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Emissionserklärungen)

³ <https://www.thru.de/daten/kommunales-abwasser/>

Zusätzlich erfolgte eine Plausibilitätsprüfung der Daten (PRTR-, eKomm- und 11. BImSchV-Daten). Hierfür wurden die PRTR-Luftdaten mit den 11. BImSchV-Daten, welche als PRTR-gekennzeichnet sind sowie mit den 11. BImSchV-Daten schadstoffbezogen verglichen. Die Ergebnisse dieser Analyse sind in den Spalten fünf und sechs der Tabelle 14 bis Tabelle 16 dargestellt (siehe Anhang A.5). Hierbei war zu erkennen, dass für einige Schadstoffe in der PRTR-Datenbank höhere Emissionen als unter der 11. BImSchV berichtet wurden. Das Gegenteil sollte allerdings der Fall sein, da gemäß 11. BImSchV auch Emissionen unterhalb des PRTR-Schwellenwertes berichtet werden.

Bei den folgenden Schadstoffen überstiegen die in der PRTR-Datenbank berichteten Mengen die der gesamten, nach der 11. BImSchV berichteten, Emissionen:

- ▶ Teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFKWs) (HFCs),
- ▶ Hexachlorbenzol (HCB),
- ▶ Tetrachlormethan (TCM),
- ▶ Methan (CH₄),
- ▶ Teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe (HFCKW) (HCFCs),
- ▶ Polychlorierte Biphenyle (PCBs),
- ▶ Trichlormethan,
- ▶ Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKWs) (CFCs),
- ▶ Vinylchlorid.

Für den Plausibilitätsvergleich der in der PRTR-Datenbank berichteten Emissionen in das Kompartiment Wasser aus dem Tätigkeitsfeld 5.f wurden die relevanten PRTR-Daten den summierten eKomm-Daten für Gesamtphosphor und Gesamtstickstoff mit einer Ausbaugröße über 100.000 Einwohnergleichwerten und dem jeweiligen Schwellenwert gegenübergestellt. Hierbei zeigten sich ebenfalls Abweichungen. Die im PRTR berichteten Emissionen für Gesamtstickstoff übersteigen die der innerhalb der eKomm-Daten als „PRTR-anzusehenden Daten“ um mehr als das zwanzigfache. Für die Emissionen von Gesamtstickstoff in Wasser wird daher auf eine Empfehlung verzichtet und zu einer Datenprüfung der eKomm- wie auch der PRTR-Daten geraten.

Die Ergebnisse dieser Analyse finden sich in Spalte fünf in Tabelle 17 (siehe Anhang A.5).

Erfassungsgrad der Luftschadstoffe

Von den 36 im Jahr 2016 gemeldeten Luftschadstoffen wurde bei 56 % ein Anpassungsbedarf des Schwellenwertes festgestellt. In 25 % der Fälle sollten die zugrunde liegenden Daten auf ihre Plausibilität geprüft werden. Die Ergebnisse sind nachfolgend tabellarisch aufbereitet.

Tabelle 1: Darstellung des Erfassungsgrads der Luftschadstoffe

Schadstoff	Erfassungsgrad in %	Anpassungsbedarf (Ja/Nein)
Naphthalin ⁴	81	Nein
Distickoxid (N ₂ O) ⁴	87	Nein
Schwefeloxide (SO _x /SO ₂) ⁴	89,8	Nein
Kohlendioxid (CO ₂) ⁴	90,4	Nein
Kohlenmonoxid (CO) ⁴	91	Nein
1,2-Dichlorethan (DCE) ⁴	92,7	Nein
Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFKW) (PFCs) ⁴	99,3	Nein
Stickoxide (NO _x /NO ₂)	69	Ja, Herabsetzung des Schwellenwertes
Ammoniak (NH ₃)	60	Ja, Herabsetzung des Schwellenwertes
Blei und Verbindungen (als Pb)	45	Ja, Herabsetzung des Schwellenwertes
Cyanwasserstoff (HCN)	34	Ja, Herabsetzung des Schwellenwertes
Benzol	30	Ja, Herabsetzung des Schwellenwertes
Zink und Verbindungen (als Zn)	28	Ja, Herabsetzung des Schwellenwertes
flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC)	27	Ja, Herabsetzung des Schwellenwertes
Feinstaub (PM ₁₀)	22	Ja, Herabsetzung des Schwellenwertes

⁴ Eine Abweichung von ± 10 % wurde, aufgrund der Datenqualität der herangezogenen Daten (siehe hierzu Abschnitt „Kritische Betrachtung der Ergebnisse“), in die Ermittlung des Erfassungsgrads mit einbezogen.

Schadstoff	Erfassungsgrad in %	Anpassungsbedarf (Ja/Nein)
Chrom und Verbindungen (als Cr)	17	Ja, Herabsetzung des Schwellenwertes
Kupfer und Verbindungen (als Cu)	13	Ja, Herabsetzung des Schwellenwertes
Chlor und anorganische Verbindungen (als HCl)	10	Ja, Herabsetzung des Schwellenwertes
Arsen und Verbindungen (als As)	8	Ja, Herabsetzung des Schwellenwertes
Fluor und anorganische Verbindungen (als HF)	8	Ja, Herabsetzung des Schwellenwertes
Dichlormethan (DCM)	8	Ja, Herabsetzung des Schwellenwertes
Nickel und Verbindungen (als Ni)	8	Ja, Herabsetzung des Schwellenwertes
polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	7	Ja, Herabsetzung des Schwellenwertes
Schwefelhexafluorid (SF ₆)	7	Ja, Herabsetzung des Schwellenwertes
Quecksilber und Verbindungen (als Hg)	6	Ja, Herabsetzung des Schwellenwertes
Cadmium und Verbindungen (als Cd)	2	Ja, Herabsetzung des Schwellenwertes
PCDD + PCDF (Dioxine + Furane) (als Teq)	0,00001	Ja, Herabsetzung des Schwellenwertes

Für einige Luftschadstoffe konnte der Erfassungsgrad nicht bewertet werden, da für diese im PRTR für das Jahr 2016 keine Werte berichtet wurden. Eine Auflistung dieser ist in Tabelle 18 des Anhangs A.5 zu finden.

Erfassungsgrad der Schadstoffe der Tätigkeit 5.f in Wasser

Der Erfassungsgrad der Wasserschadstoffe konnte aufgrund der verfügbaren Daten und nach Durchführung der Plausibilitätskontrolle nur für den Schadstoff Gesamtphosphor in das Kompartiment Wasser aus dem Tätigkeitsfeld 5.f. erhoben werden. Hierbei wurde ein Erfassungsgrad von 26 % festgestellt.

Da lediglich zwei Schadstoffe (Gesamtphosphor und Gesamtstickstoff) analysiert wurden und die Werte für Gesamtstickstoff nicht plausibel erschienen, wird auf eine Empfehlung zur Anpassung der Schwellenwerte verzichtet. Es wird jedoch empfohlen, den aktuellen Kapazitätsschwellenwert bzw. die Ausbaugröße von 100.000 Einwohnerequivalenten für Kommunale Kläranlagen (Tätigkeitsfeld 5.f) zu überprüfen und ggf. herabzusetzen.

Kritische Betrachtung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Analyse des Erfassungsgrads, sowohl für das Kompartiment Luft wie auch für das Kompartiment Wasser (Tätigkeit 5.f), lassen darauf schließen, dass ein Großteil der Emissionen im Vergleich zu dem angestrebten Erfassungsgrad von 90 % aller Industrieemissionen stark unter- oder überrepräsentiert ist.

Daher sollten sowohl die innerhalb des PRTR berichteten Daten wie auch die 11. BImSchV- und die eKomm-Daten auf ihre Richtigkeit überprüft werden. Besonders sollten die Schadstoffe geprüft werden, die im PRTR überrepräsentiert sind (>100 % der 11. BImSchV-Daten) (siehe Plausibilitätsprüfung). Da die PRTR-Daten eine Teilmenge der 11. BImSchV-Daten darstellen sollten (siehe Abbildung 29), deutet dies auf Fehler in einer der Datengrundlagen (PRTR-Daten oder 11. BImSchV-Daten) hin.

In Anbetracht dessen, dass das Ziel der damaligen Festlegung des Schwellenwertes (für Luft, Wasser und Boden) ein Erfassungsgrad von 90 % der industriellen Gesamtemission des jeweiligen Schadstoffs war, sind Werte weit unterhalb dieses Erfassungsgrads wie z. B. Cadmium, Nickel und Verbindungen und DCM ebenfalls als kritisch zu betrachten.

Grund für Abweichungen (Über- und Unterrepräsentation) könnten als vertraulich gekennzeichnete Datenreihen, fehlerhafte Berichterstattung sowie unterschiedliche Datengrundlagen für die Berichterstattung sein. Um fehlerhafte Berichterstattungen auszuschließen, sollte auch für diese Schadstoffe, bei welchen der Erfassungsgrad von 90 % stark unterschritten wird, die berichteten Mengen überprüft werden.

Allgemein wird auf Grundlage der Ergebnisse angeraten, die im PRTR festgelegten Schwellenwerte seitens der EU zu überprüfen und ggf. anzupassen, um in etwa 90 % der Gesamtemissionen der Betriebseinrichtungen, welche einer industriellen Tätigkeit nachgehen, abzudecken.

Beurteilung der Einflussnahme des PRTR auf die Umweltleistung von Unternehmen und Beurteilung der Verwendbarkeit zur Ermittlung des Umweltzustand in Deutschland

Im Rahmen des Projektes wurde die Einflussnahme des PRTR auf die Umweltleistung von Unternehmen beurteilt. Des Weiteren erfolgte eine Untersuchung hinsichtlich der Eignung der im PRTR enthaltenen Daten, den Umweltzustand in Deutschland zu beurteilen.

Beurteilung des Einflusses auf die Umweltleistung von Unternehmen

Hierzu wurden 12 Betriebseinrichtungen identifiziert, die (kontinuierlich) rückläufige Emissionen, Schadstofffrachten und/oder Abfallverbringungsmengen über den

Berichtszeitraum 2010 – 2017 berichteten. Für die betroffenen Betriebseinrichtungen wurde ein Fragebogen ausgearbeitet, um den bzw. die Gründe für die Minderung zu ermitteln und zu prüfen, ob die PRTR-Berichtspflichten und deren Veröffentlichungen darauf Einfluss hatten.

Die Antworten aller 12 Betriebseinrichtungen wurden anschließend ausgewertet. Generell konnte bei der Befragung der Betriebseinrichtungen über die Länderbehörden festgestellt werden, dass die Reduktionen der Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallmengen nicht auf die Veröffentlichung der Emissionsdaten, Daten zu den verbrachten Schadstofffrachten und Abfallmengen zurückgeführt werden können.

Die Rückmeldungen der Betriebseinrichtungen zeigten deutlich, dass primär betriebliche oder wirtschaftliche Faktoren ausschlaggebend für die Abnahmen der Emissionen, verbrachten Schadstofffrachten und Abfallmengen waren (Stilllegungen oder Teilstilllegungen (Luft), Produktionsrückgänge (Abwasser) und Marktänderungen (gefährliche sowie nicht gefährliche Abfälle). In Einzelfällen waren auch technologische Verbesserungen und Optimierungen für die Reduktionen verantwortlich.

Nur für zwei Betriebseinrichtungen führte die Nutzung der PRTR-Daten zu einer gesteigerten Wahrnehmung der Umweltleistung in der Öffentlichkeit. Zusätzlich wurde von zwei Betriebseinrichtungen potenzielle Wettbewerbsvorteile durch die Veröffentlichung genannt, jedoch ohne konkrete Beispiele zu nennen. Es ist jedoch festzuhalten, dass anhand eingangs festgelegter Kriterien für die Auswahl der Betriebseinrichtungen (siehe 5.1.1) nur eine kleine Stichprobengröße an Betriebseinrichtungen erfasst wurde. Daher können die Ergebnisse der Beurteilung des PRTR auf die Umweltleistung von Unternehmen nicht als repräsentativ für alle PRTR-Betriebseinrichtungen mit tendenziell rückläufigen Emissionen, verbrachten Schadstofffrachten und Abfallmengen gewertet werden.

Beurteilung der Verwendbarkeit des PRTR zur Ermittlung des Umweltzustands in Deutschland

Eine Beurteilung des Umweltzustandes bzw. der Emissionssituation in Deutschland induziert, dass mittels Daten eine bestimmte Information bereitgestellt bzw. gezieltes Wissen generiert werden soll. Das Ziel der Beurteilung im Rahmen des Projekts war es herauszufinden, welche (relativen) Einflüsse und Emissionsbeiträge auf bestimmte Umweltzustände, durch die in der E-PRTR-VO genannten Schadstoffe potenziell erfasst werden. Hierzu wurden die PRTR-Schadstoffe mit den in den Umweltwirkungskategorien der ReCiPe⁵ Methode enthaltenen Stoffen verglichen.

Der Anspruch von ReCiPe ist es, die lange Liste der Ergebnisse eines Lebenszyklusinventars (engl. Life Cycle Inventory) bestehend aus zahlreichen Stoffen bzw. Elementarflüssen auf eine begrenzte Anzahl an Indikatoren zu aggregieren, um die jeweiligen Umweltauswirkungen auf konkrete Umweltzustände (z. B. Beitrag zum Klimawandel) zu bewerten. Im Kontext dieses Vorhabens erlaubt die Analyse der Zusammenhänge zwischen Emissionen und den letztlich aggregierten Umwelteinflüssen (z. B. die wissenschaftlich fundierte Erkenntnis über klimawirksame Gase) eine Zuordnung einzelner Emissionsbeiträge zu den entsprechenden Umweltwirkungen. Für die Beurteilung der Eignung von PRTR-Daten wurden die folgenden acht

⁵ Die Methode hat den Namen ReCiPe erhalten, da sie ein "Rezept" zur Berechnung von Indikatoren für die Wirkungskategorien des Lebenszyklus liefert.

Die Abkürzung steht auch für die Initialen der Institute, die an diesem Projekt maßgeblich mitgearbeitet haben sowie der wichtigsten Mitarbeiter bei der Konzeption des Projekts: RIVM und Radboud-Universität, CML und PRÉ-Berater

ReCiPe-Mittelpunktindikatoren herangezogen und anhand der theoretischen Verwendbarkeit der PRTR-Daten beurteilt:

- ▶ Klimawandel (Treibhauspotenzial; Infraroter Strahlungsantrieb),
- ▶ Frischwasser-, Meeres-, Terrestrische Ökotoxizität (Risikokonzentration),
- ▶ Frischwasser Eutrophierung (Phosphorkonzentration),
- ▶ Terrestrische Versauerung (Basensättigung),
- ▶ Photochemische Ozonbildung (troposphärische Ozonkonzentration),
- ▶ Meereseutrophierung (gelöster anorganischer Stickstoff).

Folgende qualitativen und relativen Beurteilungen der theoretischen Verwendbarkeit der PRTR-Daten für die Beschreibung von ausgewählten Umweltzuständen des ReCiPe Modells wurden abgeleitet:

Tabelle 2: Zusammenfassende qualitative und relative Beurteilung der theoretischen Verwendbarkeit

Klimawandel	Frischwasser-, Meeres-, Terrestrische Ökotoxizität	Frischwasser Eutrophierung	Terrestrische Versauerung	Photochemische Ozonbildung	Meeres-eutrophierung
-	+	++	++	-	++

++ sehr gute Verwendbarkeit
 + gute Verwendbarkeit
 - mittelmäßige Verwendbarkeit
 -- unzureichende Verwendbarkeit

In welchem Maß, die durch PRTR erfassten Emissionen zu den Gesamtemissionswerten in Deutschland beitragen, kann im Rahmen dieses Forschungsvorhaben nicht abschließend geklärt werden und bedarf zusätzlicher Analyse. Allgemein muss darauf hingewiesen werden, dass unter der E-PRTR-VO nur spezifische Schadstoffe ab einem bestimmten Schwellenwert berichtet werden müssen. Deshalb wird eine Vielzahl von Schadstoffen unterhalb des Schwellenwertes in die Umwelt freigesetzt, jedoch nicht erfasst. Diese Freisetzungen haben möglicherweise bedeutende, aber noch unbekannte Auswirkungen auf die Umwelt.

Des Weiteren wurden im Rahmen des Forschungsvorhabens die Synergiepotenziale der PRTR-Berichterstattung mit etablierten Indikatoren- und Bewertungssystemen zur Beschreibung eines „Umweltzustands“ anhand einer ersten Desktop-Recherche untersucht. Hierbei wurden 10 unterschiedliche Indikatoren- und Bewertungssysteme identifiziert und kurz vorgestellt (siehe Anhang A.8). Die Beispiele verdeutlichen, wie vielschichtig Konzepte zur Beschreibung eines Umweltstandards sein können.

Synergien und Interaktion zu anderen Umweltberichtspflichten

Im Rahmen des Projekts wurde ebenfalls evaluiert, bei welchen Berichtspflichten Synergien mit der PRTR-Berichtspflicht bestehen und inwiefern eine bessere und effizientere Nutzbarkeit und Verwertbarkeit von PRTR-Daten in anderen Umweltberichtspflichten möglich ist. Es erfolgte

eine Prüfung, inwiefern bei anderen Berichterstattungen bereits auf die PRTR-Daten zurückgegriffen wird und in welcher Form diese verwendet werden können. Darüber hinaus wurde betrachtet, ob Informationen/Daten, die in anderen Berichtspflichten erhoben werden, evtl. für eine bessere Aussagefähigkeit der PRTR-Daten von Interesse wären.

Ein interner Expert*innenaustausch und eine Internetrecherche führten zu einer Identifizierung von Berichtspflichten mit möglichen Datenüberschneidungen zu PRTR. Folgende nationalen und internationalen (Umwelt-) Rechtsdokumente wurden auf Grund möglicher Synergien/Datenüberschneidungen für die weitere Analyse ausgewählt:

- ▶ Konvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (CLRTAP),
- ▶ Richtlinie (EU) 2016/2284 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe (NEC-RL),
- ▶ Verordnung (EU) 2019/1021 über persistente organische Schadstoffe (POP-VO),
- ▶ Basler Übereinkommen über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung,
- ▶ Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie, WRRL) und Richtlinie 2008/105/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik (UQN-RL, in der Fassung 2013/39/EU),
- ▶ Berichtspflichten im Bereich Bergbau,
- ▶ Umweltstatistikgesetz (UStatG).

Bei dem Vergleich der Berichtspflichten und den zu berichtenden Daten wurde festgestellt, dass die PRTR-Daten oft bei der Berichterstattung gemäß anderer Regularien herangezogen werden, meist direkt zur Berichterstattung der erhobenen Daten oder zur Plausibilitätskontrolle, in manchen Fällen auch zur Unterstützung der Ermittlung der zu berichtenden Daten.

Direkt verwendet werden sie bei der Berichterstattung über nationale Emissionen unter der POP-VO, bei der Berichterstattung über Emissionen aus Punktquellen unter der NEC-Richtlinie und CLRTAP sowie bei der Berichterstattung der Emissionen von industriellen Direkteinleitern unter der WRRL. Dabei ist man sich bewusst, dass die PRTR-Daten aufgrund der Kapazitäts- und der Schadstoffschwellenwerte und der Abfallmengenschwellen kein vollständiges Bild widerspiegeln.

Bei der Berichterstattung von Abfallverbringungsmengen unter dem Basler Übereinkommen sowie der Berichterstattung der nationalen Emissionsinventare unter der NEC-Richtlinie und CLRTAP werden die PRTR-Daten zur Plausibilitätskontrolle genutzt. Sie können ebenfalls bei der Berichterstattung der Nährstoffe für Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor unter der WRRL zur Plausibilitätskontrolle in Betracht Anwendung finden.

Des Weiteren werden sie bei der Berichterstattung der flussgebietspezifischen Schadstoffe unter der WRRL und bei der Berichterstattung der gerasterten Emission unter dem CLRTAP zur Unterstützung verwendet.

Eigene Datenerhebungen direkt bei den Anlagenbetreibern finden im Rahmen der hier betrachteten Berichtspflichten nur in seltenen Fällen statt (z. B. Daten zur Abfallverbringung

unter dem Basler Übereinkommen, Daten zur Erfüllung der Berichtspflicht laut Genehmigungsbescheid im Bergrecht oder Daten zu Nährstoffemissionen unter der WRRL), in den meisten Fällen werden Daten von anderen Berichtspflichten, wie z. B. der E-PRTR-VO zugrunde gelegt. Dabei werden die Daten, die im Rahmen der E-PRTR-VO erhoben werden, trotz der Unvollständigkeit aufgrund der Kapazitäts- und Schadstoffschwellenwerte am häufigsten verwendet und stellen somit einen wertvollen Beitrag zur Erfüllung der Berichtspflichten verschiedener umweltbezogener Regularien dar.

Im Rahmen der Umfrage, der mit den relevanten Berichtspflichten befassten Expert*innen vom UBA und den Landesämtern, wurden Vorschläge zur besseren Anwendbarkeit der PRTR-Daten genannt. Diese umfassen einige bereits im Rahmen der Analyse und Zweckbestimmung der PRTR-Daten genannten Vorschläge sowie einige speziell auf die Synergiennutzung der verschiedenen Berichtspflichten gerichteten Anregungen. Diese beinhalten

- ▶ das Erweitern der PRTR-Schadstoffliste um Stoffe, die im Rahmen von anderen Berichtspflichten (z. B. POP-Berichterstattung) erfasst werden und für deren Erfassung auf die PRTR-Daten zurückgegriffen wird,
- ▶ einen Abgleich und ggf. eine Anpassung der zu erfassenden Summenparameter aus dem PRTR und anderen Berichterstattungen, die auf das PRTR zurückgreifen sowie
- ▶ einen regelmäßigen Abgleich des PRTRs mit anderen relevanten Berichtspflichten und einen Abgleich sowie eine Anpassung bei relevanten Änderungen. Dies kann z. B. Schadstoffe und Schadstoffschwellenwerte betreffen.

Für diese Vorschläge wäre eine gesetzliche Grundlage zur Erhebung der zusätzlichen Daten bzw. Informationen oder zum Abgleich verschiedener Berichtspflichten erforderlich, die im besten Falle auf EU-Ebene über eine Anpassung der E-PRTR-VO und ggf. weiterer relevanter Regularien (und nachfolgender Anpassung auf nationaler Ebene) oder durch eine Anpassung deutscher relevanter Regularien erfolgen sollte.

Schlussfolgerung und Ausblick

Die Ergebnisse dieses Forschungsvorhabens zeigen deutlich, dass das PRTR ein einzigartiges Daten- und Präsentationstool darstellt. Als öffentlich zugängliches Tool bietet es die Möglichkeit, sich selbst und die Öffentlichkeit über Emissionen aus bestimmten Betriebseinrichtungen, Bundesländern oder deutschlandweit zu informieren, Auswertungen der Daten wie z. B. Trends über die Jahre darzustellen sowie die PRTR-Daten zur Erfüllung von Berichtspflichten anderer umweltrelevanter Regularien heranzuziehen.

Es wurden allerdings auch etliche Schwachstellen ersichtlich und Verbesserungsvorschläge für eine noch effizientere und vollständigere Datennutzung bzw. Aussagekraft der PRTR-Daten aufgezeigt. Folgender Handlungsbedarf wurde identifiziert:

- ▶ Überprüfung und ggf. Anpassung der Schadstoffschwellenwerte,
- ▶ Überprüfung der Qualität der PRTR-Daten sowie weiterer Daten, die für die Feststellung des Erfassungsgrades der PRTR-Daten herangezogen werden,
- ▶ Anschließende nochmalige Analyse des Erfassungsgrades sowie Ableitung zur Anpassung der Schwellenwerte,

- ▶ Abgleich der erfassten Schadstoffe bzw. Schadstoffgruppen und Summenparameter unter dem PRTR mit denen anderer relevanter Regularien, für die PRTR-Daten zur Erfüllung ihrer Berichtspflichten herangezogen werden, und Ableitung etwaiger Anpassungen,
- ▶ Verknüpfung der Daten mit (Monitoring-)Daten aus anderen Rechtsbereichen (CLRTAP, POP-VO, NEC-RL u.a.) für ein effektiveres Monitoring der gesamtdeutschen Emissionssituation, bzw. Berichtspflichten zu den o.a. Rechtsbereichen mit abzudecken und somit ggf. insgesamt die Bürokratielast zu senken,
- ▶ Regelmäßiger und verpflichtender Abgleich zwischen gesetzlichen Grundlagen der anlagenbezogenen Berichterstattung und Neu-Regelungen in anderen Rechtsbereichen (z. B. Verbot eines Stoffes gemäß Stockholmer Übereinkommen führt zu Aufnahme in PRTR, wenn industrielle Tätigkeit betroffen ist),
- ▶ Aufnahme relevanter Meta-Daten und Kontextdaten in das PRTR, die wesentlich zu einer verbesserten Aussagekraft der PRTR-Daten beitragen würden,
- ▶ Aufnahme weiterer Schadstoffe und Tätigkeitsbereiche, um den Umfang der PRTR-Daten zu erweitern und somit weitere relevante Umwelt- bzw. Industriebereiche auszuweisen und bewerten zu können,
- ▶ Optimierung der Präsentation der PRTR-Daten auf thru.de.

Unter Berücksichtigung der im Vorhaben genannten Empfehlungen und Verbesserungen für eine Optimierung, weist das PRTR ein hohes Potential auf, zukünftig ein Umweltinformationsportal mit einem hohen Gehalt an breitgefächerten Informationen zur Umweltsituation in Deutschland zu werden.

Summary

The principal idea of establishing a Pollutant Release and Transfer Register originated at the United Nations Conference on Environment and Development in Rio in 1992. With the Aarhus Convention of 1998, each party committed itself to the gradual establishment of a coherent, nationwide system of inventories or registers for recording environmental pollution in the form of a publicly accessible database (Pollutant Release and Transfer Register - PRTR).

At EU level, the European Commission has been regulating the creation of a Community Pollutant Release and Transfer Register since 18 January 2006 with the entry into force of the E-PRTR Regulation (EC) No. 166/2006 (in short: E-PRTR Regulation). The legal basis for Germany came into force on 13 June 2007 with the "Act on the Implementation of the Protocol on Pollutant Release and Transfer Registers of 21 May 2003 and on the Implementation of Regulation (EC) No. 166/2006" (SchadRegProtAG).

On the basis of these legal foundations, Germany must make annual data on release quantities (in kg/year, hereinafter referred to as emissions) into air, water bodies (henceforth referred to as water) and soil, on the transfer of pollutants contained in wastewater, and on the disposal of hazardous and non-hazardous waste that exceed the respective pollutant thresholds specified in Annex II of the E-PRTR Regulation or the quantity thresholds for waste publicly available. In the national register (www.thru.de) as well as in the European register (<http://prtr.ec.europa.eu>), these data are freely accessible to the public.

The annual reporting obligation has been in place since 2007 and applies to industrial facilities (in Annex I of the E-PRTR Regulation) that are required to report due to exceeding threshold values specified in the E-PRTR Regulation. They report the required data on emissions, pollutants discharged into wastewater and waste to their competent state authority. The latter checks the data for completeness, timeliness and accuracy and forwards the data to the national authority, the German Environment Agency (UBA - Umweltbundesamt). This is all done online via the portal for "Betrieblichen Umweltdatenberichterstattung" (engl.: operational environmental data reporting; BUBE-Online for short).

The freely accessible data stored in thru.de is used by various interest groups. So far, there has been no information on the aim and purpose of the data use and evaluation. Furthermore, it is not known whether the PRTR can be used to make a correct statement about the state of the environment or whether the PRTR contributes to promoting the long-term improvement of the environmental performance of industrial enterprises. Since these are essential goals of the PRTR, among others, there is a need for research on the actual benefits of the PRTR data.

Accordingly, the objective of this research project is:

- ▶ Identifying development potentials and improvement options for a possible more efficient implementation of the PRTR and the use, utilisation and better exploitability of PRTR data in Germany based on an in-depth benefit-effectiveness analysis of PRTR data among different target groups,
- ▶ The presentation of the emission development of selected, environmentally relevant industrial sectors on the basis of trend analyses, including the identification and evaluation of the reasons for the increase or decrease of emission quantities,
- ▶ Reviewing and, if necessary, deriving proposals for adjustments to the thresholds,

- ▶ The assessment of the influence of the PRTR on the environmental performance of companies, as well as an assessment of the usability of the PRTR data for determining the state of the environment as well as the emission situation in Germany,
- ▶ The identification and evaluation of possible synergies and interactions with other environmental reporting obligations.

Analysis of the purpose of the data and the objective of the benefits of PRTR data in relation to different target groups.

The aim of the analysis on the purpose of the data and the objective of the use of PRTR data was to gain as detailed an insight as possible into the purpose, objective and use of PRTR data in relation to different target groups and then to derive proposals for the further use, utilisation and exploitability of PRTR data. This was done in three steps, by means of the

- ▶ Elaboration of a questionnaire and determination of contact persons,
- ▶ Survey and evaluation of the results of the questionnaire responses, and
- ▶ Develop proposals for the further use, exploitation and usability of PRTR data.

The questionnaire contained questions on the use of PRTR data, the dissemination of PRTR data and general aspects of PRTR data published on thru.de. The addressees were selected as people who had made enquiries about PRTR data on thru.de in recent years.

Results of the evaluation

In recent years, PRTR data has been requested from various sectors (academia, NGOs/citizen initiatives, media, government institutions and consultancies). All sectors, federal states and compartments were of interest. Cross-sectoral information was requested most frequently, followed by the individual sectors "energy sector" and "intensive livestock farming/aquaculture". The enquiries often referred to the federal states of Berlin, Brandenburg, Lower Saxony, North Rhine-Westphalia, Saxony and Schleswig-Holstein, the most requested environmental compartment was "air", followed by the category "all environmental compartments". Data on the environmental compartments "wastewater" and "water" were requested only twice each, "soil" once individually.

The queries often referred to "all pollutants", data on individual pollutants, such as heavy metals, PCBs, NH₃ or CO₂ were also requested. In addition, groups of pollutants such as "greenhouse gases" or "all air pollutants" were also of interest.

The data was used for various purposes such as reporting, informing the public and developing research assignments.

The main objectives were research and analysis of data as well as verification and reconciliation of data. Furthermore, the promotion of environmental awareness among the public and the environmental performance of companies, the guarantee of public participation in environmentally relevant decisions and the monitoring of environmental policy tasks were mentioned.

Most respondents stated that overall, they were very satisfied or satisfied with the quality, timeliness, quantity, usability and also the presentation of the data on thru.de. In relation to the respective tasks, however, two thirds of the respondents rated the PRTR data as not sufficient or meaningful enough. This was attributed to the following shortcomings, among others:

- ▶ Publication of data too late or data only available from 2007,
- ▶ Capacity threshold and pollutant threshold for reporting too high,
- ▶ important fields of activity and pollutants will not be recorded (e.g. manure, radioactivity, mercury, emissions from the oil and gas industry),
- ▶ some important information is missing (e.g. information on input quantities (e.g. fuel consumption) and output quantities (e.g. production volume), etc.).

To remedy the deficiencies, suggestions for improvement were listed, such as lowering the reporting threshold, publishing the data earlier, reporting the emissions also in the form of concentration values (e.g. mg/Nm³) and expanding the substance spectrum.

PRTR data could also be used in another context by one third of the participants. The data retrieved provided better access to environmental decision-making processes and was used for media coverage, operator benchmarking, promotion of BAT, compliance and environmental quality standards and further analysis, as well as presented at public events and press releases.

Almost all participants used other data in addition to the PRTR data for their task, e.g. from other European reports or statistical databases.

The research results of two thirds of the respondents were published in the period between 2014 and 2020, mainly in the media (TV, print media, internet). This was intended to reach the professional public and the population in general, among others.

However, most of the participants state that they are not aware of wider implications of using or publishing the PRTR data they use.

With regard to the collection, preparation and presentation of PRTR data, it was suggested that, among other things, the assurance of data quality should be improved, the possibility of data retrieval should be expanded (e.g. display of time series) and explanations of the significance and effects of the threshold values should be listed.

Proposals for the further use, utilisation, and exploitability of PRTR data

Based on the evaluation of the feedback, measures and possibilities were proposed for the aspects "meaningfulness of the data contained in the PRTR", "expansion of the PRTR data" and "presentation of the PRTR data on thru.de" so that the PRTR data can be further used, utilised and exploited.

The informative value of the PRTR data could be further expanded, based on the feedback, by lowering the pollutant threshold values, publishing the PRTR data more quickly and providing further additional information on the PRTR data or the affected facilities. Additional information on current environmentally relevant decisions could further strengthen the informative value of the PRTR data and increase the usability of the PRTR data.

The inclusion of additional pollutants and parameters (e.g. PM2.5, soot (black carbon) and pesticides), facility components (e.g. emissions from manure) and subcategories of certain activities (e.g. intensive rearing of cattle) could make further environmentally relevant data available to the public. The lowering of the pollutant threshold would entail the reporting of further operating facilities and thus the expansion of the data reported in PRTR. However, this is only envisaged if less than 90 % of the total emissions of a pollutant are currently covered. For which pollutants this approach makes sense was also investigated in this study (see Chapter 4).

Furthermore, the presentation of the data on thru.de could be improved. This includes, among other things, more options for data evaluation on thru.de, making the PRTR data available for download in other formats that are easy to evaluate, such as a netcdf file (xarray), further explanations and the successive expansion of the "Question/Answer" page on thru.de.

The proposals for improvement are addressed to the EU Commission as legislator at EU level, to the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, BMU) as legislator at national level and to the UBA as executive body at national level.

The suggestions for improving the presentation of the data on thru.de are all directed at UBA and can be adopted by UBA after a review. The suggestions regarding the informative value and scope of the data are mainly addressed to the EU Commission and the United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) as legislators at EU level and UNECE level, respectively, to the BMU as legislator at national level and to UBA as executive body at national level. They should be forwarded to the relevant institutions or coordinated with them after an internal UBA review and, if necessary, adaptation.

Trend analysis of the development of emissions, pollutant loads and waste volumes of selected environmentally relevant industrial sectors

As part of the project, a detailed analysis of emissions (in kg/year), pollutants discharged into wastewater (in kg/year) and waste quantities shipped off-site (in t/year) from industries with particular relevance for emissions (see also Tabelle 13) was carried out. The focus was on the development of emissions of the 10 most relevant pollutants in terms of quantity (for air, water and pollutants discharged into wastewater, see also Tabelle 6) in the past eleven reporting years (2007 - 2017). The aim of the analysis was to identify relevant increases or decreases in emissions, pollutant loads and waste quantities and to determine the reasons for these.

The data on which the analysis was based were processed for each compartment and pollutant and then presented graphically as time series including a trend line. To determine the relevance for further cause analysis, the calculated normalised slope of the "Trendline" (trend line) was then determined for each graph and a "cut-off" was set, above which the slope was no longer considered relevant and thus no longer researched for causes. However, in order not to automatically exclude potentially relevant graphs with a smaller slope, a logical examination of the slopes or the graphs was also carried out. In addition, certain graphs were included in the further analysis based on the relevance of the activity or the pollutant in this activity, if a trend was discernible.

Information on data preparation can be found in Chapter 3.1. The selection of relevant activities, pollutants, and other criteria for the analysis and for determining the trend are described in Chapter 3.2.1.

A total of 51 graphics was selected for further cause analysis. These are divided as follows: 25 graphics for the data set "releases"⁶ (17 air, 8 water), 11 graphics for the data set "wastewater", 8 graphics for the data set "non-hazardous waste" and 7 graphics for the data set "hazardous waste".

For each of the selected graphs (per data set, compartment, activity and, if applicable, pollutant), the underlying data were used to analyse the reasons for the increase or decrease in the reported data over the period under consideration (mostly the entire period, in some justified

⁶ The dataset "Releases" contains emission data on emissions to air, water bodies (water) and soil

cases selected periods). For this purpose, the data on which the graph is based (per data set, compartment, activity and, if applicable, pollutant) were logically sorted and checked for particularities.

The following broad causes could be identified through the data analysis:

- ▶ High increase or decrease in facilities per year over the entire reporting period or in certain years. In the case of a reduction of reporting facilities, this could be partly attributed to insolvencies, cessations of operations and mergers of operations. Further reasons for this had to be requested from the state authorities,
- ▶ Increasing or decreasing emissions, pollutant loads or waste quantities over the reporting period under consideration of a few facilities reporting very high quantities which are therefore responsible for the trend,
- ▶ Increasing or decreasing emissions or pollutant loads over the reporting period under consideration of several operating facilities,
- ▶ Decrease due to the elimination of some operating facilities that previously reported close to the threshold⁷,
- ▶ Increasing or decreasing emissions, pollutant loads,
- ▶ Adjustment of emission factors,
- ▶ Adaptation of national laws (pre-treatment of municipal waste according to the Landfill Ordinance since 2005),
- ▶ Economic crisis (e.g. declines especially in 2009),
- ▶ Interplay of the above reasons over the course of the years.

Summary of results

The evaluation of the identified trends in emissions, pollutants discharged to wastewater and waste shipment quantities of the selected industries for the 10 most relevant pollutants (relevant for "releases" and "wastewater") from the past eleven reporting years showed that the causes of the trends differed per compartment. In particular, for the waste compartments (hazardous and non-hazardous), individual operating facilities reporting high waste quantities were primarily responsible for the trends. In the air compartment, the cause could primarily be attributed to a correlation of the operating facilities with the emission quantities as well as an interaction of the causes. Trends for water and wastewater could primarily be explained by an interplay of different causes. The identified trends in all compartments could in no case be established for an entire field of activity or a pollutant in all fields of activity. For the selected critical substances and fields of activity, no clear trend could be identified in many cases. Four of the selected critical substances and fields of activity were not considered further due to criteria defined at the beginning. In the cases where a clear trend could be identified, this was mostly attributed to an interaction of various causes.

Feedback from relevant PRTR contacts indicated that reasons for trends are often difficult to identify. Particularly when causes are attributed to a correlation of emissions with facilities, identification of the causes can be difficult, as closures, mergers or a drop below the threshold

⁷ For the analysis, proximity to threshold was defined as: +15% to the threshold

are often responsible, but data from individual facilities do not allow further conclusions about the background to this and whether it is relevant to the sector as a whole. For some facilities, a decrease in emissions could be attributed to an improvement in technology (e.g. optimisation and retrofitting of plant technology) or to the use of certain raw materials (e.g. change in the origin of the hard coal used). However, general conclusions on the improvement of the technology of a field of activity could not be drawn on the basis of the cause analysis involving the PRTR contact persons. In the future, conclusions on improving the technology could potentially be supported by integrating information on flue gas cleaning or other technologies into the PRTR.

In some cases, the review of the identified trends also identified errors in the reported data that led to the trends. Identified errors are regularly corrected, so individual trends may already be different at the time of publication.

The detailed presentation of the individual cause analyses is presented in Chapter 3.2 and in Anhang A.4.

In general, it can be stated on the basis of the cause analysis that the trends of a field of activity (for a pollutant) were mostly influenced by a multitude of parameters and it was often difficult to identify the decisive causes. Integrating additional information on reporting facilities into the PRTR, such as mergers, emissions below the threshold value or the specification of applied technologies, could simplify an analysis of the causes of possible trends in the future.

Analysis of the coverage of PRTR pollutants

The aim of the project was to examine whether the current threshold values (air, water, soil) meet the goal of 90 % coverage. The E-PRTR Regulation lists annual pollutant thresholds for the listed pollutants, above which affected facilities must report their annual emissions and pollutants discharged into wastewater for the pollutants concerned. Furthermore, threshold values are defined above which waste quantities shipped off-site must be reported. The aim of setting the emission thresholds (air, water, soil) was to cover at least 90 % of the total pollutant emissions per compartment from industrial activities without requiring all facilities (especially those reporting only small amounts of emissions) to comply with this reporting obligation (90 % rule).

In the event of a threshold being exceeded, the operator of an affected facility must report the quantities of pollutants released, wastewater transferred, or waste shipped for the relevant year to the competent state authorities. After each reporting, the list of pollutants and threshold values should be reviewed and adjusted if necessary, according to the European Commission's plan. The thresholds were set within the framework of a Committee Procedure (Article 19 Committee of the E-PRTR Regulation). An adjustment of the threshold value has not yet taken place, except for the pollutant dioxins & furans.

To verify the coverage, it was first examined whether other data besides the PRTR data are available that reflect approximately 100 % of the industrial pollutant emissions. For this purpose, the 11th BImSchV data for the reporting year 2016 (reported under BUBE) was used for the air compartment. For the water compartment, activity 5.f. (phosphorus and nitrogen), the data collected for 2016 according to the European council directive concerning urban wastewater treatment (eKomm) were used. Data for soil were not available.

The preparation and evaluation of the currently established thresholds were carried out in several steps:

- ▶ Collection of data according to 11. BImSchV⁸
- ▶ Collecting data according to the directive concerning urban waste-water treatment⁹
- ▶ Data preparation and verification
- ▶ Determination and presentation of the coverage and conclusion

Determination and presentation of the coverage

The submitted 11th BImSchV data and the eKomm data were summed for the respective pollutant. Since these data should contain all emissions from industrial activities for the respective pollutant, they were considered as 100 % for the comparison. Subsequently, a determination was made as to what percentage the sum of the PRTR data, compared with the 11th BImSchV data or the eKomm data, represents per respective pollutant (in the case of the water data for field of activity 5.f.) in 2016. The year 2016 was chosen because the data according to the 11th BImSchV must be reported every four years, starting with 2008.

In addition, a plausibility check of the data (PRTR, eKomm and 11th BImSchV data) was carried out. For this purpose, the PRTR air data were compared with the 11th BImSchV data, which are marked as PRTR, as well as with the 11th BImSchV data in terms of pollutants. The results of this analysis are shown in columns five and six of Tabelle 14 to Tabelle 16 (see Anhang A.5). Here it could be seen that for some pollutants higher emissions were reported in the PRTR database than under the 11th BImSchV. However, the opposite should be the case, as emissions below the PRTR threshold are also reported under the 11th BImSchV.

For the following pollutants, the quantities reported in the PRTR database exceeded the total emissions reported under the 11th BImSchV:

- ▶ Hydro-fluorocarbons (HFCs),
- ▶ Hexachlorobenzene (HCB),
- ▶ Tetrachloromethane (TCM),
- ▶ Methane (CH₄),
- ▶ Hydrochlorofluorocarbons (HCFCs),
- ▶ Polychlorinated biphenyls (PCBs),
- ▶ Trichloromethane,
- ▶ Chlorofluorocarbons (CFCs),
- ▶ Vinyl chloride.

For the plausibility comparison of the emissions to the water compartment reported in the PRTR database from field of activity 5.f, the relevant PRTR data were compared with the summed eKomm data for total phosphorus and total nitrogen with a discharge size above 100,000 population equivalents and the respective threshold value. This also revealed deviations. The

⁸ Eleventh Ordinance on the Implementation of the Federal Immission Control Act (Ordinance on Emission Statements) (german: Elfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes)

⁹ <https://www.thru.de/daten/kommunales-abwasser/>

emissions reported in the PRTR for total nitrogen exceed those of the data to be considered "PRTR" within the eKomm data by a factor of more than twenty. Therefore, no recommendation is made for the emissions of total nitrogen in water and a data check of both the eKomm and the PRTR data is recommended.

The results of this analysis can be found in column five in Tabelle 17 (see Anhang A.5).

Coverage of air pollutants

Of the 36 air pollutants reported in 2016, a need for adjustment of the threshold value was identified in 56 %. In 25 % of the cases, the underlying data should be checked for plausibility. The results are presented in the following table.

Table 3: Representation of the coverage of air pollutants

Pollutant	Coverage in %	Need for adaptation (Yes/No)
Naphthalene ¹⁰	81	No
Nitrous oxide (N ₂ O) ¹⁰	87	No
Sulphur oxides (SO _x /SO ₂) ¹⁰	89.8	No
Carbon dioxide (CO ₂) ¹⁰	90.4	No
Carbon monoxide (CO) ¹⁰	91	No
1,2-Dichloroethane (EDC) ¹⁰	92.7	No
Perfluorocarbons (PFCs) ¹⁰	99.3	No
Nitrogen oxides (NO _x /NO ₂)	69	Yes, lowering of the threshold
Ammonia (NH ₃)	60	Yes, lowering of the threshold
Lead and compounds (as Pb)	45	Yes, lowering of the threshold
Hydrogen cyanide (HCN)	34	Yes, lowering of the threshold
Benzene	30	Yes, lowering of the threshold
Zinc and compounds (as Zn)	28	Yes, lowering of the threshold
Non-methane volatile organic compounds (NMVOC)	27	Yes, lowering of the threshold
Particulate matter (PM ₁₀)	22	Yes, lowering of the threshold
Chromium and compounds (as Cr)	17	Yes, lowering of the threshold
Copper and compounds (as Cu)	13	Yes, lowering of the threshold
Chlorine and inorganic compounds (as HCl)	10	Yes, lowering of the threshold
Arsenic and compounds (as As)	8	Yes, lowering of the threshold
Fluorine and inorganic compounds (as HF)	8	Yes, lowering of the threshold

¹⁰ A deviation of ± 10 % was included in the determination of the coverage due to the data quality of the data used (see section "Critical examination of the results").

Pollutant	Coverage in %	Need for adaptation (Yes/No)
Dichloromethane (DCM)	8	Yes, lowering of the threshold
Nickel and compounds (as Ni)	8	Yes, lowering of the threshold
Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH)	7	Yes, lowering of the threshold
Sulphur hexafluoride (SF ₆)	7	Yes, lowering of the threshold
Mercury and compounds (as Hg)	6	Yes, lowering of the threshold
Cadmium and compounds (as Cd)	2	Yes, lowering of the threshold
PCDD + PCDF (dioxins + furans) (as Teq)	0.00001	Yes, lowering of the threshold

For some air pollutants, the coverage could not be assessed because no values were reported for them in the PRTR for 2016. A list of these can be found in Tabelle 18 in Anhang A.5.

Activity 5.f pollutant coverage in water

Based on the available data and after carrying out the plausibility check, the coverage of water pollutants could only be determined for the pollutant total phosphorus in the water compartment from field of activity 5.f. A detection rate of 26 % was determined.

Since only two pollutants (total phosphorus and total nitrogen) were analysed and the values for total nitrogen did not appear plausible, no recommendation is made to adjust the threshold values. However, it is recommended that the current capacity threshold value or the expansion size of 100,000 population equivalents for municipal wastewater treatment plants (field of activity 5.f) be reviewed and reduced if necessary.

Critical examination of the results

The results of the coverage analysis, for both the air and water compartments (Activity 5.f), suggest that a large proportion of emissions are severely under- or over-represented compared to the target coverage of 90 % of all industrial emissions.

Therefore, both the data reported within the PRTR and the 11th BImSchV and eKomm data should be checked for accuracy. In particular, pollutants that are overrepresented in the PRTR (>100 % of the 11th BImSchV data) should be checked (see plausibility check). Since the PRTR data should represent a subset of the 11th BImSchV data (see Abbildung 29), this indicates errors in one of the data bases (PRTR data or 11th BImSchV data).

Considering that the objective of setting the threshold at that time (for air, water and soil) was a coverage of 90 % of the total industrial emission of the respective pollutant, values far below this coverage, such as cadmium, nickel and compounds and DCM, are also to be considered critical.

Reasons for deviations (over- and under-representation) could be data series marked as confidential, incorrect reporting and different data bases for reporting. To exclude erroneous reporting, the reported quantities should also be checked for these pollutants, which fall far short of the 90% coverage rate.

In general, based on the results, it is recommended that the EU review and, if necessary, adjust the threshold values set in the PRTR to cover approximately 90 % of the total emissions from facilities engaged in industrial activities.

Assessment of the influence of the PRTR on the environmental performance of companies and assessment of its applicability for determining the state of the environment in Germany

The project assessed the influence of the PRTR on the environmental performance of companies. Furthermore, an investigation was carried out regarding the suitability of the data contained in the PRTR to assess the state of the environment in Germany.

Assessing the impact on the environmental performance of companies

For this purpose, 12 facilities were identified that (continuously) reported decreasing emissions, pollutant loads and/or waste shipment volumes over the reporting period 2010 - 2017. A questionnaire was developed for the facilities concerned to identify the reason(s) for the reduction and to check whether the PRTR reporting obligations and their publications had an influence on this.

The responses of all 12 facilities were then evaluated. In general, the survey of the facilities via the state authorities showed that the reductions in emissions, pollutant loads, and waste quantities cannot be attributed to the publication of emission data, data on transferred pollutant loads and waste quantities.

The responses from the facilities clearly showed that primarily operational or economic factors were decisive for the reductions in emissions, pollutant loads and waste quantities (closures or partial closures (air), production reductions (wastewater) and market changes (hazardous and non-hazardous waste). In individual cases, technological improvements and optimisations were also responsible for the reductions.

Only for two facilities did the use of PRTR data lead to an increased public perception of environmental performance. In addition, two facilities mentioned potential competitive advantages through publication, but without giving specific examples. It should be noted, however, that only a small sample size of facilities was surveyed based on the facility selection criteria defined at the beginning (see 5.1.1). Therefore, the results of the assessment of the PRTR on the environmental performance of enterprises cannot be considered representative for all PRTR facilities with decreasing emissions, pollutant loads and waste quantities.

Assessment of the applicability of the PRTR for determining the state of the environment in Germany

An assessment of the state of the environment or the emission situation in Germany induces that a certain information is to be provided or targeted knowledge is to be generated by means of data. The aim of the assessment within the framework of the project was to find out which (relative) influences and emission contributions on certain environmental conditions are potentially recorded by the pollutants named in the E-PRTR Regulation. For this purpose, the PRTR pollutants were compared with the substances included in the environmental impact categories of the ReCiPe¹¹ method.

The aim of ReCiPe is to aggregate the long list of results of a Life Cycle Inventory consisting of numerous substances or elementary flows to a limited number of indicators in order to assess the respective environmental impacts on concrete environmental conditions (e.g. contribution to climate change). In the context of this project, the analysis of the interrelationships between emissions and the ultimately aggregated environmental impacts (e.g. the scientifically based

¹¹ The method has been named ReCiPe because it provides a "recipe" for calculating indicators for the life cycle impact categories. The abbreviation also stands for the initials of the institutes that have contributed significantly to this project as well as the main collaborators in the design of the project: RIVM and Radboud University, CML and PRé consultants.

knowledge on climate-impacting gases) allows an allocation of individual emission contributions to the corresponding environmental impacts. To assess the suitability of PRTR data, the following eight ReCiPe midpoint indicators were used and assessed against the theoretical usability of PRTR data:

- ▶ Climate change (global warming potential; infrared radiative forcing),
- ▶ Freshwater, marine, terrestrial ecotoxicity (risk concentration),
- ▶ Freshwater eutrophication (phosphorus concentration),
- ▶ Terrestrial acidification (base saturation),
- ▶ Photochemical ozone formation (tropospheric ozone concentration),
- ▶ Marine eutrophication (dissolved inorganic nitrogen).

The following qualitative and relative assessments of the theoretical usability of the PRTR data for the description of selected environmental states of the ReCiPe model were derived:

Table 4: Summary qualitative and relative assessment of theoretical usability

Climate change	Freshwater, marine, terrestrial ecotoxicity	Fresh water eutrophication	Terrestrial acidification	Photochemical ozone formation	Marine eutrophication
-	+	++	++	-	++

++ Very good usability

+ good usability

- average usability

-- insufficient usability

The extent to which the emissions recorded by PRTR contribute to the overall emission levels in Germany cannot be conclusively clarified within the framework of this research project and requires additional analysis. In general, it must be pointed out that under the E-PRTR Regulation only specific pollutants above a certain threshold value must be reported. Therefore, a large number of pollutants below the threshold are released into the environment but not reported. These releases may have significant but yet unknown effects on the environment.

Furthermore, the research project examined the synergy potential of PRTR reporting with established indicator and assessment systems for describing a "state of the environment" on the basis of an initial desktop research. In the process, 10 different indicator and assessment systems were identified and briefly presented (see Anhang A.8). The examples illustrate how multi-layered concepts for describing an environmental standard can be.

Synergies and interaction with other environmental reporting requirements

The project also evaluated which reporting obligations have synergies with the PRTR reporting obligation and to what extent PRTR data can be better and more efficiently used and utilised in other environmental reporting obligations. It was examined to what extent PRTR data is already used in other reporting obligations and in what form it can be used. Furthermore, it was considered whether information/data collected in other reporting obligations might be of interest for a better informative value of the PRTR data.

An internal exchange of experts and an internet search led to the identification of reporting obligations with possible data overlaps with PRTR. The following national and international (environmental) legal documents were selected for further analysis due to possible synergies/data overlaps:

- ▶ Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (CLRTAP),
- ▶ Directive (EU) 2016/2284 on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants (NEC Directive),
- ▶ Regulation (EU) 2019/1021 on persistent organic pollutants (POP Regulation),
- ▶ Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal,
- ▶ Directive 2000/60/EC establishing a framework for Community action in the field of water policy (Water Framework Directive, WFD) and Directive 2008/105/EC on environmental quality standards in the field of water policy (EQS Directive, as amended in 2013/39/EU),
- ▶ Reporting obligations in the mining sector,
- ▶ Environmental Statistics Act (german: Umweltstatistikgesetz, UStatG).

When comparing the reporting obligations and the data to be reported, it was found that the PRTR data are often used in reporting according to other regulations, mostly directly for reporting the collected data or for plausibility checks, in some cases also to support the determination of the data to be reported.

They are used directly in reporting national emissions under the POP Regulation, reporting point source emissions under the NEC Directive and CLRTAP, and reporting emissions from industrial direct dischargers under the WFD. It is recognised that PRTR data does not reflect a complete picture due to capacity thresholds, pollutant thresholds and waste volume thresholds.

For the reporting of waste shipment quantities under the Basel Convention and the reporting of national emission inventories under the NEC Directive and CLRTAP, the PRTR data are used as a plausibility check. They can also be considered for plausibility checks in the reporting of nutrients for total nitrogen and total phosphorus under the WFD.

Furthermore, they are used to support the reporting of river basin specific pollutants under the WFD and the reporting of the gridded emission under the CLRTAP.

Own data collection directly from the plant operators only takes place in rare cases within the framework of the reporting obligations considered here (e.g. data on waste shipments under the Basel Convention, data on the fulfilment of the reporting obligation according to the permit notice in mining law or data on nutrient emissions under the WFD); in most cases, data from other reporting obligations, such as the E-PRTR Regulation, are used as a basis. In this context, the data collected under the E-PRTR Regulation are most frequently used, despite the incompleteness due to the capacity and pollutant thresholds, and thus represent a valuable contribution to fulfilling the reporting obligations of various environment-related regulations.

Within the framework of the survey, the experts from UBA and the state offices involved in the relevant reporting obligations mentioned suggestions for improving the applicability of the PRTR data. These include some suggestions already mentioned in the context of the analysis and

purpose of the PRTR data as well as some suggestions specifically aimed at the synergy use of the various reporting obligations. These include

- ▶ expanding the PRTR pollutant list to include substances that are covered by other reporting obligations (e.g. POP reporting) and for which the PRTR data are used,
- ▶ a comparison and, if necessary, an adjustment of the sum parameters to be recorded from the PRTR and other reports that make use of the PRTR, as well as
- ▶ a regular reconciliation of the PRTR with other relevant reporting obligations and a reconciliation and adjustment in case of relevant changes. This may concern e.g. pollutants and pollutant thresholds.

These proposals would require a legal basis for the collection of the additional data or information or for the reconciliation of different reporting obligations, which in the best case should be done at EU level through an adaptation of the E-PRTR Regulation and possibly other relevant regulations (and subsequent adaptation at national level) or through an adaptation of German relevant regulations.

Conclusion and outlook

The results of this research project clearly show that the PRTR is a unique data and presentation tool. As a publicly accessible tool, it offers the possibility to inform oneself and the public about emissions from specific facilities, federal states or Germany-wide, to present evaluations of the data such as trends over the years, and to use the PRTR data to fulfil reporting obligations of other environmentally relevant regulations.

However, several weaknesses were also identified and suggestions for improvement for an even more efficient and complete use of data and the informative value of PRTR data were pointed out. The following need for action was identified:

- ▶ Review and, if necessary, adjust the pollutant thresholds,
- ▶ Review the quality of PRTR data and other data used to determine the coverage of PRTR data,
- ▶ Subsequent re-analysis of the degree of coverage and derivation for the adjustment of the threshold values,
- ▶ Comparison of the pollutants or pollutant groups and sum parameters covered under the PRTR with those of other relevant regulations for which PRTR data are used to fulfil their reporting obligations, and derivation of any adjustments,
- ▶ Linking the data with (monitoring) data from other legal areas (CLRTAP, POP Regulation, NEC Directive, etc.) for more effective monitoring of the overall German emissions situation, or to cover reporting obligations for the above-mentioned legal areas and thus possibly reduce the overall bureaucratic burden,
- ▶ Regular and mandatory reconciliation between legal basis of facility-related reporting and new regulations in other areas of law (e.g. ban of a substance under Stockholm Convention leads to inclusion in PRTR if industrial activity is affected),
- ▶ Inclusion of relevant meta-data and contextual data in the PRTR, which would contribute significantly to an improved informative value of the PRTR data,

- ▶ Inclusion of further pollutants and sectors of activity in order to expand the scope of the PRTR data and thus to be able to identify and assess further relevant environmental or industrial sectors,
- ▶ Optimisation of the presentation of PRTR data on thru.de.

Considering the recommendations and improvements for optimisation mentioned in the project, the PRTR has a high potential to become an environmental information portal with a high content of wide-ranging information on the environmental situation in Germany in the future.

1 Hintergrund und Zielsetzung des Projekts

1.1 Hintergrund

Die grundsätzliche Idee, ein Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister aufzubauen, entstand bereits auf der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung in Rio 1992. Diese Idee wurde 1998 in der Aarhus Konvention mit aufgenommen. Jede Vertragspartei verpflichtete sich damit zum schrittweisen Aufbau eines zusammenhängenden, landesweiten Systems von Verzeichnissen oder Registern zur Erfassung der Umweltverschmutzung in Form einer öffentlich zugänglichen Datenbank (Pollutant Release and Transfer Register – PRTR). Um ein weltweites einheitliches PRTR einzurichten, hat die PRTR Working Group der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (engl. United Nations Economic Commission for Europe - UNECE) 2003 ein PRTR-Protokoll¹² erarbeitet, welches die Einzelheiten aus den Anfängen im Jahr 1992 regelt.

Auf EU-Ebene regelt die europäische Kommission seit 18.01.2006 mit Inkrafttreten der E-PRTR-Verordnung (EG) Nr. 166/2006 (kurz: E-PRTR-VO) die Schaffung eines gemeinschaftlichen Europäischen Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregisters. Die gesetzliche Grundlage für Deutschland trat am 13.06.2007 mit dem „Gesetz zur Ausführung des Protokolls über Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister vom 21. Mai 2003 sowie zur Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 166/2006“ (SchadRegProtAG) in Kraft.

Aufgrund dieser rechtlichen Grundlagen muss Deutschland jährlich Daten zu den Freisetzungsmengen (kg/Jahr, nachfolgend als Emissionen bezeichnet) in Luft, Gewässer (nachfolgend als Wasser bezeichnet) und Boden, zur Verbringung von Stoffen mit dem Abwasser sowie zur Entsorgung gefährlicher und nicht gefährlicher Abfälle öffentlich zugänglich machen. Im nationalen Register (www.thru.de) sowie im europäischen Register (<http://prtr.ec.europa.eu>) sind diese Daten für die Öffentlichkeit frei zugänglich.

Die jährliche Berichtspflicht besteht seit 2007 und gilt für Industriebetriebe bestimmter Tätigkeiten (in Anhang I der E-PRTR-VO), die aufgrund der Überschreitung von in der E-PRTR-VO festgelegten Kapazitäts- und Schadstoffschwellenwerten zu einer Meldung verpflichtet sind. Sie berichten die geforderten Daten zu Emissionen, in Abwasser verbrachten Schadstoffen und Abfällen an ihre zuständige Landesbehörde. Diese prüft die Daten auf Vollständigkeit, Aktualität und Richtigkeit und leitet die Daten weiter an die nationale Behörde, das Umweltbundesamt (UBA). Dies geschieht alles online über das Portal zur **Betrieblichen Umweltdatenberichterstattung**¹³ (kurz: BUBE-Online).

Nach einer erneuten Qualitätskontrolle durch das UBA veröffentlicht dieses die Daten auf www.thru.de und berichtet die Daten parallel an das europäische Register.

Der freie Zugang zu umfassenden Umweltinformationen durch das deutsche PRTR-Portal thru.de bietet der Öffentlichkeit die Möglichkeit ihr Umweltbewusstsein zu fördern, sich informiert an den umweltpolitischen Entscheidungen zu beteiligen und Umweltleistungen der Industrie zu beobachten und zu vergleichen.

Die allgemein zugänglichen Daten des PRTR sollen ein Anreiz für die berichtenden Unternehmen darstellen, ihre eigenen Umweltleistungen langfristig zu verbessern. Da die Umweltdaten von

¹² Text of the Protocol on Pollutant Release and Transfer Registers - as adopted on 21 May 2003

¹³ <https://wiki.prtr.bund.de/wiki/BUBE-Online>

der Öffentlichkeit und ihren Mitbewerbern eingesehen werden können, kann im Falle einer Verbesserung der Umwelleistungen ein Wettbewerbsvorteil für die Unternehmen entstehen.

Obwohl das Interesse an den PRTR-Daten in den letzten Jahren stark gestiegen ist und die Daten von verschiedensten Interessengruppen genutzt und verarbeitet werden, gibt es bisher keinerlei Informationen zu Ziel und Zweck des Daten-Downloads und der Datenauswertung. Es ist weiter nicht bekannt, ob anhand des PRTR eine korrekte Aussage über den Umweltzustand getroffen werden kann bzw. ob das PRTR tatsächlich zu einer langfristigen Förderung der Verbesserung der Umwelleistungen von Industriebetrieben beiträgt. Da dies u.a. essenzielle Ziele des PRTR sind, besteht Forschungsbedarf hinsichtlich des tatsächlichen Nutzens der PRTR-Daten.

1.2 Zielsetzung

Ziele des Forschungsprojektes sind:

- ▶ Aufzeigen von Entwicklungspotenzialen und Verbesserungsmöglichkeiten zu einer möglichen effizienteren Umsetzung des PRTR und der Verwendung, Nutzung und besseren Verwertbarkeit der PRTR-Daten in Deutschland auf Basis einer eingehenden Nutzen-Wirksamkeits-Analyse der PRTR-Daten bei verschiedenen Zielgruppen,
- ▶ Darstellen der Emissionsentwicklung ausgewählter, umweltrelevanter Industriebranchen anhand von Trendanalysen inklusive der Ermittlung und Bewertung der Gründe für die Zunahme bzw. den Rückgang von Emissionsmengen,
- ▶ Überprüfung und gegebenenfalls Ableitung von Vorschlägen für Anpassungen der Schadstoffschwellenwerte,
- ▶ Beurteilung der Einflussnahme des PRTRs auf die Umwelleistung von Unternehmen, sowie eine Beurteilung der Verwendbarkeit der PRTR-Daten zur Ermittlung des Umweltzustands sowie der Emissionssituation in Deutschland,
- ▶ Identifikation und Evaluierung möglicher Synergien und Interaktionen mit anderen Umweltberichtspflichten.

Informationslücken, die nicht im Rahmen des Vorhabens geschlossen werden können, werden dokumentiert.

2 Analyse über die Zweckbestimmung der Daten und Zielstellung des Nutzens von PRTR-Daten in Bezug auf verschiedene Zielgruppen

Ziel der Analyse war es, einen möglichst detaillierten Einblick in die Zweckbestimmung und die Zielstellung des Nutzens von PRTR-Daten in Bezug auf verschiedene Zielgruppen zu gewinnen und Vorschläge zur weitergehenden Verwendung, Nutzung und Verwertbarkeit von PRTR-Daten abzuleiten. Dies geschah in drei Schritten:

1. Ausarbeitung eines Fragebogens und Festlegung der Kontaktpersonen,
2. Befragung und Auswertung der Ergebnisse,
3. Darstellen von Vorschlägen zur weitergehenden Verwendung, Nutzung und Verwertbarkeit von PRTR-Daten.

Im Folgenden wird die Vorgehensweise kurz erläutert und anschließend die Ergebnisse der Auswertung sowie Vorschläge zur weitergehenden Verwendung, Nutzung und Verwertbarkeit von PRTR-Daten dargestellt.

2.1 Vorgehensweise

In enger Zusammenarbeit mit dem UBA wurde ein Fragebogen ausgearbeitet und die zu kontaktierenden Personen festgelegt. Der Fragebogen enthält Fragen zur Nutzung der PRTR-Daten, zur Verbreitung der PRTR-Daten sowie zu allgemeinen Aspekten, bezogen auf die unter thru.de veröffentlichten PRTR-Daten, und befindet sich im Anhang A.1. Als Adressaten wurden Personen ausgewählt, die in den letzten Jahren Anfragen zu PRTR-Daten auf thru.de gestellt hatten.

Der Fragebogen wurde über das Online-Umfragetool SurveyMonkey an 40 Personen verschickt und von 19 Personen aus den Tätigkeitsfeldern Wissenschaft, NGOs/Bürgerinitiativen, Medien, Staatliche Institutionen und Beratungsunternehmen beantwortet.

Die Antworten wurden in einer Matrix zusammengefasst, kurz geprüft und ggf. nochmals mit den betroffenen befragten Personen verifiziert. Anschließend erfolgte eine Auswertung der erhaltenen Informationen. Aufbauend auf den ausgewerteten Informationen wurden Vorschläge zur weitergehenden Verwendung, Nutzung und Verwertbarkeit von PRTR-Daten dargestellt.

2.2 Ergebnisse der Auswertung

Die Auswertung der beantworteten Fragebögen ergab, dass insgesamt Informationen zu PRTR-Daten aus allen Branchen und allen Bundesländern recherchiert wurden. Am häufigsten bezogen sich die Abfragen auf Branchen umfassende Informationen, gefolgt von den einzelnen Branchen „Energiesektor“ und „Intensivtierhaltung/Aquakultur“. In wenigen Fällen wurden Informationen zu Teilbereichen bestimmter Branchen recherchiert, diese betrafen bestimmte Kraftwerke, Kläranlagen, Öl- und Gasförderplätze oder Betriebe der Intensivtierhaltung.

Die recherchierten Daten stammten meist aus allen Bundesländern, gefolgt von den einzelnen Bundesländern Berlin, Brandenburg, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen und Schleswig-Holstein.

Am häufigsten wurden Daten zu „allen Umweltkompartimenten“¹⁴ und zu dem Umweltkompartiment „Luft“ abgefragt. Daten zu den Umweltkompartimenten „Abwasser“ und „Wasser“ wurden nur jeweils zweimal, „Boden“ einmal einzeln angefordert.

Die recherchierten Daten betrafen oft „alle Schadstoffe“, in einigen Fällen auch einzelne Schadstoffe, wie z. B. diverse Schwermetalle, PCBs, NH₃ oder CO₂. Darüber hinaus waren vereinzelt auch Schadstoffgruppen, wie z. B. „Treibhausgase“ oder „alle Luftschadstoffe“ von Interesse.

Die Mehrheit der Anfragen bezog sich auf Zeitreihen, vereinzelt wurden bestimmte Jahre (2007, 2014 und 2016) abgefragt.

Die abgefragten Daten wurden u.a. zur Berichterstattung (z. B. Berichterstattung zur Richtlinie 2010/75/EU (Richtlinie über Industrieemissionen, IED), zur Information der Öffentlichkeit (z. B. Fernsehbeitrag über eine Papierfabrik, Veröffentlichung in einem Greenpeace-Magazin) und im Zuge von Forschungsaufträgen (z. B. Forschungen zur Bilanzierung und Modellierung der Belastung der Elbe) herangezogen. Des Weiteren wurden Daten zur Evaluierung, ob Industrie-Sektoren bestimmte BVT-Vorgaben einhalten, zum Benchmarking und zum BREF-Überarbeitungsprozess verwendet. Auch zur Erstellung von Bachelor- und Masterarbeiten wurden die PRTR-Daten abgefragt.

Konkrete Ziele der Nutzung der PRTR-Daten waren vor allem die Recherche und Analyse im Allgemeinen, die Überprüfung und der Abgleich von Daten und Aussagen, die Förderung des Umweltbewusstseins der Öffentlichkeit bzw. der Umweltleistungen von Unternehmen sowie die Gewährleistung der Beteiligung der Öffentlichkeit an umweltrelevanten Entscheidungen und das Monitoring umweltpolitischer Aufgaben genannt.

Diese Ergebnisse zeigen, dass das PRTR ein sehr vielfältiges Datentool ist, mit dem zahlreiche unterschiedliche Auswertungen durchgeführt werden können.

Für zwei Drittel der befragten Personen waren die von ihnen verwendeten PRTR-Daten für den Zweck ihrer Aufgabenstellung allerdings nicht ausreichend bzw. aussagekräftig genug. Die Hälfte dieser Gruppe konnte die abgefragten PRTR-Daten jedoch für andere Zwecke nutzen: sie ermöglichten einen besseren Zugang zu umweltpolitischen Entscheidungsprozessen, wurden für die Medienberichterstattung, das Benchmarking der Betreiber, die Förderung von Besten verfügbaren Techniken (BVT), zur Einhaltung von Standards und Umweltqualitätsnormen und für weitere Analysen herangezogen sowie auf öffentlichen Veranstaltungen und in Pressemitteilungen vorgestellt (NGO/Bürgerinitiativen & Wissenschaft). Auch konnten im Bereich „Ammoniak-Emissionen in der Tierhaltung“ entstehende Gesundheitskosten durch Kombination der PRTR-Daten mit weiteren Daten des UBAs berechnet werden (Medien).

Bei dem Heranziehen der PRTR-Daten wurde u.a. bemängelt, dass

- ▶ die PRTR-Daten zu spät veröffentlicht werden und erst seit 2007 verfügbar sind,
- ▶ die Kapazitätsschwellenwerte für die Tätigkeiten (siehe Anhang I der E-PRTR-VO) und die Schadstoffschwellenwerte der Freisetzung der Schadstoffe (siehe Anhang II der E-PRTR-VO) für die Berichterstattung zu hoch angesetzt sind,

¹⁴ „Alle Umweltkompartimente umfassen „Luft“, „Wasser“, „Abwasser“, „Boden“ und Abfälle

- ▶ wichtige Tätigkeitsfelder und Schadstoffe überhaupt nicht erfasst werden (z. B. Intensivtierhaltung von Rindern, Feinstaub, Gülle, Radioaktivität, Quecksilber aus Kühlwasser) und
- ▶ wichtige Informationen fehlen, z. B.
- ▶ zu Inputmengen (z. B. Brennstoffverbrauch) und Outputmengen (z. B. Produktionsvolumen),
- ▶ zu BVT-Genehmigungsbescheiden und Umweltinspektionsberichten,
- ▶ zum Stand der Genehmigungsverfahren,
- ▶ zu den einzelnen Betrieben.

Aufgrund dieser und weiterer Mängel konnten die PRTR-Daten teilweise nicht für den jeweiligen Aufgabenzweck verwendet werden bzw. wurden die fehlenden Daten selbständig recherchiert oder direkt eine Anfrage im Bundestag gestellt.

Zur Behebung der Mängel und somit zur verbesserten Nutzung und Verwertbarkeit der PRTR-Daten werden in Kapitel 2.3 Verbesserungsvorschläge zusammengefasst.

Die Mehrheit der befragten Personen gab an, insgesamt mit der Qualität, der Aktualität, der Quantität und der Verwendbarkeit der auf thru.de präsentierten PRTR-Daten sehr zufrieden bzw. zufrieden zu sein. Mit der Präsentation der Daten auf thru.de war der Großteil sehr zufrieden bzw. zufrieden. Unzufriedenheiten wurden vor allem bzgl. der zeitlich verzögerten Veröffentlichung der Daten und der Höhe der Schwellenwerte geäußert.

Fast alle Teilnehmenden zogen für ihre Aufgabenstellung zusätzlich zu den PRTR-Daten noch weitere Daten, wie z. B. von europäischer Ebene oder von statistischen Datenbanken, heran.

Die Rechercheergebnisse von zwei Drittel der Befragten wurden im Zeitraum zwischen 2014 und 2020 v.a. in den Medien (TV, Printmedien, Internet) veröffentlicht. Damit sollten u.a. die Fachöffentlichkeit sowie die Bevölkerung im Allgemeinen erreicht werden. Allerdings gab die überwiegende Mehrheit der Teilnehmenden an, dass ihnen weiterreichende Auswirkungen der Verwendung bzw. Veröffentlichung der von ihnen herangezogenen PRTR-Daten nicht bekannt seien.

Zur Erhebung, Aufbereitung und Präsentation der PRTR-Daten auf thru.de wurde angeregt, dass u.a. die Sicherung der Datenqualität verbessert, die Möglichkeit des Datenabrufs (z. B. Anzeige von Zeitreihen) erweitert und Erläuterungen zur Aussagekraft und Auswirkungen der Schwellenwerte aufgeführt werden sollten.

Eine detaillierte Auswertung der Ergebnisse der einzelnen Fragen befindet sich im Anhang A.2. Die Originalauswertung aus SurveyMonkey ist in Anlage B.3 enthalten, diese ist nicht Teil des Berichts.

2.3 Vorschläge zur weitergehenden Verwendung, Nutzung und Verwertbarkeit von PRTR-Daten

Basierend auf der Auswertung der Rückmeldungen wurden zu den Aspekten „Aussagekraft der im PRTR enthaltenen Daten“, „Erweiterung der PRTR-Daten“ und „Präsentation der PRTR-Daten auf thru.de“ Maßnahmen und Möglichkeiten vorgeschlagen, damit die PRTR-Daten weitergehend verwendet, genutzt und verwertet werden können. Ergänzend zu den hier

aufgeführten Ergebnissen werden weitere Vorschläge im Kapitel 6.2 (jeweiliges 4. Unterkapitel „Empfehlungen zur effektiveren Nutzung der Synergien und der PRTR-Daten“) genannt.

Aussagekraft der im PRTR enthaltenen Daten

Die Aussagekraft der PRTR-Daten könnte, basierend auf den Rückmeldungen, weiter ausgebaut werden, indem die Schadstoffschwellenwerte weiter gesenkt werden bzw. gewährleistet ist, dass mit den derzeit festgelegten Schwellenwerten laut Anhang II der E-PRTR-VO auch wirklich 90 % der industriellen Gesamtemissionen des jeweiligen Schadstoffes erfasst sind, wie dies ursprünglich festgelegt wurde. Die 90 %-Regel stammt aus der Berichtspflicht nach EPER (Europäisches Schadstoffemissionsregister; engl. European Pollution Emission Register)¹⁵, der Vorgängerberichtspflicht des PRTRs. Die 90 %-Regel ist im Guidance Document for Implementation of EPER (2000)¹⁶ zitiert.

Wie in Kapitel 4 dieses Berichts aufgezeigt, ist dies derzeit für wenige der im deutschen PRTR enthaltenen Schadstoffe der Fall. Die genaue Anhebung des Schwellenwertes, um auf 90 % der industriellen Gesamtemissionen zu kommen, müsste auf europäischer Ebene diskutiert werden.

Derzeit werden die PRTR-Daten bis zu 15 Monate nach dem Jahr der Datenerhebung veröffentlicht. Eine frühzeitigere Veröffentlichung würde ihre Aktualität und somit auch ihre Aussagekraft erhöhen. Die immer weiter voranschreitende Digitalisierung im industriellen Bereich könnte dazu genutzt werden, dass die PRTR-Daten schneller an die Behörden weitergeleitet und somit früher veröffentlicht werden könnten.

Mit dem neuen PRTR-Änderungsgesetz (SchadRegProtAG-ÄndG)¹⁷ von 9. Dezember 2020 sind die Fristen zur Übermittlung und Veröffentlichung der Daten neu geregelt worden. Das PRTR-Änderungsgesetz verpflichtet das Umweltbundesamt, die Informationen bis spätestens 13 Monate nach Ende des Berichtsjahres im PRTR zu veröffentlichen. Diese Neuregelung wird ab Berichtsjahr 2019 relevant.

Des Weiteren wird empfohlen, weitere Zusatzinformationen zu den Daten bzw. den betroffenen Betriebseinrichtungen anzugeben, wie z. B.:

- ▶ Struktur der Anlagen bei der Intensivtierhaltung (z. B. genaue Anzahl der Tierplätze, Haltungsverfahren, Informationen zu spezifischen Genehmigungsanforderungen),
- ▶ Emissionen je Anlage, nicht wie derzeit angegeben je Betriebseinrichtung,
- ▶ Abgasreinigungstechniken mit Informationen zu Messungen, Grenzwerten sowie deren Überschreitungen,
- ▶ Angabe der Schornsteinhöhen bei Emissionen in die Luft,

¹⁵ Entscheidung der Kommission 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 (IPPC)

¹⁶ Guidance Document for EPER implementation According to Article 3 of the Commission Decision of 17 July 2000 (2000/479/EC) on the implementation of an European Pollutant Emission Register (EPER) according to Article 15 of Council Directive 96/61/EC concerning Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) (November 2020)

¹⁷ PRTR-Änderungsgesetz: „Erstes Gesetz zur Änderung des Gesetzes zur Ausführung des Protokolls über Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregister vom 21. Mai 2003 sowie zur Durchführung der (EG) Nr. 166/2006“ vom 09. Dezember 2020 (SchadRegProtAG-ÄndG)

- ▶ Ob die Betriebseinrichtung noch weiteren Nebentätigkeiten nachgeht, und wenn ja, welchen. Derzeit kann z. B. nicht vollzogen werden, ob die Betriebseinrichtungen über eine eigene Kläranlage verfügen,
- ▶ Nähere Informationen zu Betriebsstörungen.

Für diese Zusatzinformationen wäre eine gesetzliche Grundlage zur Erhebung dieser Daten erforderlich, die entweder auf EU-Ebene über eine Anpassung der E-PRTR-VO (und nachfolgender Anpassung auf nationaler Ebene) oder auf nationaler Ebene über die Anpassung des SchadRegProtAG umgesetzt werden kann.

Ebenfalls wurde vorgeschlagen, die PRTR-Daten in mg/Nm³ und mit Nennung des Grenzwertes aus der Genehmigung darzustellen. Des Weiteren könnten Metadaten wie die Input- und Outputmengen der Betriebseinrichtungen (z. B. Brennstoffverbrauch und Produktionsvolumen) angezeigt werden, die laut eines Befragten bereits im Rahmen von anderen Berichtspflichten (z. B. IED) erhoben und lediglich integriert werden müssten. Dies würde die Anwendbarkeit der PRTR-Daten weiter ausweiten und die Aussagekraft steigern, da z. B. bei der Angabe der Produktionsvolumen auf die Güte des Wirtschaftens eines Betriebes rückgeschlossen werden kann. Hier wäre allerdings zu prüfen, inwiefern Daten aus verschiedenen Berichtspflichten verglichen werden können und ob das UBA Zugriff auf diese Daten hat.

Den im PRTR angegebenen Tätigkeitsfeldern könnten den jeweils entsprechenden NFR-Sektoren (Quellgruppen) zugeordnet werden, um eine Vergleichbarkeit mit anderen Daten, die für NFR-Sektoren erhoben werden, zu ermöglichen. Dies kann vom UBA durchgeführt und auf thru.de dargestellt werden.

Zusätzliche Informationen könnten die Aussagekraft der Daten weiter stärken und die Verwertbarkeit der PRTR-Daten erhöhen, wie z. B.

- ▶ Informationen zu Genehmigungsbescheiden sowie dem Stand im Genehmigungsverfahren,
- ▶ Umweltinspektions- und Compliance-Assessment-Berichte und die darin enthaltenen Angaben zur Einhaltung von BVT-Vorgaben sofern es sich bei den PRTR-Betriebseinrichtungen auch um IED-Anlagen handelt.

Diese Informationen liegen bereits bei den Genehmigungsbehörden der Bundesländer für Anlagen, die unter die IED fallen, vor. Sie sind allerdings teils schwer zu finden und in wenigen Fällen auch kostenpflichtig (EEB 2017). Es wird daher empfohlen, diese Informationen auf nationaler Ebene, z. B. auf thru.de, zu veröffentlichen. Seitens des UBA wurde ergänzt, dass seit Mai 2020 auf thru.de eine Liste deutscher Industrieanlagen mit Informationen zu Genehmigungen und Ausnahmen nach IED für das jeweils aktuelle Berichtsjahr inklusive eines Kurzberichtes zu finden ist¹⁸.

Die Sicherung der Datenqualität könnte noch weiter verbessert werden, um eine belastbare Aussagekraft der PRTR-Daten zu gewährleisten. Die Datenqualität wird derzeit von den Genehmigungsbehörden der Bundesländer sowie dem UBA geprüft. Im Rahmen des Projekts wurde festgehalten, dass eine gute Qualität der PRTR-Daten einen engen Austausch mit den Betreibern der Betriebseinrichtungen und einen hohen Zeitaufwand erfordert, der aufgrund immer knapper werdender personeller Kapazitäten teils schwer zu gewährleisten ist.

¹⁸ <https://www.thru.de/thru/de/auswertung/top-thema/automatisches-archiv/liste-deutscher-industrieanlagen-nach-der-industrieemissions-richtlinie-ie-rl/>

Erweiterung der PRTR-Daten

Durch eine Ausweitung der PRTR-Daten könnten weitere Umwelt-relevante Informationen für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Dazu könnten u.a. folgende Schadstoffe bzw. Parameter und Betriebsbereiche ins PRTR aufgenommen werden:

- ▶ Schadstoffe und Parameter: z. B. PM_{2.5}, Ruß (black carbon), Pestizide, Antibiotika und Radioaktivität,
- ▶ Anlagenteile: z. B. Emissionen aus Gülle, Quecksilber-Freisetzung aus Kühlwasser,
- ▶ Unterkategorien einer Tätigkeit: z. B. Intensivhaltung oder-aufzucht von Rindern, Atomkraftwerke.

Des Weiteren könnten mehr PRTR-Daten bzw. PRTR-Daten von einer größeren Anzahl an Betriebseinrichtungen durch das Herabsetzen der Schwellenwerte erfasst werden (siehe oben unter „Aussagekraft der PRTR-Daten“).

Die hier aufgeführten Vorschläge richten sich hauptsächlich an die EU-Kommission sowie an die UNECE, da zu ihrer Umsetzung die E-PRTR-VO bzw. das PRTR-Protokoll der UNECE angepasst werden müsste. Andererseits könnte das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) in seinem nationalen Ausführungsgesetz zur E-PRTR-VO dementsprechende Erweiterungen aufnehmen.

Präsentation der Daten auf thru.de

Die Möglichkeit des Datenabrufs bzw. der Datenauswertung auf thru.de könnte erweitert werden, z. B. durch das Anzeigen von Zeitreihen oder die Möglichkeit, bestimmte Stoffe zusammenzufassen (z. B. zu CO₂-Äquivalenten).

Darüber hinaus könnten die PRTR-Daten für den Download in weiteren, einfach auszuwertenden Formaten, wie z. B. als Network Common Data Format (netCDF) zur Verfügung gestellt werden. Des Weiteren könnte ein Python Skript¹⁹ erstellt werden, dass diese Daten extrahiert und weiterverarbeitet (Wissenschaft).

Zudem wäre eine Erklärung von offensichtlichen Sprüngen in der Entwicklung der PRTR-Daten, die aufgrund der Anpassung von Emissionsfaktoren oder Änderungen der Zuordnungen bestimmter Anlagen zu bestimmten Tätigkeitsbereichen (z. B. die starken Schwankungen bei Einträgen aus Kläranlagen 2014 vs. 2015) auf thru.de hilfreich.

Um dem Informationsbedarf der Öffentlichkeit gerecht zu werden, könnte die Seite „Frage/Antwort“ auf thru.de sukzessive weiter ausgebaut und auch generelle Fragen, wie im Folgenden beispielhaft dargestellt, mitaufgenommen werden:

- ▶ Was sagen die Schwellenwerte aus?
- ▶ Welche Auswirkungen kann ein Schadstoff auf Menschen und/oder die Umwelt haben?
- ▶ Ist ein bestimmter Schadstoffwert für Branche X und Betriebsgröße Y normal oder überdurchschnittlich hoch?
- ▶ Welche Behörde ist für die Überwachung/Kontrolle der Anlagen und der Einhaltung der Grenzwerte zuständig?

¹⁹ Ein Skript stellt für die Programmiersprache Python eine Liste an Befehlen für den Computer dar.

Eine Verbesserung der Präsentation der Daten auf thru.de kann durch das UBA ohne eine Anpassung gesetzlicher Vorgaben vorgenommen werden.

2.4 Ergebniszusammenfassung und Schlussfolgerung

In den letzten Jahren wurden PRTR-Daten von verschiedenen Bereichen (Wissenschaft, NGOs/Bürgerinitiativen, Medien, Staatliche Institutionen und Beratungsunternehmen) abgefragt. Die Daten wurden zu unterschiedlichen Zwecken wie der Berichterstattung, der Information der Öffentlichkeit und der Erarbeitung von Forschungsaufträgen herangezogen. Als Zielstellungen standen Recherche und Analyse der Daten sowie Überprüfung und Abgleich von Daten im Vordergrund.

Die Mehrheit der befragten Personen gab an, insgesamt mit der Qualität, der Aktualität, der Quantität und der Verwendbarkeit der auf thru.de präsentierten PRTR-Daten sehr zufrieden bzw. zufrieden zu sein. In Bezug auf die jeweiligen Aufgabenstellungen bewerteten allerdings zwei Drittel der Befragten die PRTR-Daten als nicht ausreichend bzw. aussagekräftig genug.

Es wurden einige Mängel wie auch Verbesserungsvorschläge genannt, die sich auf die Aussagekraft, den Umfang sowie auf die Präsentation der PRTR-Daten auf thru.de bezogen. Am häufigsten wurde dabei Bezug auf die zeitlich verzögerte Veröffentlichung der Daten, die Höhe der Schwellenwerte, sowie fehlende Tätigkeitsfelder genommen. Die Verbesserungsvorschläge richten sich an die EU-Kommission sowie an die UNECE als Gesetzgeber auf EU-Ebene bzw. UNECE Ebene, an das BMU als Gesetzgeber auf nationaler Ebene sowie an das UBA als ausführendes Organ auf nationaler Ebene.

Die Verbesserungsvorschläge der Präsentation der Daten auf thru.de richten sich alle an das UBA und können nach einer Prüfung vom UBA übernommen werden. Die Vorschläge bezüglich der Aussagekraft und des Umfangs der Daten richten sich hauptsächlich an die EU-Kommission und das BMU und sollten nach einer UBA-internen Prüfung und ggf. Anpassung an diese weitergereicht bzw. mit diesen abgestimmt werden.

3 Trendanalyse über die Emissions-, Schadstofffracht- bzw. Abfallmengenentwicklung ausgewählter, umweltrelevanter Industriebereiche

In diesem Kapitel wurde eine detaillierte Analyse der Emissionen (in kg/Jahr), in Abwasser verbrachten Schadstofffrachten über die Grenzen einer Betriebseinrichtung hinaus (in kg/Jahr; im Folgenden „in Abwasser verbrachten Schadstofffrachten“ oder kurz „Schadstofffrachten“ genannt) und außerhalb des Standortes verbrachten Abfallmengen (t/Jahr) von Branchen mit besonderer Emissionsrelevanz durchgeführt. Da der Fokus der Analyse auf der zeitlichen Entwicklung der Emissionen lag, wurden die vorliegenden PRTR-Daten aus dem gesamten Berichtszeitraum der PRTR-Daten herangezogen, von 2007 bis 2017. Daten aus 2018 waren zum Zeitpunkt der Analyse noch nicht veröffentlicht. Aufbauend auf den grafisch aufbereiteten Daten erfolgte eine Ursachenanalyse für relevante Zu- oder Abnahmen von Emissionen, in Abwasser verbrachten Schadstofffrachten und Abfallmengen.

3.1 Datenaufbereitung

Die für die Auswertung herangezogenen PRTR-Daten stammen aus den öffentlich zugänglichen Datensätzen der PRTR-Datenbank und umfassen die Jahre 2007 bis 2017 für die Datensätze „Freisetzungen“ (Wasser, Luft und Boden, wobei für letzteres kaum Daten vorliegen), „Abwasser“ zur Verbringung von Schadstoffen mit dem Abwasser²⁰ sowie „Abfall gefährlich“ und „Abfall nicht gefährlich“ zur Verbringung von gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen außerhalb des Standortes.

Zur Aufbereitung der Daten wurde die weit verbreitete Programmiersprache Python²¹ und die dazugehörigen relevanten Pakete (pandas, numpy) verwendet. Die Qualitätssicherung des Codes wurde, wo angebracht, durch die sog. „Pairprogramming Methode“ durchgeführt. Diese beinhaltet, dass bei fehleranfälligen Programmierereinheiten zwei Mitarbeiter*innen anwesend sind, um die Code-Eingabe zu überwachen.

Für alle Datensätze (Freisetzungen, Abwasser, gefährliche Abfälle und nicht gefährliche Abfälle) wurden Datenreihen identifiziert, die keine Informationen zu genauen Schadstoffbezeichnungen, außerhalb des Standortes verbrachten Abfallmengen und/oder dem Betriebsnamen enthalten. Gründe hierfür sind Daten, die der Schutzwürdigkeit unterliegen, z. B. aufgrund von Betriebs- und Geschäftsgeheimnissen, von Verletzung von Rechten am geistigen Eigentum oder von nachteiligen Auswirkungen auf die Durchführung eines laufenden Gerichtsverfahrens. Dies betrifft

- ▶ in dem Datensatz „Freisetzungen“ Emissionen von 4.234.254 t für den gesamten erfassten Berichtszeitraum 2007 bis 2017 aus dem Kompartiment Luft. Die nicht eindeutig zuordenbaren Emissionen teilen sich auf die Stoffgruppen „Treibhausgase“ (4.231.679 t aus 13 Einträgen), „Andere Gase“ (2.572 t aus 8 Einträgen) und „Andere organische Stoffe“ (2,7 t aus einem Eintrag) auf. In diesen Fällen musste der Betreiber zwar die relevante Schadstoffgruppe und die Emissionen (in kg/Jahr), nicht aber den betroffenen Schadstoff melden.

²⁰ Hierbei handelt es sich um Emissionen im Rohabwasser, diese sind nicht zu verwechseln mit einer Freisetzung der Schadstoffe in Wasser bzw. Oberflächengewässer.

²¹ <https://www.python.org/>

- ▶ in dem Datensatz „Abwasser“ im gesamten Berichtszeitraum 2007 bis 2017 eine Schadstofffracht von 254.670 t. Diese teilt sich auf die Stoffgruppen „Andere organische Stoffe“ mit 4.235 t (21 Einträge), „Anorganische Stoffe“ mit 250.434 t (16 Einträge) und „Schwermetalle“ mit 0,699 t (8 Einträge) auf.
- ▶ in dem Datensatz „nicht gefährliche Abfälle“ 194 Einträge (64 Betriebseinrichtungen). Für diese werden über den gesamten Berichtszeitraum von 2007 bis 2017 weder Abfallmengen noch Entsorgungswege berichtet.
- ▶ in dem Datensatz „gefährliche Abfälle“ 700 Einträge (319 Betriebseinrichtungen). Für diese werden ebenfalls über den gesamten Berichtszeitraum weder Abfallmengen noch Entsorgungswege berichtet.

Da diese Emissionen bzw. Schadstofffrachten keinem Schadstoff zugeordnet werden konnten bzw. bei den Datensätzen „gefährliche und nicht gefährliche Abfälle“ keine Mengen veröffentlicht wurden, konnten diese Datenreihen in der weiteren Analyse nicht betrachtet werden.

Die restlichen vollständigen Datensätze bildeten die Grundlage für

- ▶ die Analyse der Emissions-, Schadstofffrachten-- bzw. Abfallverbringungsentwicklung,
- ▶ die Analyse des Erfassungsgrads der PRTR-Schadstoffe (siehe Kapitel 4) und
- ▶ die Auswahl der Betriebseinrichtungen zur Beurteilung der Einflussname des PRTR auf die Umweltleistung von Unternehmen (siehe Kapitel 5.1).

Die Datensätze sind in Tabelle 5 deskriptiv beschrieben.

Tabelle 5 Übersichtsstatistik der generierten finalen Datensätze 2007-2017

Datensatz/Kompartiment	Mittelwert der berichtenden Betriebseinrichtungen pro Jahr (gerundet)	Anzahl der berichteten Tätigkeiten (laut Anhang I der E-PRTR-VO ²²)	Anzahl der berichteten Stoffgruppen	Anzahl der berichteten Schadstoffe
Freisetzungen gesamt	1.714	68	7	72
Freisetzungen – Luft	1.497	65	6	44
Freisetzungen – Wasser	397	51	5	51
Freisetzungen – Boden	3	3	3	10
Abwasser	423	50	5	46
Abfall nicht gefährlich	1.891	66	-	-
Abfall gefährlich	3.759	70	-	-

Quelle: eigene Darstellung basierend auf den PRTR-Daten

²² Dies inkludiert Unterkategorien, wie z. B. 4.b.iv sowie Tätigkeiten ohne weitere Differenzierung z. B. Tätigkeit 9.

3.2 Analyse der Emissions-, Schadstofffracht- und Abfallverbringungsmengenentwicklung

Für die 10 relevantesten Schadstoffe der von dem UBA ausgewählten Tätigkeitsfelder (siehe Tabelle 6) wurde eine gezielte Analyse der Entwicklung der relevanten Emissionen und in Abwasser verbrachten Schadstofffrachten durchgeführt. Des Weiteren wurden die relevanten Abfallverbringungsentwicklungen analysiert. Die angewandte Methodik, identifizierte relevante Trends und deren Ursachen sowie wiederkehrende Problematiken werden im Folgenden dargestellt.

3.2.1 Datenaufbereitung und Methodik

3.2.1.1 Weitere spezifische Datenaufbereitung für die Analyse der Emissions-, Schadstofffracht und Abfallverbringungsmengenentwicklung

Die aufbereiteten PRTR-Datensätze aller Berichterstattungsjahre ab 2007 wurden weiter aufbereitet, um eine detaillierte Analyse der Emissionen, in Abwasser verbrachten Schadstofffrachten und Abfallverbringungsmengen zu ermöglichen. Hierfür wurden die in Anhang I der E-PRTR-VO definierten Branchen und die dazugehörigen Tätigkeitsfelder in Absprache mit dem UBA auf besonders emissions- oder abfallrelevante Tätigkeitsfelder (hohe Anzahl berichtender Betriebseinrichtungen) eingeschränkt. Dazu gehören folgende Branchen:

- ▶ Energiesektor,
- ▶ Herstellung und Verarbeitung von Metallen,
- ▶ Mineralverarbeitende Industrie,
- ▶ Chemische Industrie,
- ▶ Abfall- und Abwasserbewirtschaftung,
- ▶ Be- und Verarbeitung von Papier und Holz,
- ▶ Intensivtierhaltung,
- ▶ Tierische und pflanzliche Produkte aus dem Lebensmittel- und Getränkesektor,
- ▶ Sonstige Industriezweige.

Die für die Analyse relevanten Tätigkeitsfelder wurden in Abstimmung mit dem UBA ausgewählt und sind in Tabelle 13 in Anhang A.3 gekennzeichnet.

Um die Analyse auf die wichtigsten Schadstoffe einzuschränken, wurden anhand der Schadstoffmeldungen der letzten drei Berichtsjahre 2015 - 2017 die 10 mengenmäßig relevantesten Schadstoffe für die Datensätze „Abwasser“ und „Freisetzungen“ (Luft und Wasser) identifiziert. Das Kompartiment „Boden“ des Datensatzes „Freisetzungen“ wurde von der weiteren Analyse ausgeschlossen, da hierfür keine aussagekräftigen Daten vorhanden sind. Die ermittelten relevantesten 10 Schadstoffe sind in der folgenden Tabelle per Datensatz bzw. für den Datensatz „Freisetzungen“ je Kompartiment dargestellt.

Tabelle 6: Top 10 Schadstoffe pro Kompartiment, sortiert nach mengenmäßiger Relevanz

Emissionen (kg/Jahr)	Emissionen (kg/Jahr)	verbrachte Schadstofffrachten (kg/Jahr)
In die Luft	In das Wasser	In Abwasser
Ammoniak (NH ₃)	Zink und Verbindungen (als Zn)	Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) (als Gesamt-C oder CSB/3)
Stickoxide (NO _x /NO ₂)	Nickel und Verbindungen (als Ni)	Gesamtphosphor
Kohlendioxid (CO ₂)	Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) (als Gesamt-C oder CSB/3)	Gesamtstickstoff
Schwefeloxide (SO _x /SO ₂)	Gesamtstickstoff	Nickel und Verbindungen (als Ni)
Methan (CH ₄)	Kupfer und Verbindungen (als Cu)	Zink und Verbindungen (als Zn)
flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC)	Di-(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)	Phenole (als Gesamt-C)
Chlor und anorganische Verbindungen (als HCl)	Chloride (als Gesamt-Cl)	Chloride (als Gesamt-Cl)
Quecksilber und Verbindungen (als Hg)	Arsen und Verbindungen (als As)	Halogenierte organische Verbindungen (als AOX)
Distickoxid (N ₂ O)	Gesamtphosphor	Kupfer und Verbindungen (als Cu)
Kohlenmonoxid (CO)	Fluoride (als Gesamt-F)	Blei und Verbindungen (als Pb)

Quelle: eigene Darstellung basierend auf den PRTR-Daten

Um eine sinnvolle Analyse der Daten zu ermöglichen und Entwicklungen der Emissionen, Schadstofffrachten und Abfallverbringungsmengen aussagekräftig bewerten zu können, wurden nur Datenreihen betrachtet, welche für mindestens fünf Jahre im gesamten Zeitverlauf Daten enthalten. Durch dieses Exklusionskriterium konnten aus dem Datensatz „Freisetzungen“ insgesamt 111 Datenreihen (für Luft 56, für Wasser 55), aus dem Datensatz „Abwasser“ 56 Datenreihen, aus dem Datensatz „gefährliche Abfälle“ zwei Datenreihen und aus dem Datensatz „nicht gefährliche Abfälle“ drei Datenreihen auf Tätigkeitsebene ausgeschlossen werden.

Die Aufbereitung der Daten erfolgte grafisch. Für die Kompartimente Luft und Wasser aus dem Datensatz „Freisetzungen“ wurden Abbildungen zu den Emissionsmengen pro Schadstoff und Kompartiment über den gesamten Berichtszeitraum erstellt. Die Emissionsmengen pro Schadstoff und Kompartiment wurden anschließend noch nach Tätigkeiten aufgeteilt und ebenfalls grafisch dargestellt. Für den Datensatz „Abwasser“ erfolgte die grafische Darstellung

der im Abwasser verbrachten Schadstoffe pro Schadstoff sowie pro Schadstoff und Tätigkeit. Bei den Datensätzen zu gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen wurde jeweils die verbrachte Menge außerhalb des Standortes, welche den jeweiligen Schwellenwert überschreitet, sowie die Menge pro Tätigkeit generiert. Zusätzlich erfolgte die Generierung von Grafiken für die Menge an gefährlichen Abfällen pro Tätigkeit, welche innerhalb Deutschlands oder in andere Länder verbracht wurden. Für beide Abfalldatensätze wurden ebenfalls Grafiken erstellt, welche die Mengen je Abfallbehandlung (Verwertung/Beseitigung) des jeweiligen Tätigkeitsfeldes aufzeigen.

In diesem Schritt wurden 805 Grafiken erstellt, diese teilen sich wie folgt auf:

- ▶ 326 Grafiken für Freisetzungen:
 - 171 für Luft,
 - 155 für Wasser.
- ▶ 170 Grafiken für in Abwasser verbrachte Schadstofffrachten,
- ▶ 43 Grafiken für die Verbringung nicht gefährlicher Abfälle²³ und weitere:
 - 42 Grafiken für die Verwertung,
 - 38 Grafiken für die Beseitigung.
- ▶ 43 Grafiken für Verbringung gefährlicher Abfälle und weitere:
 - 43 Grafiken für die Verbringung von gefährlichen Abfällen außerhalb des Standorts innerhalb des Landes²³:
 - 43 Grafiken für die Verwertung,
 - 17 Grafiken für die Beseitigung.
 - 17 Grafiken für die Verbringung von gefährlichen Abfällen außerhalb des Standorts in andere Länder²³:
 - 17 Grafiken für die Verwertung,
 - 6 Grafiken für die Beseitigung.

Zur Ermittlung der Relevanz für die weitere Ursachenanalyse wurde in einem weiteren Schritt die berechnete normierte Neigung der „Trendline“ ermittelt. Die Trendline ist die Ausgleichsgerade, welche die Beziehung zwischen den Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallmengen und Jahren darstellt. Hierbei wird die Neigung der Ausgleichsgeraden durch die „Methode der kleinsten Quadrate“²⁴ optimiert. Diese Methode ist ein mathematisches Standardverfahren, um Funktionen an Datenpunkte anzupassen. Um die Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Größenskalen von Emissions-, Schadstofffracht- bzw.

²³ Die Summe der Grafiken für die Aufschlüsselung nach Verbindung von (gefährlichen) Abfällen außerhalb des Standortes innerhalb bzw. außerhalb des Landes bzw. nach Abfallbehandlung muss nicht zwangsweise gleich der Summe der Oberklasse (nicht gefährliche Abfälle, gefährliche Abfälle) sein, da der Abfall einer Tätigkeit sowohl innerhalb wie auch außerhalb verbracht bzw. Verwertet oder Beseitigt worden sein kann. Zudem erfolgte in Einzelfällen keine weitere grafische Aufschlüsselung, da keine zugrundeliegenden Daten vorhanden waren oder nicht den definierten Anforderungen entsprachen (z. B. Unterschreitung der geforderten Berichtsjahre).

²⁴ Björck, Å. (1996): Numerical Methods for least squares problems. North Holland. Amsterdam.

Abfallverbringungsmengen herzustellen, wurde die Neigung durch die mittlere Emissions-, Schadstofffracht- bzw. Abfallverbringungsmengen über alle Jahre geteilt. Anschließend erfolgte eine Sortierung der Datensätze nach den Werten der normierten Neigung der Trendlinien, wobei die Datensätze (in Grafiken dargestellt) mit den größten Werten (größter Neigungsgrad) am relevantesten sind.

Die berechneten Neigungen der Trendlinien für die den Grafiken zugrundeliegenden Daten²⁵ der Tätigkeitsfelder je Datensatz und Kompartiment dienten der Ermittlung eines „Cut-offs“, ab welchem die Neigung als nicht mehr relevant betrachtet und somit nicht mehr nach Ursachen geforscht wurde (unabhängig von einer abnehmenden oder zunehmenden Entwicklung). Dieser Cut-off wurde qualitativ anhand des Datensatzes „Freisetzungen“ durch Prüfung der einzelnen Grafiken festgelegt, da dieser die meisten Grafiken und somit Neigungsgrade enthält. Nachfolgend wurde der gewählte Cut-off auf die Anwendbarkeit für die anderen Datensätze geprüft und letztendlich auf 0,03 für alle Datensätze und daraus resultierenden Grafiken festgesetzt.

Anschließend erfolgte für die Grafiken, deren Neigung über dem Cut-off von 0,03 lag, eine logische Prüfung auf ihre Relevanz. Ausschlusskriterien für die weitere Betrachtung waren:

- ▶ Maximale Anzahl an Betriebseinrichtungen über den gesamten Jahresverlauf pro Jahr ≤ 3 ,
- ▶ stark schwankende Verläufe,
- ▶ Trends, welche nur durch die ersten drei Berichtsjahre (die vermutlich noch nicht vollständig waren und das wirtschaftlich kritische Jahr 2009 enthalten) bzw. einzelne Ausreißer verursacht wurden.

Um potenziell relevante Grafiken mit kleinerer Neigung (Cut off $< 0,03$) jedoch nicht automatisch auszuschließen, erfolgte bei diesen ebenfalls zusätzlich eine logische Prüfung der Neigungen bzw. der Grafiken. Zusätzlich wurden bestimmte Grafiken mit einer Neigung $< 0,03$ aufgrund der hohen Relevanz der Tätigkeit oder des Schadstoffes in dieser Tätigkeit, sofern ein Trend erkennbar war, in die weitere Analyse mit aufgenommen.

Letztendlich wurden 51 Grafiken für eine Ursachenanalyse der Emissions-, Schadstofffracht-, bzw. Abfallverbringungsmengenentwicklung anhand der Trends ausgewählt. Diese teilen sich wie folgt auf:

- ▶ 25 Grafiken für den Datensatz „Freisetzungen“:
 - 17 Grafiken für das Kompartiment Luft,
 - 8 Grafiken für das Kompartiment Wasser,
- ▶ 11 Grafiken für den Datensatz „Abwasser“,
- ▶ 8 Grafiken für den Datensatz Verbringung „nicht gefährlicher Abfall“:
 - 8 Grafiken für die Verwertung,
 - 8 Grafiken für die Beseitigung,
- ▶ 7 Grafiken für den Datensatz Verbringung „gefährlicher Abfall“²³:

²⁵ Der Begriff Grafik meint im Folgenden ebenfalls die den Grafiken zugrundeliegenden Daten.

- 9 Grafiken für die Verbringung von gefährlichen Abfällen außerhalb des Standortes innerhalb des Landes:
 - 9 Grafiken für die Verwertung,
 - 9 Grafiken für die Beseitigung,
- 5 Grafiken für die Verbringung von gefährlichen Abfällen außerhalb des Standortes in andere Länder²³:
 - 5 Grafiken für die Verwertung,
 - 2 Grafiken für die Beseitigung.

In diesen Grafiken (siehe 3.2.2) sind die Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallverbringungsmengen pro Jahr in blau sowie der für die jeweilige Grafik errechnete Mittelwert in Gelb dargestellt. Die in Abbildung 1 dargestellte Grafik zeigt exemplarisch die Trendlinie in rot, anhand welcher mittels der normierten Steigung die Relevanz bestimmt wurde.

Abbildung 1: Exemplarische Darstellung der Emissionen inklusive der Trendlinie

Kompartiment: Luft, Tätigkeit: 5.b
Schadstoffschwellenwert: 100.000.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

3.2.1.2 Vorgehensweise der Ursachenanalyse

Für jede der ausgewählten Grafiken (je Datensatz, Kompartiment, Tätigkeit und ggf. Schadstoff) erfolgte anhand des Trends und dem ihm zugrunde liegenden Daten eine Analyse, welche Gründe für die Zu- oder Abnahme der berichteten Daten über den betrachteten Zeitraum (meist der gesamte Zeitraum, in manchen begründeten Fällen ausgewählte Zeiträume) ursächlich sind. Hierzu wurden die der Grafik zugrunde liegenden Daten (je Datensatz, Kompartiment, Tätigkeit und ggf. Schadstoff) logisch sortiert und auf die folgenden Entwicklungen/Besonderheiten geprüft:

- ▶ Korrelation der Emissionen, Schadstofffrachten oder Abfallmengen mit dem Anstieg oder dem Rückgang der Anzahl der berichtenden Betriebseinrichtungen pro Jahr über den betrachteten Berichtszeitraum,
- ▶ (Tendenzielle) Zunahme, Abnahme oder Stagnation der Emissionen, Schadstofffrachten oder Abfallmengen ohne einen Zusammenhang mit dem Verlauf der Anzahl der berichtenden Betriebseinrichtungen pro Jahr,
- ▶ Ausreißerwerte einzelner Betriebseinrichtungen (z. B. bei auffällig hohen Emissionswerten einer Betriebseinrichtung in einem bestimmten Jahr; Gründe hierfür können versehentliche Freisetzungen (bereits in den Daten angegeben) oder fehlerhafte Einträge sein,
- ▶ Zu- oder Abnahme der Emissionen, Schadstofffrachten oder Abfallmengen über den betrachteten Berichtszeitraum aufgrund der Entwicklung der Emissionen, Schadstofffrachten oder Abfallmengen einzelner Betriebseinrichtungen mit hohen Mengenangaben,
- ▶ Zu- oder Abnahme durch mehrere Betriebseinrichtungen, die nahe am Schwellenwert²⁶ berichten,
- ▶ Starke Fluktuation berichtender Betriebseinrichtungen (unabhängig von berichteter Menge). Hier wurde auch überprüft, ob diese in bestimmten Jahren stattfanden.

Bei der Analyse der Daten wurde zusätzlich geprüft, ob Auffälligkeiten in den Entwicklungen einzelnen Bundesländern zugeordnet werden können (z. B. vermehrter Rückgang an berichteten Emissionen in einem bestimmten Bundesland).

Anschließend erfolgte die Suche nach Gründen, die für eine (tendenzielle) Zu- oder Abnahme der Emissionen, Schadstofffrachten oder Abfallmengen verantwortlich waren.

Es wurde davon ausgegangen, dass sich manche Gründe direkt aus den Daten ablesen lassen, wie z. B. eine vermutete Zu- oder Abnahme der Emissionen durch mehrere Betriebseinrichtungen, die nahe am Schwellenwert²⁶ berichten oder eine Zu- oder Abnahme der berichtenden Betriebseinrichtungen über den gesamten Berichtszeitraum.

Als weitere mögliche Gründe für zu- oder abnehmende Entwicklungen der Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallmengen wurden in Betracht gezogen:

- ▶ Einführung bzw. Umsetzung europäischer, nationaler oder lokaler Gesetze und Fördermaßnahmen,
- ▶ Anpassung der Emissionsfaktoren,
- ▶ Änderungen der Produktionsmengen einzelner Betriebe, Insolvenzen oder Zusammenschlüsse.

Um zu prüfen, ob Rückgänge auf legislative Regularien oder Förderprogramme zurückgeführt werden können, wurde eine Literaturrecherche durchgeführt. Diese hatte das Ziel, sowohl nationale wie auch lokale Gesetzgebungen und gesetzliche Anpassungen, europäische Vorgaben, die in nationales Recht umgesetzt werden müssen, sowie mögliche Förderprogramme zu identifizieren. Folgende Informationsquellen wurden hierbei herangezogen:

²⁶ Die Nähe zum Schwellenwert wurde für die Analyse definiert als: +15 % zum Schwellenwert

- ▶ seit 2007 neu erschienene sektorspezifische Merkblätter der besten verfügbaren Techniken (BVT-Merkblätter) zur Minderung von Emissionen unter der Industrieemissionsrichtlinie und die daraus resultierenden rechtlich bindenden BVT-Schlussfolgerungen, welche verbindlich in allen EU-Mitgliedsstaaten anzuwenden sind. Diese BVT-Schlussfolgerungen gelten für neue Anlagen unmittelbar nach der Veröffentlichung und für bestehende Anlagen spätestens vier Jahre nach der Veröffentlichung.
- ▶ das Gesetzesportal des Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz und des Bundesamtes für Justiz,
- ▶ Fördermaßnahmen, -instrumente und -programme, welche ggf. zu einer Investition zur Verbesserung der Technologie genutzt werden oder die auf andere Art eine Emissionsminderung fördern.

Da in dem betrachteten Zeitraum von 2007 bis 2017 Emissionsfaktoren für manchen Schadstoffe angepasst wurden, erfolgte eine Prüfung möglicher Auswirkungen dieser auf den zeitlichen Verlauf der PRTR-Daten. Dies betraf die Emissionsfaktoren für Schwermetalle²⁷ aus kommunalen Kläranlagen (PRTR-Tätigkeit 5.f), welche ab dem Berichtsjahr 2014 angepasst²⁸ wurden sowie Emissionsfaktoren für NH₃, CH₄, N₂O und PM₁₀ aus der Tierhaltung, die zuletzt im Jahr 2015 angepasst wurden²⁹. Für Geflügel wurden die Emissionsfaktoren für CH₄ und N₂O angepasst. Für die Untergruppe Legehennen, für bestimmte Haltungsarten, wurden zusätzlich die Emissionsfaktoren für NH₃ und PM₁₀ angepasst. Für die Tierhaltung von Schweinen, Säuen, Eber und Ferkel wurden die Emissionsfaktoren für die Stoffe CH₄ und N₂O angepasst³⁰.

Die angepassten Emissionsfaktoren für Schwermetalle für die Tätigkeit 5.f sind in Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7: Anpassung Emissionsfaktoren Tätigkeit 5.f

Schadstoff	Emissionsfaktor 2013 [µg/l]	Emissionsfaktor 2014 [µg/l]
Arsen und Verbindungen (als As)	0,326	keine Änderung
Blei und Verbindungen (als Pb)	1,8900	0,1900
Cadmium und Verbindungen (als Cd)	0,1660	0,0600
Chrom und Verbindungen (als Cr)	2,3600	keine Änderung
Kupfer und Verbindungen (als Cu)	7,6100	keine Änderung
Nickel und Verbindungen (als Ni)	5,6200	3,8800
Quecksilber und Verbindungen (als Hg)	0,1010	0,0016
Zink und Verbindungen (als Zn)	51,600	keine Änderung

²⁷ Auf Basis der gelieferten Daten wurden Emissionsfaktoren für Anlagen > 100.000 EW ermittelt. Diese Emissionsfaktoren können verwendet werden, um Schwermetallfrachten aus kommunalen Kläranlagen auf Basis der behandelten Abwassermengen zu berechnen, wenn keine eigenen Messwerte zu Ablaufkonzentrationen vorliegen. Siehe hierzu auch: [Empfehlung zur Bestimmung von PRTR-Schadstofffrachten \(PDF, Stand Januar 2015\)](#)

²⁸ Zusätzlich wurden Emissionsfaktoren für weitere Stoffe aus kommunalen Kläranlagen angepasst. Siehe hierzu: [Emissionsfaktoren für Schwermetalle und weitere Stoffe aus kommunalen Kläranlagen \(Excel, Stand August 2015\)](#)

²⁹ <https://wiki.prtr.bund.de/wiki/Emissionsfaktoren>

³⁰ Für eine vollständige Ausführung der Emissionsfaktoren je Tierart und Verfahren siehe: https://wiki.prtr.bund.de/images/e/ef/EF_Tierhaltung_PRTR_BUBE_20151124.pdf

Quelle: (UBA 2016)

Festgestellte Auswirkungen durch die Anpassung der Emissionsfaktoren wurden beim jeweilig betroffenen Trendverlauf beschrieben (siehe hierzu auch Kapitel 3.2.2).

Um Auswirkungen auf die Entwicklung der Emissionen, in Abwasser verbrachte Schadstofffrachten bzw. Abfallmengen durch Insolvenzen oder Zusammenschlüsse beurteilen zu können, wurde in manchen Fällen nach betroffenen Betrieben im Internet recherchiert.

Konnten weder durch die Datenanalyse noch die literaturbasierte Ursachenforschung auf Tätigkeits- bzw. Betriebsebene Gründe identifiziert bzw. eindeutig festgelegt werden, wurden in einem nächsten Schritt die betroffenen Länderbehörden kontaktiert und entsprechende Anfragen zu den betroffenen Betriebseinrichtungen bzw. Tätigkeitsfeldern gestellt. Hierzu wurden die PRTR-Ansprechpartner*innen vorab bereits in einem Schreiben informiert.

Die Analyse wurde in einem Exceldokument durchgeführt, in dem neben den relevanten Grafiken die Anzahl der Betriebseinrichtungen pro Berichtsjahr, die Analyse, mögliche Gründe, betroffene Bundesländer, die Anfragen an die Betriebseinrichtungen, die Antworten hierzu und weitere Kommentare je relevanter Grafiken dokumentiert wurden.

3.2.2 Ergebnisse

Als Ergebnis werden die identifizierten Datensätze, Kompartimente und Schadstoffe hervorgehoben, die eine auffällige Zunahme bzw. einen auffälligen Rückgang von Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallmengen über den Zeitraum der Berichterstattungsjahre ab 2007 bis 2017 aufwiesen.

Die folgenden groben Ursachen konnten durch die Analyse festgestellt werden:

- ▶ hoher Anstieg oder Rückgang der Betriebseinrichtungen pro Jahr über den gesamten Berichtszeitraum oder in bestimmten Jahren. Bei einer Reduktion der berichtenden Betriebseinrichtungen konnte dies zu Teilen auf Insolvenzen, Betriebseinstellungen und Betriebszusammenschlüssen zurückgeführt werden. Weitere Gründe hierfür mussten bei den Länderbehörden angefragt werden,
- ▶ Zu- oder abnehmende Emissionen, Schadstofffrachten oder Abfallmengen über den betrachteten Berichtszeitraum weniger Betriebseinrichtungen, die sehr hohe Mengen berichten und daher für den Trend verantwortlich sind,
- ▶ Zu- oder abnehmende Emissionen oder Schadstofffrachten über den betrachteten Berichtszeitraum mehrerer Betriebseinrichtungen,
- ▶ Abnahme durch den Wegfall einiger Betriebseinrichtungen, die davor nahe am Schwellenwert²⁶ berichtet haben,
- ▶ Zu- oder abnehmende Emissionen, Schadstofffrachten Anpassung der Emissionsfaktoren,
- ▶ Anpassung nationaler Gesetze,
- ▶ Wirtschaftskrisen (z. B. Rückgänge insbesondere im Jahr 2009),
- ▶ Zusammenspiel der oben genannten Gründe über den Jahresverlauf,

- ▶ Bei einzelnen Tätigkeitsfeldern und Schadstoffen waren durch Schwankungen der Emissionen, Schadstofffrachten oder Abfallmengen über die Jahre hinweg oder durch konstante Verläufe nach den ersten Berichtsjahren kein eindeutiger Trend erkennbar.

Für legislative Regularien oder Fördermaßnahmen konnten aufgrund der recherchierten Dokumente keine Rückschlüsse auf Rückgänge gemacht werden. Für Fördermaßnahmen lag dies primär daran, dass die identifizierten Maßnahmen keine Rückschlüsse auf Freisetzungsverläufe des gesamten Tätigkeitsfeldes erlauben. Auch die identifizierten legislativen Maßnahmen konnten nicht direkt in Zusammenhang mit eventuellen Trendverläufen gebracht werden. Jedoch wurde im Rahmen der Einbindung der zuständigen PRTR-Ansprechpartner*innen ein Zusammenhang zwischen abnehmenden Methanemissionen durch die Deponieverordnung festgestellt (siehe hierzu 3.2.2.5).

In den nachfolgenden Kapiteln (3.2.2.1, 3.2.2.2, 3.2.2.3 und 3.2.2.4) werden die Ergebnisse dargestellt, bei welchen die Ursachen ohne Einbindungen der PRTR-Ansprechpartner*innen ermittelt werden konnten.

Die Ergebnisse, bei welchen die Ursache durch Einbindung der PRTR-Ansprechpartner*innen ermittelt wurden, finden sich in Kapitel 3.2.2.5. Sofern in der jeweiligen Grafik zwar ein starker Trend anhand der zugrundeliegenden Daten festgestellt wurde, aber nur ein bis drei Betriebseinrichtungen für den Trend verantwortlich waren, wurden in Abstimmung mit dem UBA die zuständigen PRTR-Ansprechpartner*innen der betroffenen Bundesländer nicht kontaktiert. Des Weiteren wurden ebenfalls keine Anfragen gestellt, wenn

- ▶ die Zu- oder Abnahme der Emissionen auf die Anzahl der berichtenden Betriebseinrichtungen pro Jahr zurückzuführen war, sich die Anzahl dieser Betriebseinrichtungen in dem Berichtszeitraum nicht signifikant änderte und auf viele Bundesländer mit je ein bis drei Betriebseinrichtungen verteilt war,
- ▶ dem Projektteam weitere Informationen vorlagen, welche eine Nachfrage erübrigten.

Die vom UBA als kritisch identifizierten Stoffe und Tätigkeitsbereiche und ggf. die ermittelten Ursachen werden separat in Kapitel 3.2.2.6 dargestellt.

Die Ergebnisse der Ursachenanalyse werden pro Kompartiment dargestellt und sind nach den ermittelten Ursachen gruppiert.

Generell zeigte die Auswertung der identifizierten Trends unterschiedliche Gründe je nach Kompartiment. Detailliertere Beschreibungen und die Darstellung der einzelnen Trendverläufe, bei welchen die Ursachen ohne Einbindungen der PRTR-Ansprechpartner*innen ermittelt werden konnten, finden sich in Anhang A.4.

3.2.2.1 Freisetzungen

3.2.2.1.1 Luft

Im Kompartiment Luft konnten die Ursache für die identifizierten Trends primär auf die Korrelation der Emissionen und die Anzahl der berichtenden Betriebseinrichtungen sowie einem Zusammenspiel der unter 3.2.2 genannten Ursachen zurückgeführt werden. In manchen Fällen waren auch einzelne Betriebseinrichtungen für den Trendverlauf verantwortlich. Für wenige Tätigkeiten und Schadstoffe konnten keine eindeutigen Ursachen bzw. keine eindeutigen Trends erkannt werden.

Eine genauere Ausführung sowie die Darstellung der einzelnen Trendverläufe sind in Anhang A.4.1. dargestellt.

3.2.2.1.2 Wasser

Im Kompartiment Wasser konnten die Ursachen für die identifizierten Trends in den meisten Fällen nicht auf eine der unter 3.2.2 genannten Ursachen, sondern auf ein Zusammenspiel dieser zurückgeführt werden. In einem einzelnen Fall waren zwei Betriebseinrichtungen für den Trendverlauf verantwortlich. Eine genauere Ausführung sowie die Darstellung der einzelnen Trendverläufe sind in Anhang A.4.2 dargestellt.

3.2.2.2 Abwasser

Im Datensatz „Abwasser“ zeigte die Analyse der Trends, dass häufig ein Zusammenspiel der unter 3.2.2 genannten Ursachen die Trends verursachten. In einzelnen Fällen waren auch einzelne Betriebseinrichtungen oder die Fluktuation der berichtenden Betriebseinrichtungen für den Trend verantwortlich. Für wenige Tätigkeiten und Schadstoffe konnten keine eindeutigen Ursachen bzw. keine eindeutigen Trends erkannt werden.

Eine genauere Ausführung sowie die Darstellung der einzelnen Trendverläufe sind in Anhang A.4.3 dargestellt.

3.2.2.3 Nicht gefährlicher Abfall

Insgesamt wurde bei der Analyse der Abfalldaten (sowohl nicht gefährliche wie auch gefährliche Abfälle) festgestellt, dass die jährlich berichteten Abfallmengen starken Schwankungen unterliegen. Die Analyse zeigte, dass häufig wenige einzelne Betriebseinrichtungen, die vergleichsweise sehr hohe Abfallverbringungsmengen berichten, die Trends bestimmen. Dies steht im Gegensatz zu den Ergebnissen für Freisetzung und Abwasser, in welchen häufig die gesamte Anzahl an Betriebseinrichtungen und deren Entwicklung über den Jahresverlauf ausschlaggebend waren. Das vermutete Absinken der Abfallmengen unterhalb des Schwellenwerts, besonders das kontinuierliche Absinken, wurde bei der Analyse der Abfalldaten nur selten beobachtet.

Generell konnte festgestellt werden, dass nicht gefährliche Abfälle primär verwertet werden. Die Trendverläufe sind daher vor allem durch die Verwertung der nicht gefährlichen Abfälle beeinflusst.

Eine genauere Ausführung sowie die Darstellung der einzelnen Trendverläufe sind in Anhang A.4.4 dargestellt.

3.2.2.4 Gefährlicher Abfall

Ähnlich wie bei nicht gefährlichen Abfällen zeigte die Ursachenanalyse, dass häufig wenige einzelne Betriebseinrichtungen, die vergleichsweise sehr hohe Abfallverbringungsmengen berichten, die Trends bestimmen. Nur in wenigen Fällen konnte der Trendverlauf auf andere Ursachen (z. B. hohe Fluktuationen berichtender Betriebseinrichtungen) bzw. ein Zusammenspiel mehrerer Ursachen zurückgeführt werden.

Generell konnte festgestellt werden, dass die berichteten gefährlichen Abfälle primär innerhalb des Landes behandelt werden und deshalb die innerdeutsche Behandlung größtenteils für die Trendverläufe ausschlaggebend war. Die Abfälle wurden entweder nur verwertet oder teils verwertet und teils entsorgt.

Eine genauere Ausführung sowie die Darstellung der einzelnen Trendverläufe sind in Anhang A.4.5 dargestellt.

3.2.2.5 Ergebnisse der Ursachenanalyse mittels Einbindung der zuständigen PRTR-Ansprechpartner*innen

Bei nicht oder schwer nachvollziehbaren Ursachen wurden, wie in Kapitel 3.2.1.2 beschrieben, die relevanten PRTR-Ansprechpartner*innen einbezogen. Die Ergebnisse der Ursachenanalyse mittels der Einbindung der zuständigen PRTR-Ansprechpartner*innen sind nachfolgend für die einzelnen Kompartimente dargestellt.

Luft

Im Kompartiment Luft konnten die Ursachen für die identifizierten Trends primär auf ein Zusammenspiel der unter 3.2.2 genannten Ursachen zurückgeführt werden. In einem Fall trug die Anpassung der Zuordnung der Betriebseinrichtungen, unter anderem durch eine Änderung der Zuordnung der Abfallanlagen, maßgeblich zum Trendverlauf bei. Da in diesem Fall ebenfalls weitere Faktoren, wie z. B. ein fehlerhafter Dateneintrag den Trendverlauf beeinflussten, ist diese Aktivität auch unter „Ursachenzusammenspiel“ gelistet. In manchen Fällen waren auch einzelne Betriebseinrichtungen für den Trendverlauf verantwortlich.

Ursachenzusammenspiel

Für drei Tätigkeiten und Schadstoffe wurde ein Zusammenspiel der unter 3.2.2 genannten Ursachen festgestellt. Diese sind wie folgt:

- ▶ Tätigkeit 1.c, Wärmekraftwerke und andere Verbrennungsanlagen, Schadstoff Chlor und anorganische Verbindungen,
- ▶ Tätigkeit 3.e, Anlagen zur Herstellung von Glas, einschließlich Betriebseinrichtungen zur Herstellung von Glasfasern, Schadstoff Stickoxide,
- ▶ Tätigkeit 5.a, Anlagen zu Verwertung oder Beseitigung gefährlicher Abfälle, Schadstoff Kohlendioxid,
- ▶ Tätigkeit 5.d, Deponien³¹, Schadstoff Methan,
- ▶ Tätigkeit 6.b, Industrieanlagen für die Herstellung von Papier und Pappe und sonstigen primären Holzprodukten (wie Spanplatten, Faserplatten und Sperrholz), Schadstoff Schwefeloxide.

In den nachfolgenden Abbildungen sind die Trendverläufe dargestellt und die Ursachen weiter begründet.

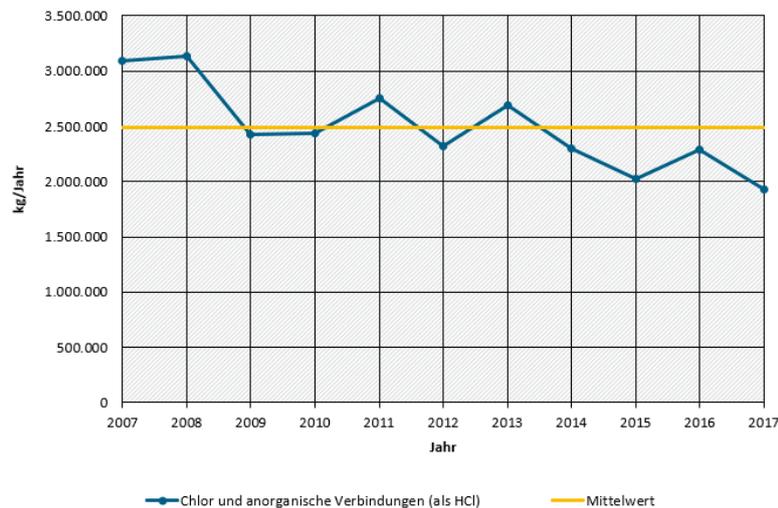
³¹ (außer Deponien für Inertabfälle und Deponien, die vor dem 16.7.2001 endgültig geschlossen wurden bzw. deren Nachsorgephase, die von den zuständigen Behörden gemäß Artikel 13 der Richtlinie 1999/31/EG des Rates vom 26. April 1999 über Abfalldeponien [ABl. L 182 vom 16.7.1999, S. 1. Richtlinie wie geändert durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003.] verlangt wurde, abgelaufen ist)

Tätigkeit 1.c, Wärmekraftwerke und andere Verbrennungsanlagen, Schadstoff Chlor und anorganische Verbindungen (als HCl)

Abbildung 2: Trendverlauf Tätigkeit 1.c, Schadstoff Chlor und anorganische Verbindungen (als HCl)

Kompartiment: Luft, Tätigkeit: 1.c

Schadstoffschwellenwert: 10.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Die Emissionen von Chlor und anorganischen Verbindungen aus der Tätigkeit 1.c zeigen einen tendenziell abnehmenden Verlauf (siehe Abbildung 2). Dieser Trend liegt darin begründet, dass manche Betriebseinrichtungen sinkende Emissionsmengen aufweisen. Die starken Schwankungen sind dabei wahrscheinlich auf die vielen unterschiedlichen Betriebseinrichtungen zurückzuführen. Diese berichten teilweise nur in einem oder wenigen Jahren. Abnehmende Emissionsmengen sind vor allem für Betriebseinrichtungen in Nordrhein-Westfalen zu beobachten.

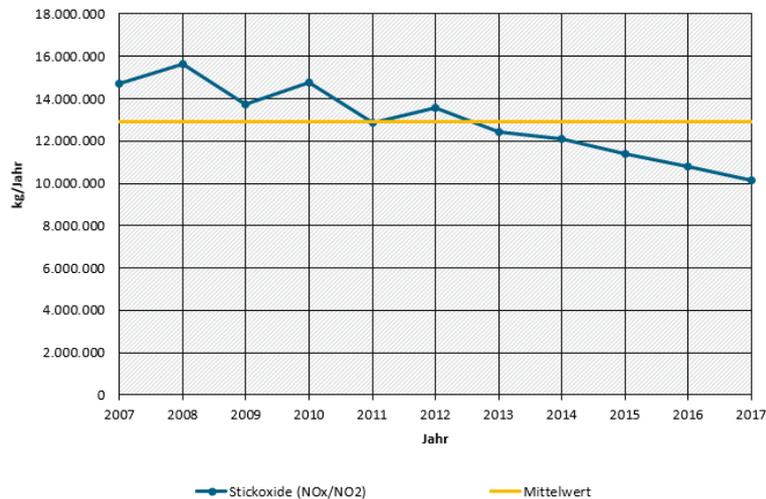
Nordrhein-Westfalen führt verschiedene Gründe für die sinkenden bzw. schwankenden Emissionsmengen an. Ein Hauptgrund ist die Stilllegung bzw. die sukzessive Stilllegung von Betriebseinrichtungen oder Teile der Anlagen (Kessel). Zusätzlich wurden stillgelegte Kessel durch Blöcke vom Typ „Braunkohlekraftwerk mit optimierter Anlagentechnik“ ersetzt. Als weiterer Grund für den Trendverlauf wurden variierende Emissionen durch die Herkunft der Steinkohle genannt, da diese die HCl-Werte entscheidend beeinflussen kann.

Tätigkeit 3.e, Anlagen zur Herstellung von Glas, einschließlich Betriebseinrichtungen zur Herstellung von Glasfasern, Schadstoff Stickoxide (NO_x/NO₂)

Abbildung 3: Trendverlauf Tätigkeit 3.e, Schadstoff Stickoxide (NO_x/NO₂)

Kompartiment: Luft, Tätigkeit: 3.e

Schadstoffschwellenwert: 100.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Die Emissionen von Stickoxiden aus der Tätigkeit 3.e nehmen seit 2013 stetig ab (siehe Abbildung 3). Diese Abnahme kann durch die sinkende Anzahl an Betriebseinrichtungen und die verringerten Emissionen mancher Betriebseinrichtungen erklärt werden. Die betroffenen Betriebseinrichtungen befinden sich primär im Saarland und in Bayern.

Die verantwortliche Behörde im Saarland begründete die Abnahme mit der Installation von Abgasreinigungsanlagen (DeNO_x) in zwei Betriebseinrichtungen. Ferner wurde in einer der beiden Betriebseinrichtungen ein neuer Glasschmelzofen installiert. Die Schwankungen wurden mit der jeweiligen Betriebseinrichtungsauslastung und den aufgetretenen Betriebseinrichtungstörungen begründet.

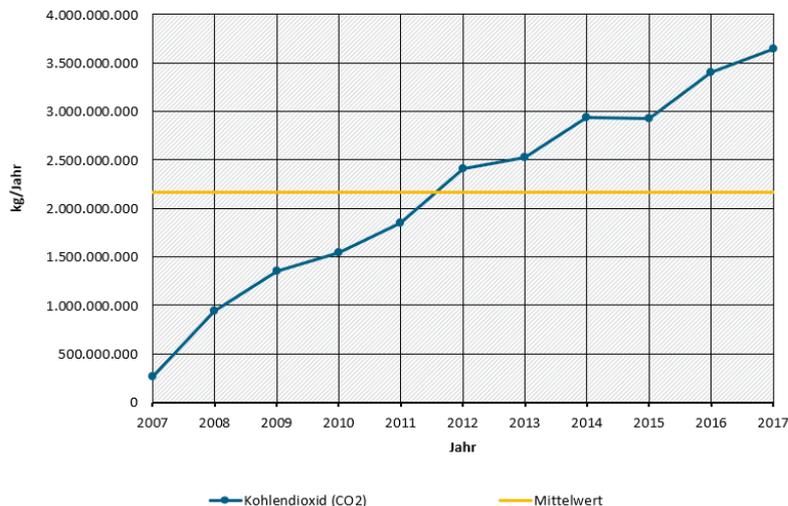
Bayern begründete die Abnahme mit der Verbesserung der angewendeten Technik der verantwortlichen Betriebseinrichtungen. So wurden die verwendeten Glasschmelzwannen auf die Oxy-Fuel-Technik umgerüstet oder Abgasreinigungseinrichtungen (selektive katalytische Reduktion) errichtet. Eine weitere Betriebseinrichtung fiel unterhalb des Schwellenwerts für Stickoxide und berichtet seit 2015 daher nicht mehr im PRTR.

Tätigkeit 5.a, Anlagen zu Verwertung oder Beseitigung gefährlicher Abfälle, Schadstoff Kohlendioxid (CO₂)

Abbildung 4: Trendverlauf Tätigkeit 5.a, Schadstoff Kohlendioxid (CO₂)

Kompartiment: Luft, Tätigkeit: 5.a

Schadstoffschwellenwert: 100.000.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Der Kurvenverlauf in Abbildung 4 zeigt eine kontinuierliche Zunahme der Kohlendioxidemissionen für die Tätigkeit 5.a. Der Anstieg der Emissionsmengen kann mit der steigenden Anzahl an berichtenden Betriebseinrichtungen von zwei Betriebseinrichtungen im Jahr 2007 auf 18 Betriebseinrichtungen im Jahr 2017 begründet werden. Eine steigende Zahl von Betriebseinrichtungen, die hohe Kohlendioxidemissionen aus der Tätigkeit 5.a berichten, findet sich vor allem in Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen.

Der Anstieg von Betriebseinrichtungen, die Kohlendioxidemissionen aus der Tätigkeit 5.a in Niedersachsen berichten, ist auf die Änderungen der Zuordnung von Abfallanlagen zu den PRTR-Tätigkeiten zurückzuführen. Durch diese Änderung berichteten mehr Betriebseinrichtungen Kohlendioxidemissionen aus der Tätigkeit 5.a, die vor den Änderungen Kohlendioxidemissionen aus der Tätigkeit 1.c berichteten³². Zusätzlich kam es bei einer Betriebseinrichtung zu einem fehlerhaften Dateneintrag. So wurden im Jahr 2017 anstatt kg/Jahr t/Jahr angegeben. Dies wurde bereits korrigiert.

Auch in Nordrhein-Westfalen wurde eine Betriebseinrichtung, die Kohlendioxid aus der Tätigkeit 5.a berichtet, bis zum Jahr 2008 noch unter der Tätigkeit 1.c geführt. Als weiteren Grund für den Anstieg von berichtenden Betriebseinrichtungen führt die verantwortliche Behörde in Nordrhein-Westfalen die sehr heterogene Brennstoffzusammensetzung innerhalb der Betriebseinrichtungen auf, die es den Betreibern wahrscheinlich erschwerte, Angaben zu den Kohlendioxidemissionen zu machen. Folglich mussten die Betreiber der Betriebseinrichtungen erst seitens der Aufsichtsbehörden dazu gedrängt werden, Bericht über die Kohlendioxidemissionen zu erstatten.

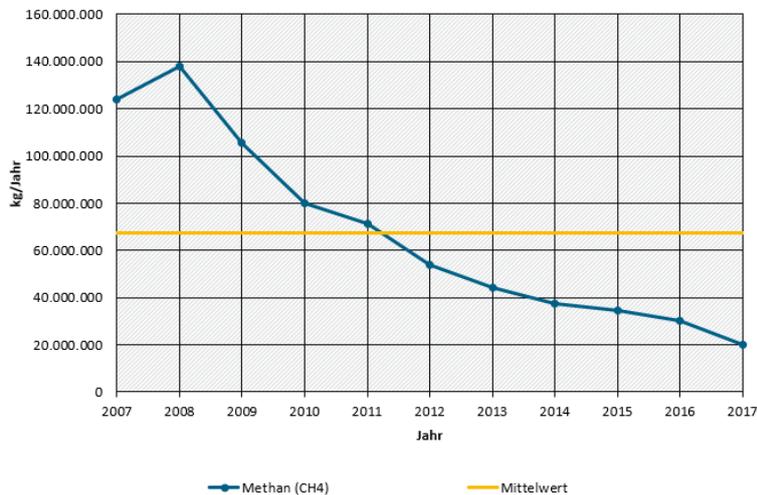
³² 03-04-04041505980 war von 2007 bis 2016 PRTR 1c), 03-04-04041762920 war von 2007 bis 2015 PRTR 1c) und 03-10-10102275040 war in 2007 PRTR 1c).

Tätigkeit 5.d, Deponien³¹, Schadstoff Methan (CH₄)

Abbildung 5: Trendverlauf Tätigkeit 5.d, Schadstoff Methan (CH₄)

Kompartiment: Luft, Tätigkeit: 5.d

Schadstoffschwellenwert: 100.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Der Kurvenverlauf in Abbildung 5 zeigt eine starke Abnahme der Methanemissionen aus Deponien nach Tätigkeitsfeld 5.d. Diese Abnahme geht einerseits auf eine sinkende Anzahl an berichtenden Betriebseinrichtungen und andererseits auf sinkende Emissionswerte der berichtenden Betriebseinrichtungen in allen Bundesländern zurück. Die abnehmende Anzahl berichtender Betriebseinrichtungen über den betrachteten Zeitraum ist wahrscheinlich mit einem Rückgang der Emissionen unter den Schwellenwert zu begründen. Die stärksten Rückgänge an berichtenden Betriebseinrichtungen wurden in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Brandenburg verzeichnet.

Die zuständigen Behörden in Brandenburg und Nordrhein-Westfalen begründen die abnehmenden Methanemissionen vieler Betriebseinrichtungen aus der Tätigkeit 5.c damit, dass seit dem Jahr 2005 keine Abfälle mehr auf Deponien abgelagert werden dürfen, die Deponiegas (mit dem Hauptbestandteil Methan) bilden. Des Weiteren werden Methanemissionen in Brandenburg durch die Oberflächenabdichtung von Deponien und deren Ausstattung mit Entgasungsanlagen weitestgehend vermieden. Auch in Nordrhein-Westfalen wurden Maßnahmen zur Minderung der Methanemissionen, wie die Ertüchtigung der Gasbrunnen oder der Bau von Oberflächenabdichtungen mit Konvektionssperren und horizontaler Gasdrainage, als Gründe für die Abnahme der Methanemissionen angeführt.

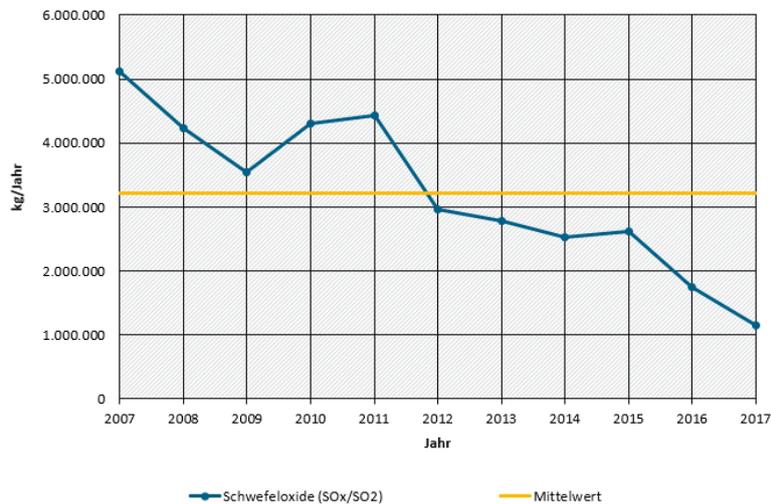
Der Grund für den Rückgang berichtender Betriebseinrichtungen in Niedersachsen ist, dass einige Betriebseinrichtungen nicht mehr der PRTR-Berichtspflicht unterliegen und bei anderen Betriebseinrichtungen der Schwellenwert für Methanemissionen in die Luft unterschritten wird. Es ist anzunehmen, dass auch in Niedersachsen dieselben Gründe wie in Brandenburg und Nordrhein-Westfalen dafür verantwortlich sind.

Tätigkeit 6.b, Industrieanlagen für die Herstellung von Papier und Pappe und sonstigen primären Holzprodukten (wie Spanplatten, Faserplatten und Sperrholz), Schadstoff Schwefeloxide (SO_x/SO₂)

Abbildung 6: Trendverlauf Tätigkeit 6.b, Schadstoff Schwefeloxide (SO_x/SO₂)

Kompartiment: Luft, Tätigkeit: 6.b

Schadstoffschwellenwert: 150.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Der Kurvenverlauf zeigt einen tendenziell abnehmenden Trend der Emissionen von Schwefeloxiden aus der Tätigkeit 6.b (siehe Abbildung 6). Der Trend ist vermutlich auf eine sinkende Anzahl berichtender Betriebseinrichtungen sowie auf eine tendenzielle Abnahme der Emissionswerte zurückzuführen. Zwei Betriebseinrichtungen in Nordrhein-Westfalen weisen sinkende Schwefeloxidemissionen auf, wohingegen in Baden-Württemberg ein Rückgang berichtender Betriebseinrichtungen zu beobachten war.

Die zuständigen Behörden in Nordrhein-Westfalen begründen die Minderung der Schwefeloxidemissionen in einer Betriebseinrichtung mit der Umstellung auf eine schwefelärmere Steinkohle. Bei der anderen Betriebseinrichtung gehen die sinkenden Emissionswerte auf eine kontinuierliche Verringerung des Kohleeinsatzes im Zeitraum von 2007 bis 2018 zurück. Möglicherweise trägt auch bei dieser Betriebseinrichtung ein Wechsel der Kohlesorte zur Emissionsminderung bei.

Der Rückgang berichtender Betriebseinrichtungen in Baden-Württemberg lässt sich laut der zuständigen Behörde durch die Stilllegung zweier Betriebseinrichtungen im Jahr 2017 erklären. Eine weitere Betriebseinrichtung vergaß die Angabe der Emissionen von Schwefeloxiden im Jahr 2017. Die Berichterstattung der Emissionen wurde im Jahr 2018 wieder aufgenommen.

Einzelne Betriebseinrichtungen

Bei zwei Tätigkeiten und Schadstoffkombinationen konnte die Ursache für die Trendverläufe auf eine oder einzelne Betriebseinrichtungen zurückgeführt werden:

- ▶ Tätigkeit 4.a.ii, Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von organischen Grundchemikalien wie sauerstoffhaltigen Kohlenstoffen wie Alkoholen, Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren, Estern, Acetaten, Ethern, Peroxiden, Epoxidharzen; Schadstoff Schwefeloxide,
- ▶ Tätigkeit 5.c, Anlagen zur Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle, Schadstoff Methan.

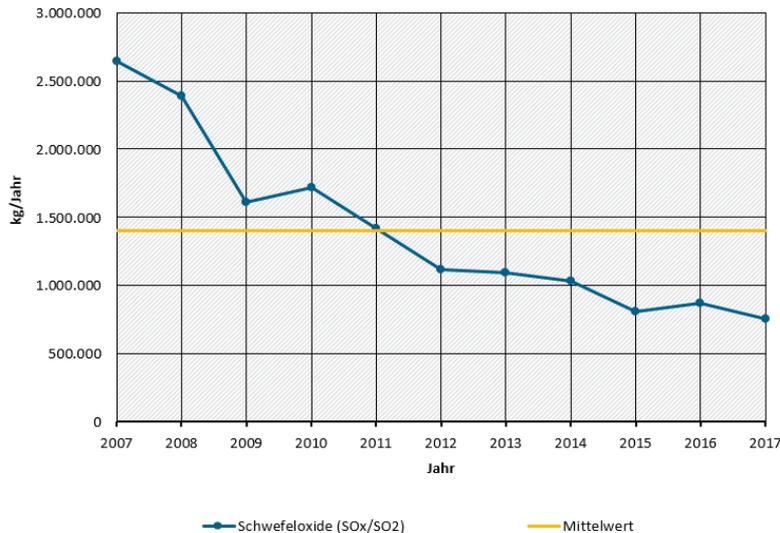
In den nachfolgenden Abbildungen sind die Trendverläufe dargestellt und die Ursachen weiter begründet.

Tätigkeit 4.a.ii, Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von organischen Grundchemikalien wie sauerstoffhaltigen Kohlenstoffen wie Alkoholen, Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren, Estern, Acetaten, Ethern, Peroxiden, Epoxidharzen; Schadstoff Schwefeloxide (SO_x/SO₂)

Abbildung 7: Trendverlauf Tätigkeit 4.a.ii, Schadstoff Schwefeloxide (SO_x/SO₂)

Kompartiment: Luft, Tätigkeit: 4.a.ii

Schadstoffschwellenwert: 150.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Der Kurvenverlauf zeigt einen abnehmenden Trend von Schwefeloxidemissionen aus der Tätigkeit 4.a.ii (siehe Abbildung 7). Im Zeitraum von 2007 bis 2012 ist ein Rückgang der berichtenden Betriebseinrichtungen zu verzeichnen. Seit 2012 hingegen ist die Anzahl berichtender Betriebseinrichtungen konstant auf zwei geblieben. Während die Emissionen bei einer der beiden Betriebseinrichtungen relativ konstant sind, nahmen die Emissionen bei der anderen Betriebseinrichtung im Laufe der Jahre ab. Somit geht der abnehmende Trend der Schwefeloxidemissionen ab 2012 auf eine Betriebseinrichtung in Rheinland-Pfalz zurück.

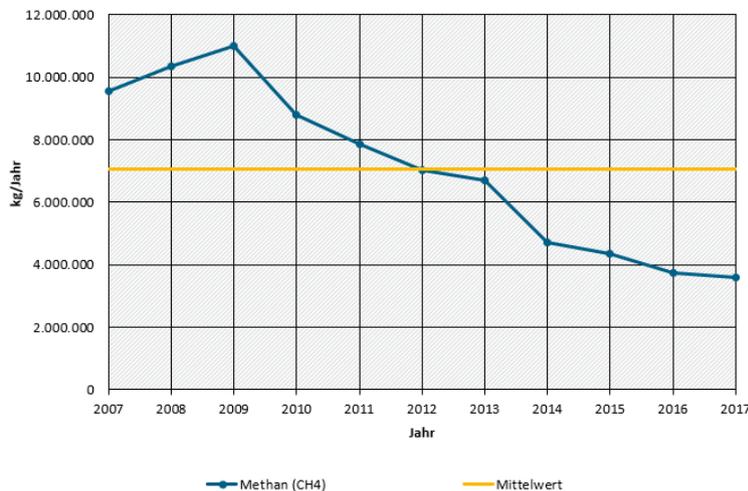
Der Rückgang der SO_x-Emissionen in dieser Betriebseinrichtung wurde im Wesentlichen mit der Erneuerung der Kontaktföfen und des Katalysatortyps in den Schwefelsäure-Anlagen in Verbindung gebracht. Hierdurch konnten bei gleichbleibender Kapazität die Emissionen reduziert werden. In welchem Umfang Abfall-Verbrennungsanlagen der Betriebseinrichtung an der Reduzierung der Luft-Emissionen beteiligt waren, entzieht sich der Kenntnis der zuständigen Behörde. Es wurde von der Behörde gemeldet, dass die Emissionen sich von 2008 bis 2016 nicht signifikant verändert haben, jedoch eine leicht fallende Tendenz aufweisen.

Tätigkeit 5.c, Anlagen zur Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle, Schadstoff Methan (CH₄)

Abbildung 8: Trendverlauf Tätigkeit 5.c, Schadstoff Methan (CH₄)

Kompartiment: Luft, Tätigkeit: 5.c

Schadstoffschwellenwert: 100.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Der abnehmende Verlauf der Methanemissionen aus der Tätigkeit 5.c in Abbildung 8 ist bis ins Jahr 2014 auf eine abnehmende Anzahl an Betriebseinrichtungen zurückzuführen. Da seit 2014 die gleichen fünf Anlagen Methanemissionen aus der Tätigkeit 5.c berichten, erklärt sich die Abnahme der Emissionen seit 2014 auch durch tendenzielle Emissionsabnahmen einzelner Betriebseinrichtungen. Die Mehrheit der betroffenen Betriebsanlagen befindet sich in Niedersachsen.

Die zuständige Behörde in Niedersachsen gibt hierzu an, dass die berichtenden Betriebseinrichtungen in BUBE mit 5.c als PRTR-Haupttätigkeit gekennzeichnet wurden. Die Methanemissionen stammen jedoch aus den zu diesen Betriebseinrichtungen gehörenden Deponien mit der Tätigkeit 5.d. Es wurde festgehalten, dass es in Niedersachsen keine PRTR-Tätigkeit 5.c mit Methan-Emissionen oberhalb von 100.000 kg/Jahr gibt.

Aufbauend auf dieser Rückmeldung ist davon auszugehen, dass die der Analyse zugrundeliegenden Daten, aufgrund der fehlerhaften Tätigkeitsverwendung, nicht die Realität abbilden.

Abwasser

Insgesamt konnte festgestellt werden, dass die Ursachen für die identifizierten Trends im Kompartiment Abwasser vorwiegend auf ein Zusammenspiel der unter 3.2.2 genannten Ursachen zurückgeführt werden können. In einem Fall waren zwei einzelne Betriebseinrichtungen für den Trendverlauf verantwortlich.

Ursachenzusammenspiel

Für die folgenden Tätigkeiten und Schadstoffe wurde ein Zusammenspiel der unter 3.2.2 genannten Ursachen festgestellt:

- Tätigkeit 9a, Anlagen zur Vorbehandlung (z. B. Waschen, Bleichen, Merzerisieren) oder zum Färben von Fasern oder Textilien, Schadstoff Kupfer und Verbindungen,

- Tätigkeit 9a, Anlagen zur Vorbehandlung (z. B. Waschen, Bleichen, Merzerisieren) oder zum Färben von Fasern oder Textilien, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff.

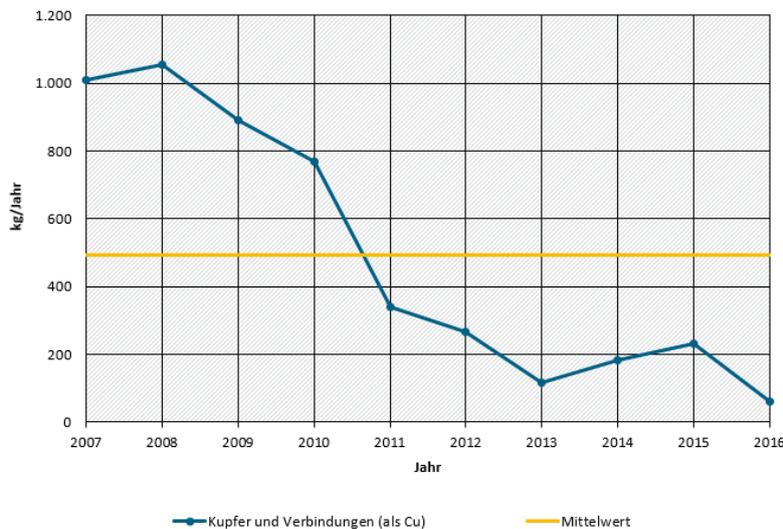
In den nachfolgenden Abbildungen sind die Trendverläufe dargestellt und die Ursachen weiter begründet.

Tätigkeit 9.a, Anlagen zur Vorbehandlung (z. B. Waschen, Bleichen, Merzerisieren) oder zum Färben von Fasern oder Textilien, Schadstoff Kupfer und Verbindungen (als Cu)

Abbildung 9: Trendverlauf Tätigkeit 9.a, Schadstoff Kupfer und Verbindungen (als Cu)

Kompartiment: Abwasser, Tätigkeit: 9.a

Schadstoffschwellenwert: 50 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Der Kurvenverlauf der in das Abwasser verbrachten Kupferfrachten aus der Tätigkeit 9.a zeigt einen abnehmenden Trend (siehe Abbildung 9). Dieser Trend geht auf einen kontinuierlichen Rückgang der verbrachten Kupferfrachten und eine daraus resultierende sinkende Anzahl berichtender Betriebseinrichtungen zurück. Um die Gründe für die abnehmenden Kupferfrachten zu analysieren, wurde die zuständige Länderbehörde von Nordrhein-Westfalen exemplarisch für die Anfrage ausgewählt, da sich dort über den betrachteten Zeitraum die meisten Betriebseinrichtungen befanden.

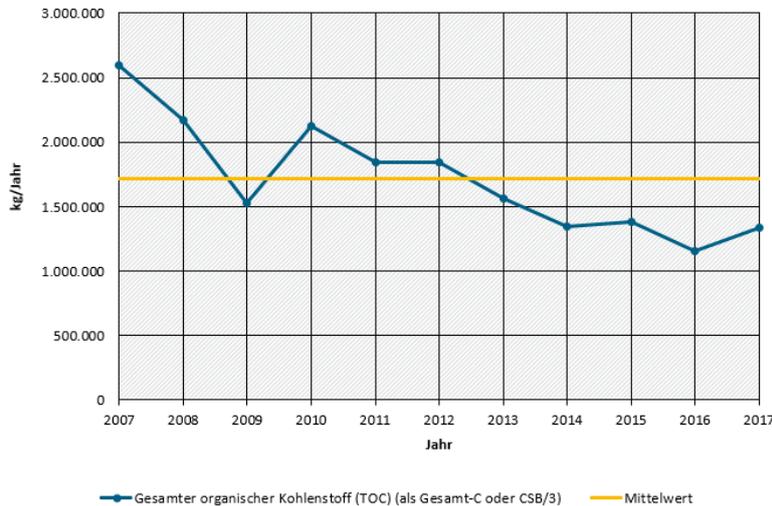
Die zuständige Behörde in Nordrhein-Westfalen beruft sich in diesem Zusammenhang auf die Überprüfung der Daten aus den amtlichen Überwachungen. Demnach fielen die Jahresfrachten der Indirekteinleiter jeweils unterhalb des PRTR Schwellenwerts für Kupfer und Verbindungen. Ein Grund für diesen Rückgang der Kupferfrachten wurde nicht genannt.

Tätigkeit 9.a, Anlagen zur Vorbehandlung (z. B. Waschen, Bleichen, Merzerisieren) oder zum Färben von Fasern oder Textilien, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)

Abbildung 10: Trendverlauf Tätigkeit 9.a, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)

Kompartiment: Abwasser, Tätigkeit: 9.a

Schadstoffschwellenwert: 50.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Der Kurvenverlauf zeigt eine tendenzielle Abnahme der TOC-Frachten für das Tätigkeitsfeld 9.a (siehe Abbildung 10). Diese Abnahme ist auf das Zusammenspiel der sinkenden Anzahl an Betriebseinrichtungen und sinkenden Frachten einzelner Betriebseinrichtungen zurückzuführen. Besonders deutlich lässt sich dieses Zusammenspiel in Baden-Württemberg feststellen.

Ein Großteil der Betriebseinrichtungen in Baden-Württemberg führt eine Produktionsabnahme als Grund für die Abnahme der TOC-Frachten auf. Ein weiterer Grund für die abnehmenden TOC-Frachten könnten laut der zuständigen Länderbehörde die sinkenden Abwassermengen infolge der vielen Insolvenzen betroffener Betriebseinrichtungen sein. Infolgedessen reduzieren sich auch die TOC-Frachten und entfallen zum Teil ganz, wenn die entsprechende Betriebseinrichtung nicht mehr weitergeführt werden konnte.

Einzelne Betriebseinrichtungen

Bei Tätigkeit 4.a.viii, Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von organischen Grundchemikalien wie metallorganischen Verbindungen, Schadstoff Phenole konnte die Ursache für den Trendverlauf auf zwei einzelne Betriebseinrichtungen zurückgeführt werden.

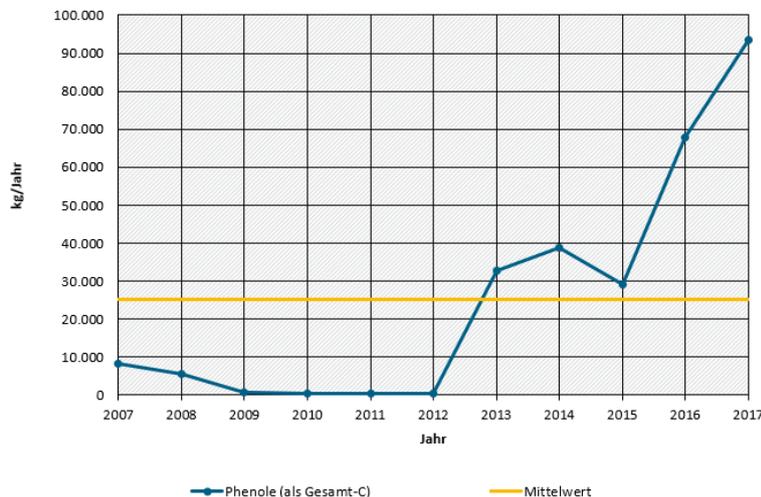
Im Folgenden ist der Trendverlauf abgebildet und die Ursachen genauer erläutert.

Tätigkeit 4.a.viii, Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von organischen Grundchemikalien wie metallorganischen Verbindungen, Schadstoff Phenole (als Gesamt-C)

Abbildung 11: Trendverlauf Tätigkeit 4.a.viii, Schadstoff Phenole (als Gesamt-C)

Kompartiment: Abwasser, Tätigkeit: 4.a.viii

Schadstoffschwellenwert: 20 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Der Kurvenverlauf der Phenolfrachten aus der Tätigkeit 4.a.viii ist bis zum Jahr 2012 relativ konstant und steigt dann stark an (siehe Abbildung 11). Der starke Anstieg ab 2012 kann auf zwei Betriebseinrichtungen in Hessen zurückgeführt werden. Eine Anfrage über die Gründe für die ansteigenden Jahresfrachten der Betriebseinrichtungen wurde an die zuständigen Behörden in Hessen gesendet.

In einem Fall erfolgte ein Anstieg der Phenolfrachten ab dem Jahr 2016, da vormals vier Betriebseinrichtungen zu einer Betriebseinrichtung und damit Kennnummer zusammengefasst wurden. Gemäß Angabe der zuständigen Sachbearbeitung waren die drei vorherigen separaten Betriebseinrichtungen auch zuvor schon PRTR-berichtspflichtig, jedoch für andere Tätigkeiten.

In Fall der zweiten Betriebseinrichtung konnte der Anstieg der Phenole-Jahresfrachten auf eine gesteigerte Produktionsauslastung zurückgeführt werden. So stieg die Produktion von 2013 bis 2017 um 290 % an.

Gefährlicher Abfall

Die Ursachenanalyse für gefährliche Abfälle zeigte, dass in einem Fall wenige einzelne Betriebseinrichtungen, die vergleichsweise sehr hohe Abfallverbringungsmengen berichten, den Trendverlauf bestimmen. Außerdem ist in einem Fall die zunehmende Anzahl der berichtenden Betriebseinrichtungen für den Trendverlauf verantwortlich.

Generell lässt sich festhalten, dass die berichteten gefährlichen Abfälle der folgenden Tätigkeitsfelder überwiegend innerhalb Deutschlands behandelt werden. Dabei wird der Großteil der berichteten gefährlichen Abfälle aus der Tätigkeit 5.a innerhalb Deutschlands verwertet, während der Großteil der gefährlichen Abfälle aus der Tätigkeit 5.d innerhalb Deutschlands beseitigt wird.

Die berichteten gefährlichen Abfälle, die außerhalb Deutschlands behandelt werden, werden primär verwertet.

Einzelne Betriebseinrichtungen

Bei Tätigkeit 5.d (Deponien³¹) konnte die Ursache für den Trendverlauf auf einzelne Betriebseinrichtungen zurückgeführt werden.

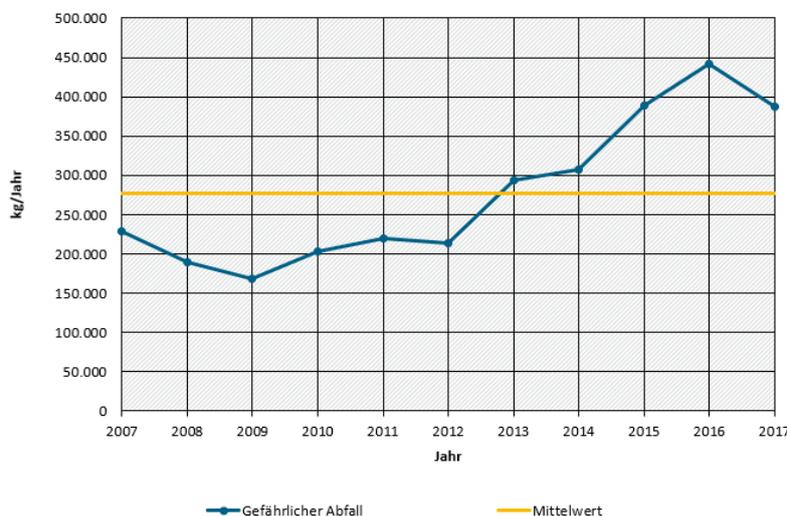
In der nachfolgenden Abbildung wird der Trendverlauf verdeutlicht und die Ursachen weiter begründet.

Tätigkeit 5.d, Deponien³¹,

Abbildung 12: Trendverlauf Tätigkeit 5.d

Kompartiment: Gefährlicher Abfall, Tätigkeit: 5.d

Schwellenwert: 2.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Die tendenzielle Zunahme (siehe Abbildung 12) des gefährlichen Abfallaufkommens der Tätigkeit 5.d kann, vor allem ab 2014, auf die steigenden Abfallmengen weniger einzelner Betriebseinrichtungen mit großem Aufkommen gefährlicher Abfälle zurückgeführt werden. Trotz einer abnehmenden Anzahl an berichtenden Betriebseinrichtungen nach 2014, wurde ab 2014 eine Zunahme der Abfallmengen festgestellt. Zu dieser Zunahme trugen unter anderem zwei Betriebseinrichtungen in Nordrhein-Westfalen bei, welche stellvertretend angefragt wurden.

Der Anstieg einer der Betriebseinrichtungen in Nordrhein-Westfalen ist auf die Verbringung von Sickerwasser zurückzuführen. Die anfallenden Abfallmengen stehen hierbei in Abhängigkeit von der offenen Deponiefläche und der Niederschlagsmenge. Die über die Jahre zunehmenden verbrachten Abfallmengen der zweiten Betriebseinrichtung sind auf die inkorrekte Angabe der Abfallmengen zurückzuführen. Demnach wurden für den Zeitraum 2007-2019 statt der abgegebenen Abfallmengen die angenommenen Abfallmengen angegeben. Die gemeldeten Daten dieser Deponie können daher nicht für eine Analyse betrachtet werden und die Zunahme kann, da es sich um anfallende Mengen handelt, nicht von der Behörde begründet werden. Zukünftig werden nur noch abgegebene Abfallmengen gemeldet. Damit werden die Mengen dieser Betriebseinrichtung zukünftig sinken bzw. gegen Null gehen. Sofern diese Betriebseinrichtung

nicht betrachtet wird, reduzieren sich die verbrachten Abfallmengen, jedoch hat der Wegfall dieser Betriebseinrichtung keine drastischen Auswirkungen auf den generellen Trend.

Korrelation der Abfallmenge und der Anzahl der Betriebseinrichtungen

Für die Tätigkeit 5.a (Anlagen zu Verwertung oder Beseitigung gefährlicher Abfälle) konnte der Trend primär auf die Anzahl und die Fluktuation der berichtenden Betriebseinrichtungen zurückgeführt werden.

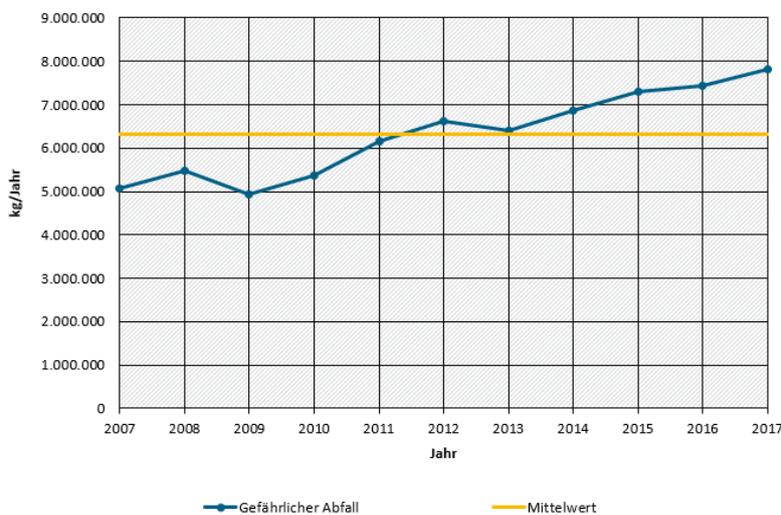
Der Trendverlauf wird in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Anschließend wird die Ursache für den Trendverlauf erläutert.

Tätigkeit 5.a, Anlagen zu Verwertung oder Beseitigung gefährlicher Abfälle

Abbildung 13: Trendverlauf Tätigkeit 5.a

Kompartiment: Gefährlicher Abfall, Tätigkeit: 5.a

Schwellenwert: 2.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Der Anstieg des gefährlichen Abfallaufkommens aus der Tätigkeit 5.a (siehe Abbildung 13) ist wahrscheinlich auf die kontinuierliche Zunahme der berichtenden Betriebseinrichtungen zurückzuführen. Eine Zunahme der berichtenden Betriebseinrichtungen war vor allem in Bayern und Baden-Württemberg zu beobachten.

Bayern begründet den Anstieg an Betriebseinrichtungen mit der guten konjunkturellen Entwicklung, insbesondere im Bausektor, der besseren Dokumentation des Bestands von Betriebseinrichtungen, die der PRTR-Berichtspflicht unterliegen, sowie mit der Aufklärungsarbeit des Bayerischen Landesamtes für Umwelt.

Baden-Württemberg führt zwei Gründe für die Zunahme von Betriebseinrichtungen auf. Einerseits wurden in einigen Betriebseinrichtungen mehr Abfälle als gefährlich eingestuft und andererseits wurden mehr gefährliche Abfälle produziert bzw. gelagert, wodurch der Schwellenwert der verbrachten Abfallmenge überschritten wurde.

3.2.2.6 Kritische Stoffe und Tätigkeitsbereiche

Bestimmte Tätigkeiten und Schadstoffe werden durch die Umwelt- und Emissionsrelevanz der jeweiligen Tätigkeit als besonders kritisch angesehen. Diese sind:

► Luft:

- Tätigkeit 1.c, Wärmekraftwerke und andere Verbrennungsanlagen, Schadstoff Kohlendioxid,
- Tätigkeit 1.c, Wärmekraftwerke und andere Verbrennungsanlagen, Schadstoff Quecksilber und Verbindungen,
- Tätigkeit 7.a.i, Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen mit 40.000 Plätzen für Geflügel, Schadstoff Ammoniak,
- Tätigkeit 7.a.ii, Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen mit 2.000 Plätzen für Mastschweine (über 30 kg), Schadstoff Ammoniak,
- Tätigkeit 7.a.iii, Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen mit 750 Plätzen für Sauen, Schadstoff Ammoniak.

► Wasser:

- Tätigkeit 5.f, Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen, Schadstoff Arsen und Verbindungen,
- Tätigkeit 5.f, Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen, Schadstoff Cadmium und Verbindungen,
- Tätigkeit 5.f, Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen, Schadstoff Chrom und Verbindungen,
- Tätigkeit 5.f, Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen, Schadstoff Kupfer und Verbindungen,
- Tätigkeit 5.f, Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen, Schadstoff Quecksilber und Verbindungen,
- Tätigkeit 5.f, Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen, Schadstoff Nickel und Verbindungen,
- Tätigkeit 5.f, Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen, Schadstoff Blei und Verbindungen,
- Tätigkeit 5.f, Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen, Schadstoff Zink und Verbindungen,
- Tätigkeit 5.f, Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen, Gesamter organischer Kohlenstoff.

► Abwasser:

- Tätigkeit 8.a, Anlagen zum Schlachten, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff,

- Tätigkeit 8.b.i, Behandlung und Verarbeitung für die Herstellung von Nahrungsmittel- und Getränkeprodukten aus tierischen Rohstoffen (außer Milch), Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff,
- Tätigkeit 8.b.ii, Behandlung und Verarbeitung für die Herstellung von Nahrungsmittel- und Getränkeprodukten aus pflanzlichen Rohstoffen, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff,
- Tätigkeit 8.c, Behandlung und Verarbeitung von Milch, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff,
- Tätigkeit 8.b.ii, Behandlung und Verarbeitung für die Herstellung von Nahrungsmittel- und Getränkeprodukten aus pflanzlichen Rohstoffen, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff,
- Tätigkeit 8.c, Behandlung und Verarbeitung von Milch, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff.

Im Folgenden werden die Trendverläufe der kritischen Schadstoffe dargestellt und ggf. die identifizierten Ursachen für die Trendverläufe beschrieben. Sollten kritische Stoffe und Tätigkeitsbereiche aufgrund der angeführten Ausschlusskriterien (z. B. TOP 10 Schadstoffe) nicht analysiert worden sein, wurde dies ebenfalls vermerkt.

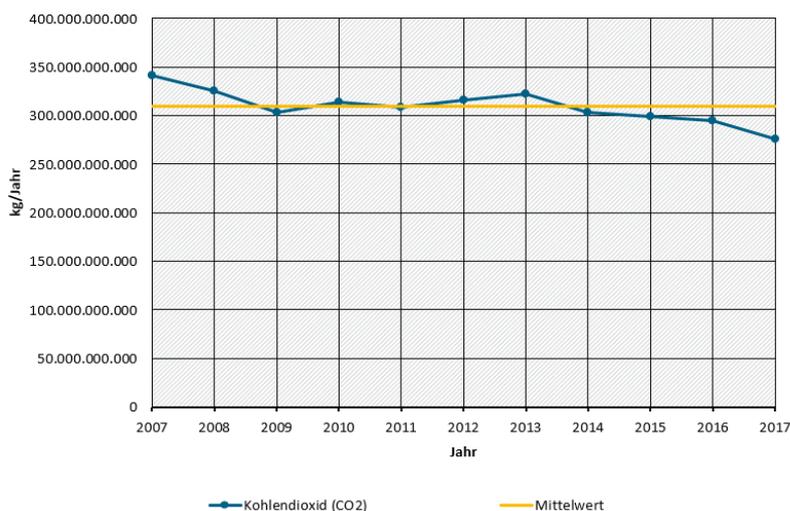
Luft

Tätigkeit 1.c, Wärmekraftwerke und andere Verbrennungsanlagen, Schadstoff CO₂

Abbildung 14: Trendverlauf Tätigkeit 1.c, Schadstoff Kohlendioxid (CO₂)

Kompartiment: Luft, Tätigkeit: 1.c

Schadstoffschwellenwert: 100.000.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

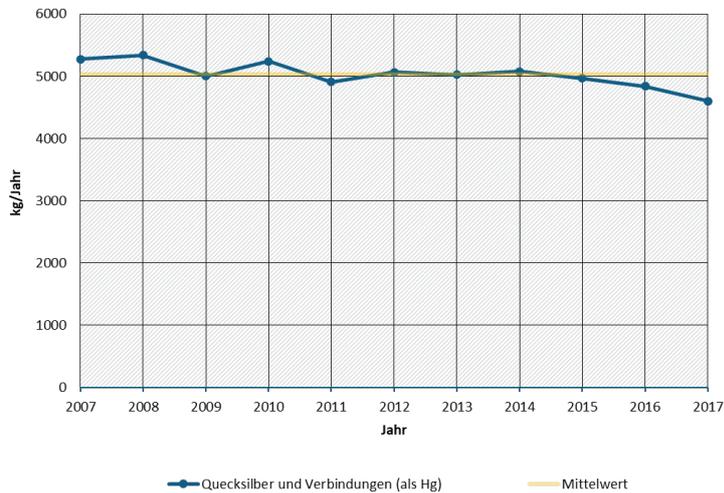
Die Abnahme der CO₂-Emissionen der Tätigkeit 1.c (siehe Abbildung 14) von 2013 auf 2014 und von 2016 auf 2017 kann evtl. auf die Abnahme der Betriebseinrichtungen in diesen Jahren zurückgeführt werden. Es wurde jedoch kein eindeutiger Trend und auch kein eindeutiger anderer Grund für die leichte Abnahme der Emissionen in den letzten Jahren festgestellt.

Tätigkeit 1.c, Wärmekraftwerke und andere Verbrennungsanlagen, Schadstoff Quecksilber

Abbildung 15: Trendverlauf Tätigkeit 1.c, Schadstoff Quecksilber und Verbindungen

Kompartiment: Luft, Tätigkeit: 1.c

Schadstoffschwellenwert: 10 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Der Rückgang der Quecksilberemissionen aus der Tätigkeit 1.c in Abbildung 15 in den letzten Jahren kann wahrscheinlich auf eine Abnahme der Betriebseinrichtungen sowie einer tendenziellen Abnahme der Emissionen, primär in Nordrhein-Westfalen, zurückgeführt werden.

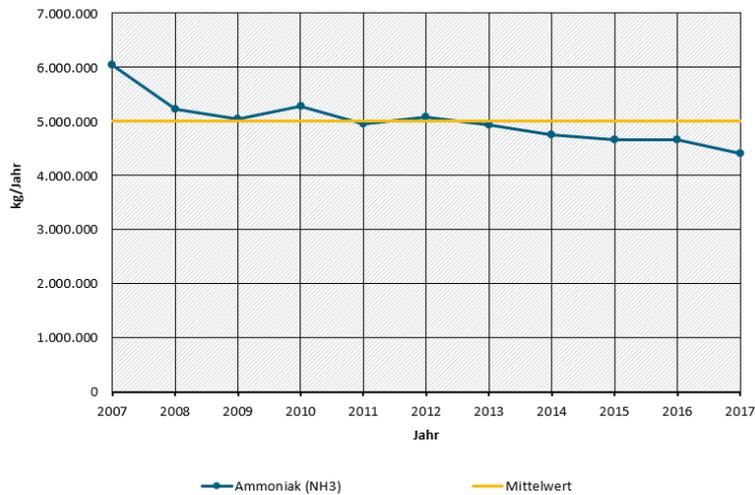
Diese Abnahme der Emissionen in Nordrhein-Westfalen beruht auf der ersatzlosen Stilllegung von Steinkohleblöcken in den letzten Jahren. Ebenfalls wurden auch ältere Braunkohle-Blöcke stillgelegt.

Tätigkeit 7.a.i, Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen mit 40.000 Plätzen für Geflügel, Schadstoff Ammoniak (NH₃)

Abbildung 16: Trendverlauf Tätigkeit 7.a.i, Schadstoff Ammoniak (NH₃)

Kompartiment: Luft, Tätigkeit: 7.a.i

Schadstoffschwellenwert: 10.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

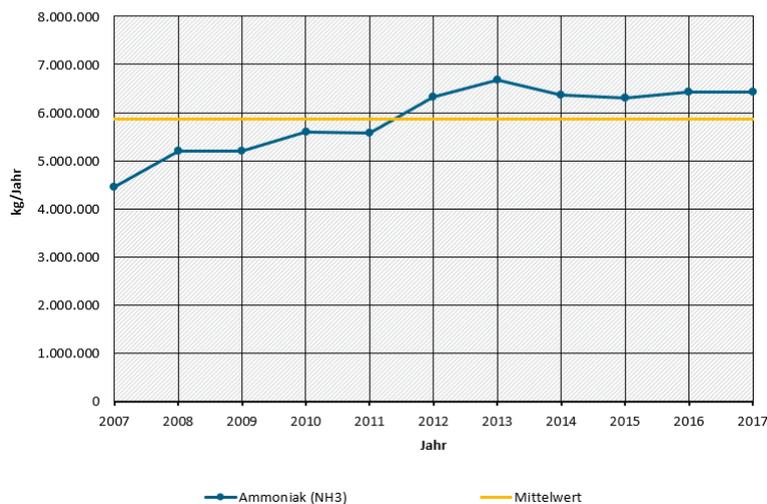
Der Rückgang der Ammoniakemissionen der Tätigkeit 7.a.i in Abbildung 16 seit 2015 kann auf einen leichten Rückgang der Betriebseinrichtungen bei tendenziell gleichbleibenden oder leicht abnehmenden Emissionen zurückgeführt werden.

Tätigkeit 7.a.ii, Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen mit 2.000 Plätzen für Mastschweine (über 30 kg), Schadstoff Ammoniak (NH₃)

Abbildung 17: Trendverlauf Tätigkeit 7.a.ii, Schadstoff Ammoniak (NH₃)

Kompartiment: Luft, Tätigkeit: 7.a.ii

Schadstoffschwellenwert: 10.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Als Ursache für den Verlauf der Ammoniakemissionen der Tätigkeit 7.a.ii in Abbildung 17 wird die Fluktuation der berichtenden Betriebseinrichtungen pro Jahr (Zunahme bis 2013, danach Stagnation mit leichten Schwankungen) angenommen. Die Schwankung in der Anzahl der Betriebseinrichtungen seit 2013 wird vermutlich dadurch verursacht, dass einige Betriebseinrichtungen nahe am Schwellenwert²⁶ berichten und daher nicht in jedem Jahr auftauchen. Eine besonders hohe Zunahme an Betriebseinrichtungen verzeichnen Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen.

Niedersachsen begründet die Zunahme dadurch, dass Betriebseinrichtungen dieses Tätigkeitsfeldes erst nach und nach als PRTR-berichtspflichtig erkannt und erfasst wurden.

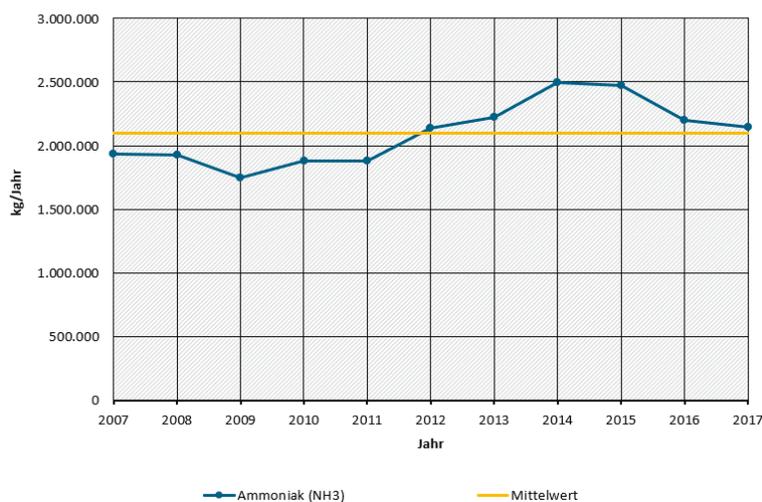
Ähnliches wurde für Nordrhein-Westfalen berichtet. Die Betreiber dieser Betriebseinrichtungen in Nordrhein-Westfalen – meist selbstständige Landwirte – mussten teilweise erst an die korrekte Berichterstattung herangeführt werden. Dies wird in Nordrhein-Westfalen seit einiger Zeit zentral durch die Landwirtschaftskammer durchgeführt. Zusätzlich wurde der Ammoniak-Emissionsfaktor in dieser Tätigkeit für den Bereich "Zuchtsauenhaltung-Abferkelbereich" im Jahr 2015 von 21,3 auf 41,5 nahezu verdoppelt³³.

Tätigkeit 7.a.iii, Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen mit 750 Plätzen für Sauen, Schadstoff Ammoniak (NH₃)

Abbildung 18: Trendverlauf Tätigkeit 7.a.iii, Schadstoff Ammoniak (NH₃)

Kompartiment: Luft, Tätigkeit: 7.a.iii

Schadstoffschwellenwert: 10.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Der Verlauf der Ammoniakemissionen der Tätigkeit 7.a.iii (siehe Abbildung 18) kann auf die Fluktuationen der berichtenden Betriebseinrichtungen zurückgeführt werden.

³³ https://wiki.prtr.bund.de/images/f/f8/E-Faktoren_Tierhaltung_20150119.pdf

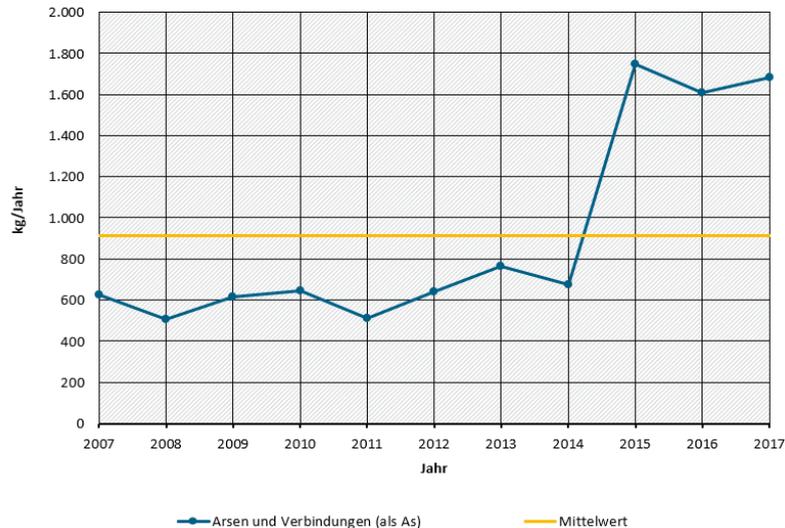
Wasser

Tätigkeit 5.f, Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen, Schadstoff Arsen und Verbindungen

Abbildung 19: Trendverlauf Tätigkeit 5.f, Schadstoff Arsen und Verbindungen

Kompartiment: Wasser, Tätigkeit: 5.f

Schadstoffschwellenwert: 5 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Der Anstieg an berichteten Arsenemissionen der Tätigkeit 5.f (siehe Abbildung 19) kann sowohl auf einen abrupten Anstieg der berichtenden Betriebseinrichtungen pro Jahr von 2014 auf 2015 als auch auf einen Anstieg der Emissionswerte von einzelnen Betriebseinrichtungen im selben Zeitraum zurückgeführt werden. Die Zunahme, sowohl der Betriebseinrichtungen wie auch der Emissionen einzelner Betriebseinrichtungen, betraf primär Brandenburg und Nordrhein-Westfalen.

Für die Betriebseinrichtungen in Nordrhein-Westfalen wurde vermutet, dass die Werte der Betriebseinrichtungen um den Schwellenwert schwanken, da hohe Differenzen, besonders bei den Schwermetallen, berichtet werden. Eine Besonderheit ist die eine Kläranlage, die das Abwasser von Indirekteinleitern, Einwohnern und einen unterschiedlich hohen Mengenanteil von Emscherwasser reinigt. Daher kann es zu Schwankungen der jährlich berichteten Schadstoffwerte kommen.

Brandenburg begründet den abrupten Anstieg im Jahr 2015 mit der erstmaligen Verwendung der neuen Emissionsfaktoren (siehe Tabelle 7). Da die alten Emissionsfaktoren für einige Parameter stark fehlerbehaftet waren, wurden diese in Brandenburg vor der Anpassung nicht angewendet.

Es könnte, laut der zuständigen Behörde in Brandenburg, angenommen werden, dass, in Anbetracht des Anstieges im Jahr 2015, andere Bundesländer ähnlich vorgegangen sind und dass die realen Arsenfrachten erst ab dem Jahr 2015 korrekt im PRTR dargestellt werden und somit nicht oder nicht so stark gestiegen sind, wie die Grafik vermuten lässt.

Tätigkeit 5.f, Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen, Schadstoff Cadmium und Verbindungen

Aufgrund der oben definierten Ausschlusskriterien (siehe hierzu Kapitel 3.2.1.1) wurde keine Analyse durchgeführt.

Tätigkeit 5.f, Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen, Schadstoff Chrom und Verbindungen

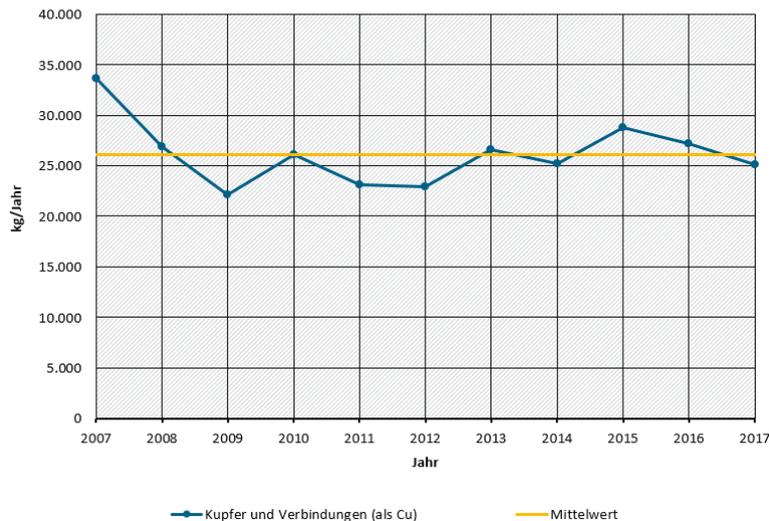
Aufgrund der oben definierten Ausschlusskriterien (siehe hierzu Kapitel 3.2.1.1) wurde keine Analyse durchgeführt.

Tätigkeit 5.f, Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen, Schadstoff Kupfer und Verbindungen

Abbildung 20: Trendverlauf Tätigkeit 5.f, Schadstoff Kupfer und Verbindungen

Kompartiment: Wasser, Tätigkeit: 5.f

Schadstoffschwellenwert: 50 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Für die Entwicklung der Emissionen von Kupfer und Verbindungen aus der Tätigkeit 5.f (siehe Abbildung 20) konnte kein eindeutiger Trend identifiziert werden.

Tätigkeit 5.f, Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen, Schadstoff Quecksilber und Verbindungen

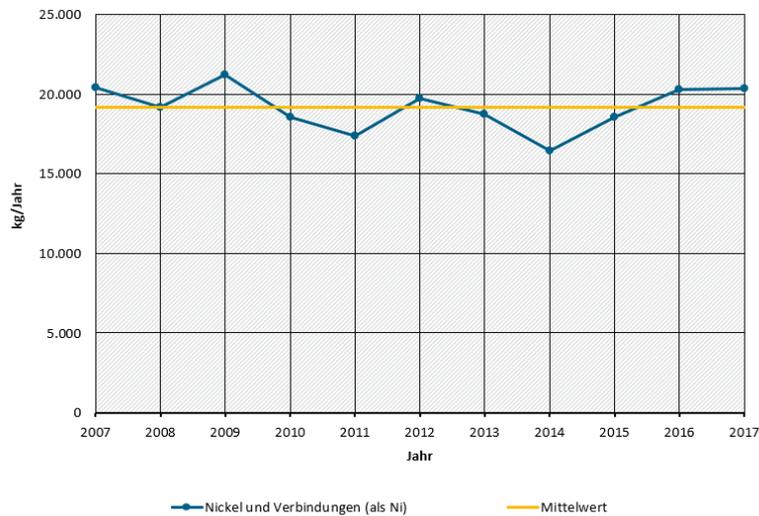
Aufgrund der oben definierten Ausschlusskriterien (siehe hierzu Kapitel 3.2.1.1) wurde keine Analyse durchgeführt.

Tätigkeit 5.f, Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen, Schadstoff Nickel und Verbindungen

Abbildung 21: Trendverlauf Tätigkeit 5.f, Schadstoff Nickel und Verbindungen

Kompartiment: Wasser, Tätigkeit: 5.f

Schadstoffschwellenwert: 20 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Für die Entwicklung der Emissionen von Nickel und Verbindungen aus der Tätigkeit 5.f (siehe Abbildung 21) konnte kein Trend identifiziert werden. Obwohl die Anzahl der Betriebseinrichtungen zwischen 2009 und 2017 steigt, nehmen die berichteten Emissionen über die Jahre nicht zu, da die berichteten Emissionen einzelner Betriebseinrichtungen tendenziell abnehmen. Da nur bei einzelnen Betriebseinrichtungen eine tendenzielle Abnahme festgestellt wurde, erfolgte keine Anfrage an die zuständigen Behörden (siehe Kapitel 3.2.2).

Tätigkeit 5.f, Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen, Schadstoff Blei und Verbindungen

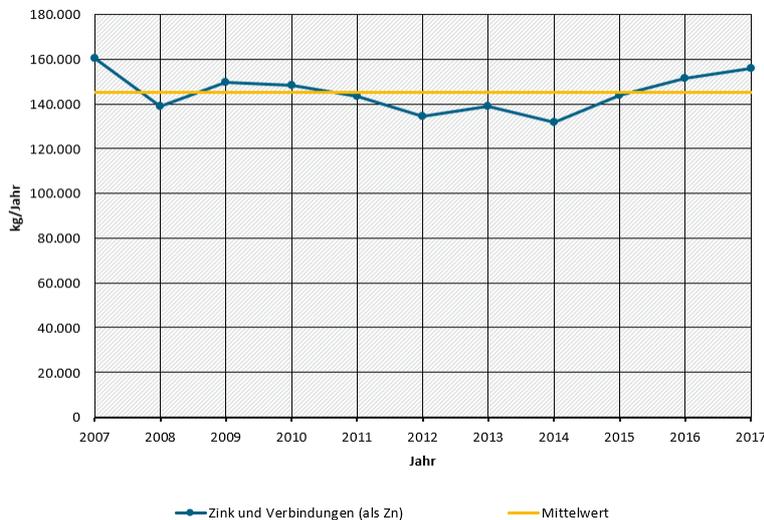
Aufgrund der oben definierten Ausschlusskriterien (siehe hierzu Kapitel 3.2.1.1) wurde keine Analyse durchgeführt.

Tätigkeit 5.f, Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen, Schadstoff Zink und Verbindungen

Abbildung 22: Trendverlauf Tätigkeit 5.f, Schadstoff Zink und Verbindungen

Kompartiment: Wasser, Tätigkeit: 5.f

Schadstoffschwellenwert: 100 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

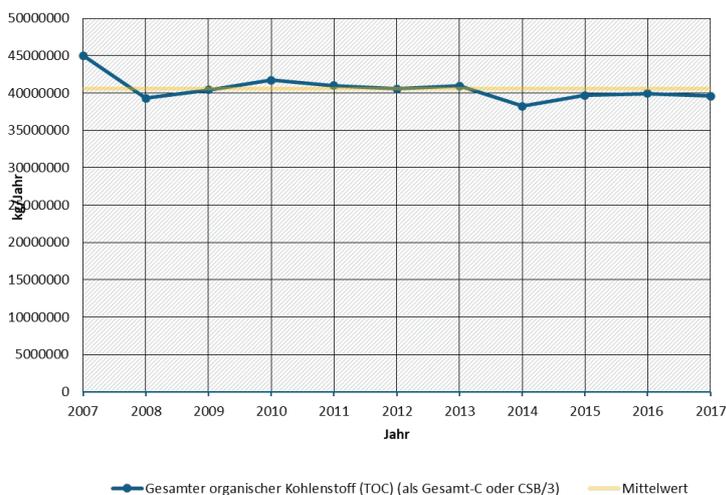
Bei der Betrachtung der Emissionen von Zink und Verbindungen aus der Tätigkeit 5.f (siehe Abbildung 22) konnte insgesamt kein eindeutiger Trend identifiziert werden. Der Anstieg ab 2014 kann auf eine steigende Anzahl an berichtenden Betriebseinrichtungen pro Jahr zurückgeführt werden.

Tätigkeit 5.f, Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen, Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)

Abbildung 23: Trendverlauf Tätigkeit 5.f, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)

Kompartiment: Wasser, Tätigkeit: 5.f

Schadstoffschwellenwert: 50.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Für die Entwicklung der Emissionen von TOC aus der Tätigkeit 5.f (siehe Abbildung 23) konnte kein eindeutiger Trend identifiziert werden.

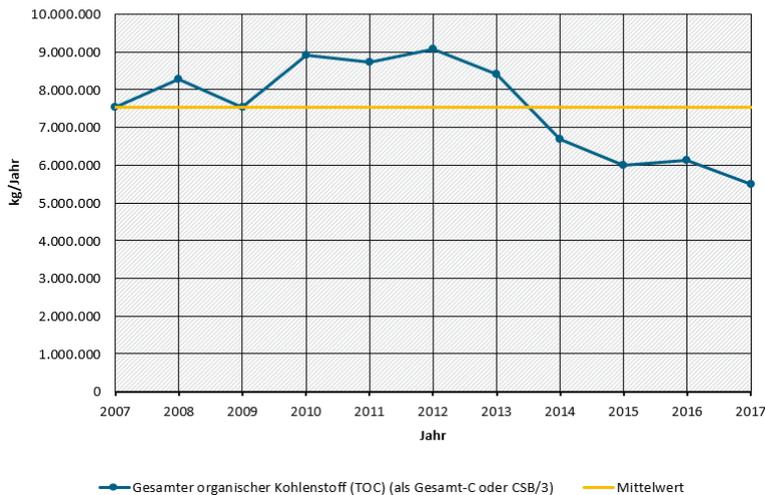
Abwasser

Tätigkeit 8.a, Anlagen zum Schlachten, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)

Abbildung 24: Trendverlauf Tätigkeit 8.a, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)

Kompartiment: Abwasser, Tätigkeit: 8.a

Schadstoffschwellenwert: 50.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Der Rückgang der berichteten TOC-Jahresfrachten aus der Tätigkeit 8.a (siehe Abbildung 24) ab 2013 kann auf den Rückgang der berichtenden Betriebseinrichtungen zurückgeführt werden. Zusätzlich berichten einzelne Betriebseinrichtungen trotz hoher Schadstofffrachten in den Vorjahren ab 2015/2016 nicht mehr. Betroffene Betriebseinrichtungen befinden sich in Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen.

Der Grund für den Rückgang der berichtenden Betriebseinrichtungen in Niedersachsen konnte Großteils auf Betriebsstilllegungen zurückgeführt werden. In den Jahren 2016/2017 stellten drei Betriebseinrichtungen den Betrieb ein. Eine weitere Betriebseinrichtung berichtete unter der falschen Tätigkeit (8.b.i anstatt 8.a). Insgesamt wurden seit 2010 in Niedersachsen sechs Betriebseinrichtungen stillgelegt.

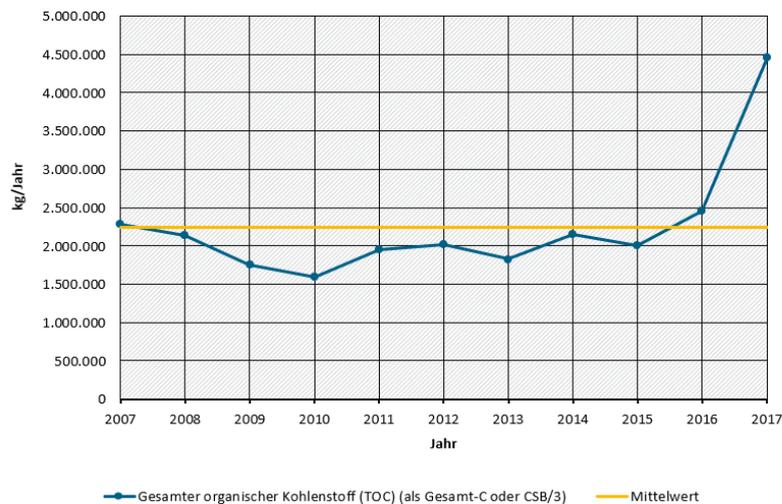
Die relevanten Betriebseinrichtungen in Nordrhein-Westfalen haben die Schlachtung eingestellt und arbeiten nur noch als Zerlegerbetriebe. Dies führte ebenfalls zu einem Rückgang der TOC-Emissionen.

Tätigkeit 8.b.i, Behandlung und Verarbeitung für die Herstellung von Nahrungsmittel- und Getränkeprodukten aus tierischen Rohstoffen (außer Milch), Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)

Abbildung 25: Trendverlauf Tätigkeit 8.b.i, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)

Kompartiment: Abwasser, Tätigkeit: 8.b.i

Schadstoffschwellenwert: 50.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

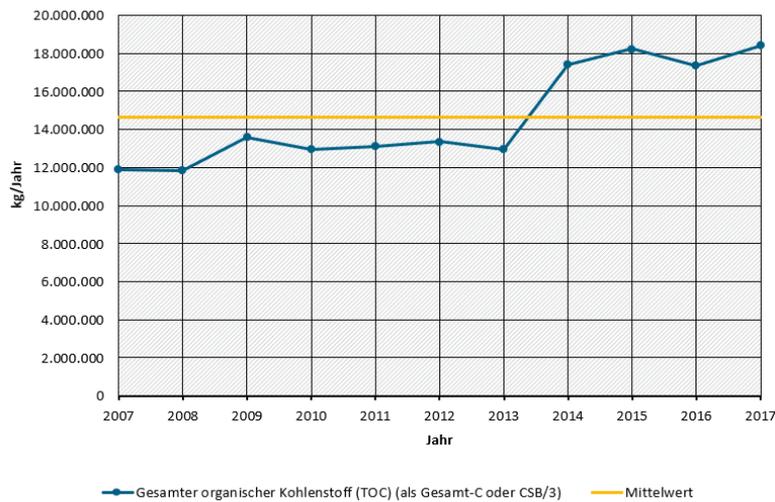
Für die TOC-Frachten der Tätigkeit 8.b.i (siehe Abbildung 25) ist bis 2015 kein eindeutiger Trend erkennbar. Der starke Anstieg im Jahr 2017 kann auf eine einzelne Betriebseinrichtung zurückgeführt werden, die in diesem Jahr das erste Mal in diesem Tätigkeitsfeld berichtete. Davor berichtete sie die TOC-Frachten unter der Tätigkeit 8.c (Behandlung und Verarbeitung von Milch). Des Weiteren kamen weitere Betriebseinrichtungen mit hohen Schadstofffrachten hinzu.

Tätigkeit 8.b.ii, Behandlung und Verarbeitung für die Herstellung von Nahrungsmittel- und Getränkeprodukten aus pflanzlichen Rohstoffen, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)

Abbildung 26: Trendverlauf Tätigkeit 8.b.ii, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)

Kompartiment: Abwasser, Tätigkeit: 8.b.ii

Schadstoffschwellenwert: 50.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

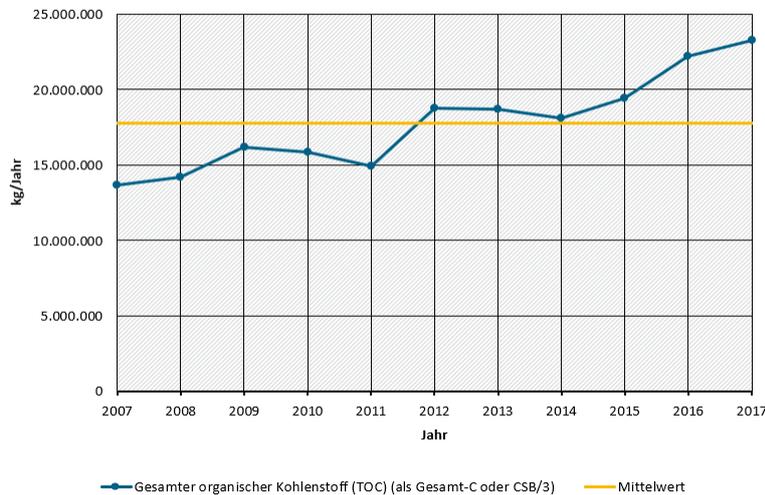
Der Kurvenverlauf der TOC-Frachten aus der Tätigkeit 8.b.ii (siehe Abbildung 26) ist bis zu dem Jahr 2013 relativ konstant, da die TOC-Frachten einzelner Betriebseinrichtungen in dieser Zeit zurückgehen, während gleichzeitig die Anzahl der berichtenden Betriebseinrichtungen pro Jahr zunimmt. Der Verlauf der Kurve ab 2013 kann auf eine einzelne Betriebseinrichtung zurückgeführt werden, da diese im Vergleich zu den anderen Betriebseinrichtungen ab 2013 sehr hohe TOC-Frachten berichtet. Bei einzelnen Betriebseinrichtungen wurde in der Regel keine Anfrage an die zuständige Behörde gestellt (siehe Kapitel 3.2.2).

Tätigkeit 8.c, Behandlung und Verarbeitung von Milch, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)

Abbildung 27: Trendverlauf Tätigkeit 8.c, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)

Kompartiment: Abwasser, Tätigkeit: 8.c

Schadstoffschwellenwert: 50.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Die Zunahme der TOC-Frachten aus der Tätigkeit 8.c (siehe Abbildung 27) ist auf ein Zusammenspiel der insgesamt zunehmenden TOC-Frachten derselben Betriebseinrichtungen sowie der steigenden Anzahl der berichtenden Betriebseinrichtungen pro Jahr zurückzuführen. Stärkste Anstiege an TOC-Frachten und Betriebseinrichtungen wurden in Bayern verzeichnet, es konnte jedoch keine eindeutige, allumfassende Begründung gegeben werden. Grundsätzlich ist zu bedenken, dass Indirekteinleiter aus dem Lebensmittelsektor unter die Entwässerungssatzung der jeweiligen Gemeinde fallen. Es gibt also keine Indirekteinleitergenehmigung nach § 58 Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG)³⁴ und damit auch keine amtliche Überwachung von Seiten der Wasserwirtschaftsverwaltung. Folgenden Faktoren sind bei der Erklärung des TOC-Frachtenverlauf in Bayern zu betrachten:

- ▶ Die ersten Berichtsjahre (2007-2009) sind nicht als belastbar anzusehen, da noch nicht alle Betriebseinrichtungen erfasst waren. Nullmeldungen einiger Betriebseinrichtungen erscheinen in Rückblicken betrachtet als unplausibel,
- ▶ Betriebseinrichtungen, die mit der TOC-Fracht rund um den Schadstoffschwellenwert liegen, sorgen mit ihren „Nullmeldungen“ für Schwankungen,
- ▶ „Normale“ Schwankungen haben ihre Ursache in der wechselnden Auslastung der Betriebseinrichtungen – mal wird mehr, mal weniger produziert,
- ▶ Einzelne Betriebseinrichtungen schließen oder reduzieren ihre Produktionskapazität so weit, dass sie aus der PRTR-Berichtspflicht fallen. Andere werden durch Vergrößerung oder Neugründung PRTR-berichtspflichtig,

³⁴ https://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/WHG.pdf

- ▶ Fehlerhafter Dateneintrag einer Betriebseinrichtung (CSB-Werte anstelle von TOC-Werten).

Die einzige wahrscheinlich für alle milchverarbeitenden Betriebseinrichtungen gültige Erklärung sind Schwankungen im Verlauf der Jahre durch die Fett-/Eiweißgehalte der Milch. Dieser Grund kann jedoch nur ein Teil des Gesamtbildes darstellen. Letztlich, um alle Ursachen zu erfassen, wäre eine Einzelbetrachtung der Betriebseinrichtungen notwendig.

3.2.3 Ergebniszusammenfassung und Schlussfolgerung

Die Auswertung der identifizierten Trends der Emissionen, in Abwasser verbrachten Schadstoffen und Abfallverbringungsmengen der ausgewählten Branchen für die 10 relevantesten Schadstoffe (relevant für „Freisetzungen“ und „Abwasser“) aus den vergangenen elf Berichtsjahren zeigte, dass sich die Ursachen der Trends je Kompartiment unterschieden. Insbesondere für die Abfallkompartimente (gefährlich und nicht gefährlich) waren primär einzelne Betriebseinrichtungen, die hohe Abfallmengen berichteten, für die Trends verantwortlich. Im Kompartiment Luft konnte die Ursache primär auf eine Korrelation der Betriebseinrichtungen mit den Emissionsmengen sowie ein Zusammenspiel der Ursachen (siehe hierzu Kapitel 3.2.2) zurückgeführt werden. Trends für Wasser und Abwasser konnten primär durch ein Zusammenspiel verschiedener Ursachen begründet werden. Die identifizierten Trends in allen Kompartimenten konnten in keinem Fall für ein gesamtes Tätigkeitsfeld oder einen Schadstoff in allen Tätigkeitsfeldern festgestellt werden. Für die ausgewählten kritischen Stoffe und Tätigkeitsbereiche konnte in vielen Fällen kein eindeutiger Trend identifiziert werden. Vier der ausgewählten kritischen Stoffe und Tätigkeitsbereiche wurden aufgrund eingangs festgelegter Kriterien nicht weiter betrachtet. In den Fällen, in denen ein eindeutiger Trend festgestellt werden konnte, wurde dieser zumeist auf ein Zusammenspiel verschiedener Ursachen zurückgeführt.

Die Rückmeldungen der relevanten PRTR-Ansprechpartner*innen ergaben, dass Gründe für Trends oft nur schwer festgestellt werden können. Besonders wenn Ursachen auf eine Korrelation der Emissionen mit den Betriebseinrichtungen zurückgeführt werden, kann sich eine Identifikation der Ursachen schwierig gestalten, da oftmals Stilllegungen, Betriebszusammenschlüsse oder ein Absinken der Emissionen unter den Schwellenwert verantwortlich sind, aber Daten einzelner Betriebseinrichtungen keine weiteren Rückschlüsse über die Hintergründe dafür zulassen und ob diese für den gesamten Sektor relevant sind. Für einige Betriebseinrichtungen konnte eine Abnahme der Emissionen auf eine Verbesserung der Technik (z. B. Optimierung und Umrüstung der Anlagentechnik) oder auf die Verwendung bestimmter Rohstoffe (z. B. geänderte Herkunft der genutzten Steinkohle) zurückgeführt werden. Allgemeine Rückschlüsse zur Verbesserung der Technik eines Tätigkeitsfeldes konnten jedoch anhand der Ursachenanalyse unter Einbezug der PRTR-Ansprechpartner*innen nicht gezogen werden. Zukünftig könnten Rückschlüsse zur Verbesserung der Technologie potenziell durch die Einbindungen von Informationen zur Abgasreinigung oder anderen Technologien in das PRTR unterstützt werden.

In manchen Fällen wurden bei der Prüfung der identifizierten Trends auch Fehler in den berichteten Daten festgestellt, die zu den Trends geführt haben. Identifizierte Fehler werden regelmäßig behoben, daher kann es sein, dass sich einzelne Trends zur Zeit der Veröffentlichung bereits anders darstellen.

Generell kann aufgrund der Ursachenanalyse festgehalten werden, dass die Trends eines Tätigkeitsfelds (für einen Schadstoff) meist durch eine Vielzahl an Parametern beeinflusst wurden und es oft schwierig war, die ausschlaggebenden Ursachen zu identifizieren. Eine Integration zusätzlicher Informationen zu meldenden Betriebseinrichtungen in das PRTR wie Betriebszusammenschlüsse, Emissionen unterhalb des Schwellenwerts oder die Angabe von angewandten Technologien könnte in Zukunft eine Analyse der Ursachen etwaiger Trends vereinfachen.

4 Analyse des Erfassungsgrads der PRTR-Schadstoffe

In der E-PRTR-VO sind für viele der dort aufgeführten Schadstoffe bestimmte Jahres-Schadstoffschwellenwerte aufgelistet, oberhalb derer die betroffenen Betriebseinrichtungen für die betroffenen Schadstoffe ihre Jahresemissionen und in Abwasser verbrachte Schadstofffrachten berichten müssen. Des Weiteren sind Schwellenwerte festgelegt, oberhalb derer außerhalb des Standortes verbrachte Abfallmengen berichten müssen. Ziel der Festlegung der Emissionsschwellenwerte (Luft, Wasser, Boden) war es, mindestens 90 % der gesamten Schadstoffemissionen je Kompartiment aus industriellen Tätigkeiten zu erfassen, ohne dass alle Betriebseinrichtungen (besonders die, die nur geringe Mengen an Emissionen berichten) dieser Berichtspflicht nachgehen müssen (90 %-Regel).

Die 90 %-Regel besagt, dass die Emissionen, die oberhalb der Schwellenwerte liegen und somit berichtet werden müssen, mindestens 90 % der Gesamtemissionen der Betriebseinrichtungen, welcher einer industriellen Tätigkeit nachgehen, abdecken müssen (Rathmer et al. 2006). Die 90 %-Regel stammt aus der Berichtspflicht nach EPER, der Vorgängerberichtspflicht des PRTRs. Die 90 %-Regel ist im Guidance Document for Implementation of EPER (2000) zitiert.

Bei einer Schwellenwertüberschreitung muss der Betreiber einer betroffenen Betriebseinrichtung die Mengen der emittierten Schadstoffe, in Abwasser verbrachten Schadstofffrachten oder die verbrachten Abfallmengen für das entsprechende Jahr gegenüber den zuständigen Länderbehörden berichten. Nach jeder Berichterstattung sollte die Liste der Schadstoffe und der Schwellenwerte überprüft und im Bedarfsfall angepasst werden, so der Plan der Europäischen Kommission. Die Festlegung der Schwellenwerte erfolgte im Rahmen eines Kommitologieverfahrens (Artikel-19-Ausschuss der Europäischen PRTR-Verordnung). Eine Anpassung eines Schwellenwertes hat es bis jetzt allerdings nur einmal für den Schadstoff „Dioxine & Furane“ gegeben.

In diesem Projekt sollte geprüft werden, ob die derzeitigen Emissionsschwellenwerte (Luft, Wasser, Boden) dem Ziel der 90-% Erfassung gerecht werden. Dazu wurde zunächst geprüft, ob neben den PRTR-Daten andere Daten vorliegen, die in etwa 100 % der industriellen Schadstoffemissionen widerspiegeln.

- Emissionen: Der Hauptfokus der Auswertung lag auf Emissionen in Luft- und Wasser. Die Analyse der bodenseitigen Schwellenwerte konnte nicht durchgeführt werden, da seit 2007 lediglich zwei Betriebseinrichtungen Emissionen in den Boden gemeldet haben und damit zu wenig Daten vorlagen. Zur Analyse der Schadstoffschwellenwerte in die Luft wurden die Daten, die im Rahmen der 11. BImSchV erhoben werden, identifiziert und herangezogen (siehe Kapitel 4.1). Bezüglich des Kompartiments Wasser konnten Datenerhebungen gemäß EU-Kommunalwasserrichtlinie³⁵ identifiziert werden, die für das Tätigkeitsfeld 5.f („Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen > 100 000 Einwohnergleichwerten“) herangezogen werden können (siehe Kapitel 4.2). Weitere Daten konnten für dieses Kompartiment nicht identifiziert werden.

Durch einen Vergleich der PRTR-Daten mit Daten aus den identifizierten Quellen, die in etwa 100 % der industriellen Schadstoffemissionen darstellen, sollte aufgezeigt werden, für welche Schadstoffe und Kompartimente ggf. eine Herabsetzung bzw. Erhöhung des Schadstoffschwellenwertes erforderlich wäre, um 90 % der Gesamtemissionen aus industriellen Tätigkeiten zu erfassen.

³⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:01991L0271-20140101&from=EN>

Die Vorbereitung und Evaluierung der derzeit festgelegten Emissionsschwellenwerte wurden in mehreren Schritten durchgeführt:

- ▶ Erfassen der Daten nach 11. BImSchV³⁶,
- ▶ Erfassen der Daten nach EU-Kommunalabwasserrichtlinie³⁷,
- ▶ Datenaufbereitung und -prüfung,
- ▶ Ermittlung und Darstellung des Erfassungsgrads und Schlussfolgerung.

Die Schritte werden im Folgenden detailliert erläutert.

4.1 Erfassen der Daten nach 11. BImSchV

Emissionen unter der 11. BImSchV sind die von den nach 4. BImSchV erklärungsspflichtigen Anlagen ausgehenden Luftverunreinigungen einschließlich der klimarelevanten Stoffe. Sie müssen als Messung, Rechnung oder Schätzung im Rahmen einer Emissionserklärung bei den zuständigen Länderbehörden eingereicht werden³⁸. Über die Emissionserklärungen gemäß 11. BImSchV können die nationalen industriellen Gesamtemissionen der Schadstoffe für die Luft ermittelt werden. Bei diesem Ansatz wird angenommen, dass die Emissionen der erklärungsspflichtigen (genehmigungsbedürftigen) Anlagen in etwa 100 % der industriellen Gesamtemissionen entsprechen. Jedoch ist festzuhalten, dass die erhobenen Daten gemäß 11. BImSchV und gemäß E-PRTR-VO nicht immer 100 % übereinstimmen. Gründe dafür sind z. B., unterschiedliche Erfassungsweisen der Daten aufgrund unterschiedlicher Zielsetzungen, ausgeschlossene Tätigkeitsfelder unter der 11. BImSchV sowie Fehler in der Erhebung bzw. Berichterstattung der Daten.

Im Rahmen des Abschlussfachgesprächs wurde festgehalten, dass Datenunterschiede im Wesentlichen durch fehlerhafte Berichterstattung entstehen und mittels Prüfung der berichteten Daten durch die zuständige Behörde behoben werden können. In Bayern seien z. B. in etwa 80 % der 11. BImSchV-Daten mit Mängeln behaftet. Zu Abweichungen von den PRTR-Daten kann es ebenfalls kommen, wenn Emissionen nicht eindeutig Quellen zugeordnet werden können, so z. B. bei Leitungsverlusten. Diese werden in den Emissionserklärungen der 11. BImSchV nicht genannt, sind jedoch in den PRTR-Daten enthalten. Des Weiteren wurde festgestellt, dass die Anlagen nach Nr. 8.14 der 4. BImSchV vom Anwendungsbereich der 11. BImSchV ausgeschlossen sind und die 11. BImSchV-Daten somit keine Informationen zu Emissionen aus Deponien (Tätigkeit 5.d) enthalten.

Da die Datenberichterstattung gemäß 11. BImSchV alle 4 Jahre, beginnend mit 2008, erfolgt, wurde für die Ermittlung des Erfassungsgrads das Berichtsjahr 2016, für das im Jahr 2017 berichtet werden musste, herangezogen.

Um die Emissionsdaten aus den Emissionserklärungen gemäß 11. BImSchV für einen Abgleich heranziehen zu können, wurde eine entsprechende Anfrage bei den zuständigen Länderbehörden gestellt. Damit die Emissionsdaten alle in gleicher Form vorliegen, wurde dafür eine Abfrage über das den Ländern zur Verfügung stehende Auswertetool „Umweltdatenauswertung (UDA)“ generiert, welches die relevanten Daten aus der Datenerfassungssoftware „BUBE“ bereitstellt. Mithilfe dieser Abfrage wurden die benötigten

³⁶ Elfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Emissionserklärungen)

³⁷ <https://www.thru.de/daten/kommunales-abwasser/>

³⁸ https://www.gesetze-im-internet.de/bimschv_11_2004/11_BImSchV.pdf

Daten bei den Länderbehörden zusammengestellt und dem Forschungsnehmer zur Auswertung im Rahmen dieses Projekts zur Verfügung gestellt.

4.2 Erfassen der Daten nach EU-Kommunalabwasserrichtlinie

Zur Ermittlung des Erfassungsgrads für das Tätigkeitsfeld „Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen > 100 000 Einwohnergleichwerten“ (5.f). wurden die Daten, welche durch die EU-Kommunalabwasserrichtlinie³⁹ (nachfolgend als eKomm-Daten bezeichnet) erfasst werden, herangezogen.

Die EU-Kommunalabwasserrichtlinie betrifft das Sammeln, Behandeln und Einleiten von kommunalem Abwasser und das Behandeln und Einleiten von Abwasser bestimmter Industriebranchen (Anhang III der Richtlinie) (Artikel 1). Die Richtlinie stellt die Anforderung an die Mitgliedsstaaten, dass Lageberichte über die Beseitigung von kommunalen Abwässern und Klärschlamm veröffentlicht werden müssen (Artikel 16). Des Weiteren sind die Mitgliedstaaten verpflichtet, regelmäßig den Stand der Umsetzung der Anforderungen der Richtlinie an die EU-Kommission zu berichten (Artikel 16). Die daraus resultierenden Daten beinhalten die Emissionen zu Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor. Im Gegensatz zu den PRTR-Daten werden durch die EU-Kommunalabwasserrichtlinie alle Daten zu Phosphor und Stickstoff, unabhängig von Schwellenwerten und Ausbaugrößen der Betriebseinrichtungen, erfasst.

Ähnlich wie bei den 11. BImSchV-Daten kann es jedoch zu Unterschieden zwischen den PRTR-Daten und den eKomm-Daten kommen. Diese können, wie im Abschlussfachgespräch festgehalten, auf Fehler in der Erhebung zurückgeführt werden. Weitere wesentliche Gründe können die Art der Datenerfassung sowie die Berechnung der Emissionen (kg/Jahr) darstellen. Für die Ermittlung der PRTR-Daten wird unter anderem auf Onlinemesswerte zurückgegriffen, für die Ermittlung der eKomm-Daten wird im Gegensatz hierzu unter anderem das standardisierte Verfahren der 2-Stunden-Mischprobe herangezogen. Ebenfalls kann sich die Berechnung der Werte unterscheiden, da es keine Vorgaben hierzu gibt. So kann die Jahresfracht aufgrund von Monats- oder Tagesmittelwerten berechnet werden.

Die Daten der eKomm werden alle zwei Jahre, beginnend mit 2008, veröffentlicht und sind auf thru.de öffentlich einsehbar. Für die Ermittlung des Erfassungsgrads wurde das Berichtsjahr 2016 herangezogen. Die veröffentlichten eKomm-Daten wurden von thru.de bezogen⁴⁰.

4.3 Datenaufbereitung und -prüfung

4.3.1 Datenaufbereitung

Die von den Länderbehörden erhaltenen 11. BImSchV-Daten sowie die eKomm-Daten wurden, soweit ersichtlich, auf Vollständigkeit überprüft und nachfolgend noch weiter aufbereitet, um einen Vergleich mit den PRTR-Daten zu ermöglichen. Bei der Betrachtung der eKomm-Daten stellte sich heraus, dass in einigen Zeilen statt numerischer Werte „Nein“ als Ablaufracht angegeben wurde. Diese Daten wurden in der weiteren Verarbeitung nicht betrachtet.

Zusätzlich erfolgte ein Abgleich der in den Datensätzen enthaltenen Schadstoffe (PRTR-Daten, 11. BImSchV-Daten, eKomm-Daten) und eine logische Zuordnung dieser. Die Zuordnung der Schadstoffe konnte in den meisten Fällen über gleich verwendete Namen automatisch

³⁹ Richtlinie des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser (91/271/EWG): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:31991L0271&from=DE>

⁴⁰ <https://www.thru.de/kommunales-abwasser/>

durchgeführt werden. In Einzelfällen musste eine manuelle Zuordnung vorgenommen werden, so waren beispielsweise in den Daten der 11. BImSchV für polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) zwei Namen enthalten („Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe“ und „Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) (PRTR)“). Diese wurden auf Duplikate geprüft, summiert und der Name angepasst, um 100 % der PAK darzustellen und eine Vergleichbarkeit mit den PRTR-Werten zu ermöglichen.

Anschließend wurden für die 11. BImSchV-Daten die Datensätze der 16 Bundesländer zusammengeführt, um mit einem gesamtdeutschen Datensatz weiter arbeiten zu können. Für die eKomm-Daten lagen diese bereit in einem gesamtdeutschen Datensatz vor.

4.3.2 Datenprüfung

Vor der Ermittlung des Erfassungsgrads und den nachfolgenden Schlussfolgerungen erfolgte eine Prüfung der PRTR-Daten, um z. B. Datenanomalien nicht in die Ermittlung des Erfassungsgrads einfließen zu lassen und um sicherzugehen, dass die Emissionen aus dem Jahr 2016 keine Anomalien darstellen und somit 2016 als repräsentatives Jahr verwendet werden kann.

Hierzu wurden die in PRTR für das Jahr 2016 berichtenden Emissionsmengen für die Kompartimente Luft und Wasser je Schadstoff mit den Mengen der Jahre 2015 und 2017 verglichen. Die in 2016 berichteten Emissionsmengen wurden als „anwendbar“ erachtet, wenn der Wert entweder zwischen denen von 2015 und 2017 lag oder, falls er außerhalb lag, nicht mehr als 10 % von dem näherem der beiden Werte abwich. Ausgehend von dieser Methodik wurde lediglich bei dem Schadstoff „Dioxine & Furane“ (PCDD & PCDF) eine große Abweichung festgestellt. Die daraufhin in den PRTR-Daten identifizierten Ausreißer für PCDD & PCDF wurden nachfolgend überprüft und mit der zuständigen Behörde abgeklärt. Dies betraf zwei Bundesländer. Durch die Anfragen stellte sich heraus, dass die Werte fehlerhaft waren (z. B. einen Kommafehler aufwiesen). Die Korrektur der PRTR-Daten wurde im Rahmen einer regulär anstehenden Korrekturkampagne entsprechend vorgenommen. Für die weitere Prüfung wurden die korrigierten Daten herangezogen.

4.4 Ermittlung und Darstellung des Erfassungsgrads und Schlussfolgerung

Die übermittelten 11. BImSchV-Daten sowie die eKomm-Daten wurden für den jeweiligen Schadstoff summiert und die Summe für den Vergleich mit den PRTR-Daten als 100% der Emissionen aus industriellen Tätigkeiten angesehen. Anschließend wurde ermittelt, welchen Prozentsatz die Summe der PRTR-Daten, verglichen mit den 11. BImSchV-Daten bzw. den eKomm-Daten, pro jeweiligen Schadstoff (im Falle der Wasserdaten für das Tätigkeitsfeld 5.f.) im Jahre 2016 darstellt. Die Ergebnisse sind in Anhang A.5 tabellarisch aufgearbeitet.

4.4.1 Plausibilitätsprüfung der Daten

Zusätzlich erfolgte eine Plausibilitätsprüfung der Daten. Für die Plausibilitätsprüfung der Emissionen in die Luft wurden die entsprechenden PRTR-Daten mit den 11. BImSchV-Daten, welche als PRTR-Daten gekennzeichnet sind sowie mit den 11. BImSchV-Daten schadstoffbezogen verglichen. Die Ergebnisse dieser Analyse sind in den Spalten fünf und sechs der Tabelle 14 bis Tabelle 16 dargestellt (siehe Anhang A.5). Hierbei war zu erkennen, dass für einige Schadstoffe in der PRTR-Datenbank höhere Jahresemissionen als unter der 11. BImSchV berichtet wurden. Das Gegenteil sollte allerdings der Fall sein, da gemäß 11. BImSchV auch Emissionen unterhalb des PRTR-Schwellenwerts berichtet werden bzw. gemäß 11. BImSchV

weitaus mehr Betriebseinrichtungen ihre Emissionen berichten müssen. Bei den folgenden Schadstoffen überstiegen die in der PRTR-Datenbank berichteten Emissionen die der unter der 11. BImSchV berichteten Emissionen:

- ▶ Teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFKWs) (HFCs),
- ▶ Hexachlorbenzol (HCB),
- ▶ Tetrachlormethan (TCM),
- ▶ Methan (CH₄),
- ▶ Teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe (HFCKW) (HCFCs),
- ▶ Polychlorierte Biphenyle (PCBs),
- ▶ Trichlormethan,
- ▶ Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKWs) (CFCs),
- ▶ Vinylchlorid.

Eine vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen zur Verfügung gestellte Auswertung zum Erfassungsgrad der PRTR-Emissionen enthält ähnliche Ergebnisse, zumindest für Methan, Polychlorierte Biphenyle, Teilfluorierte Kohlenwasserstoffe, Trichlormethan und Fluorchlorkohlenwasserstoffe (Schlinkmeier 2018). Hier wurde festgestellt, dass z. B. die PRTR-Daten für Methan um 2.883 % höhere Emissionen im Vergleich zu den Daten zu Methan unter der 11. BImSchV darstellen. Dies kann u.a. darauf zurückgeführt werden, dass Methanemission aus dem Tätigkeitsfeld 5.d aufgrund des Ausschlusses dieser Tätigkeit von der Berichterstattung gemäß 11. BImSchV nicht in den Emissionserklärungen enthalten sind. Da diese jedoch im Jahr 2016 nur etwa 23 % der gesamten innerhalb des PRTR berichteten Methanemissionen in die Luft ausmachen, kann dies nur zu Teilen als Grund für die starke Abweichung gesehen werden.

Neben Methan wurden im Jahr 2016 auch FCKWs und HFCKWs aus der Tätigkeit 5.d an das PRTR berichtet, welche von der Berichterstattung gemäß 11. BImSchV ausgeschlossen sind. Dies betrifft:

- ▶ FCKWs mit ca. 1,1 % der PRTR-Gesamt-FCKW-Emissionen in die Luft und
- ▶ HFCKW mit ca. 1,1 % der PRTR-Gesamt-HFCKW-Emissionen in die Luft.

Da die innerhalb des PRTR berichteten Emissionsmengen der oben genannten Luftschadstoffe, die gemäß 11. BImSchV berichteten Emissionen übersteigen, wurde für diese Luftschadstoffe auf eine Empfehlung der Anpassung des Schwellenwertes verzichtet. Vor einem erneuten Vergleich sollten die unter der 11. BImSchV berichteten Daten sowie die PRTR-Daten für die genannten Schadstoffe überprüft werden.

Für den Plausibilitätsvergleich der in der PRTR-Datenbank berichteten Emissionen in das Kompartiment Wasser aus dem Tätigkeitsfeld 5.f wurden die relevanten PRTR-Daten den als PRTR-anzusehenden, summierten eKomm-Daten für Gesamtphosphor und Gesamtstickstoff gegenübergestellt. Als „PRTR-anzusehende Daten“ werden die Daten bezeichnet, welche den Kriterien einer PRTR-Betriebseinrichtung entsprechen (Ausbaugröße der Betriebseinrichtung

über 100.000 Einwohnergleichwerten) und den PRTR-Berichtspflichten unterliegen (Jahresemissionen liegen über dem jeweiligen Schwellenwert).

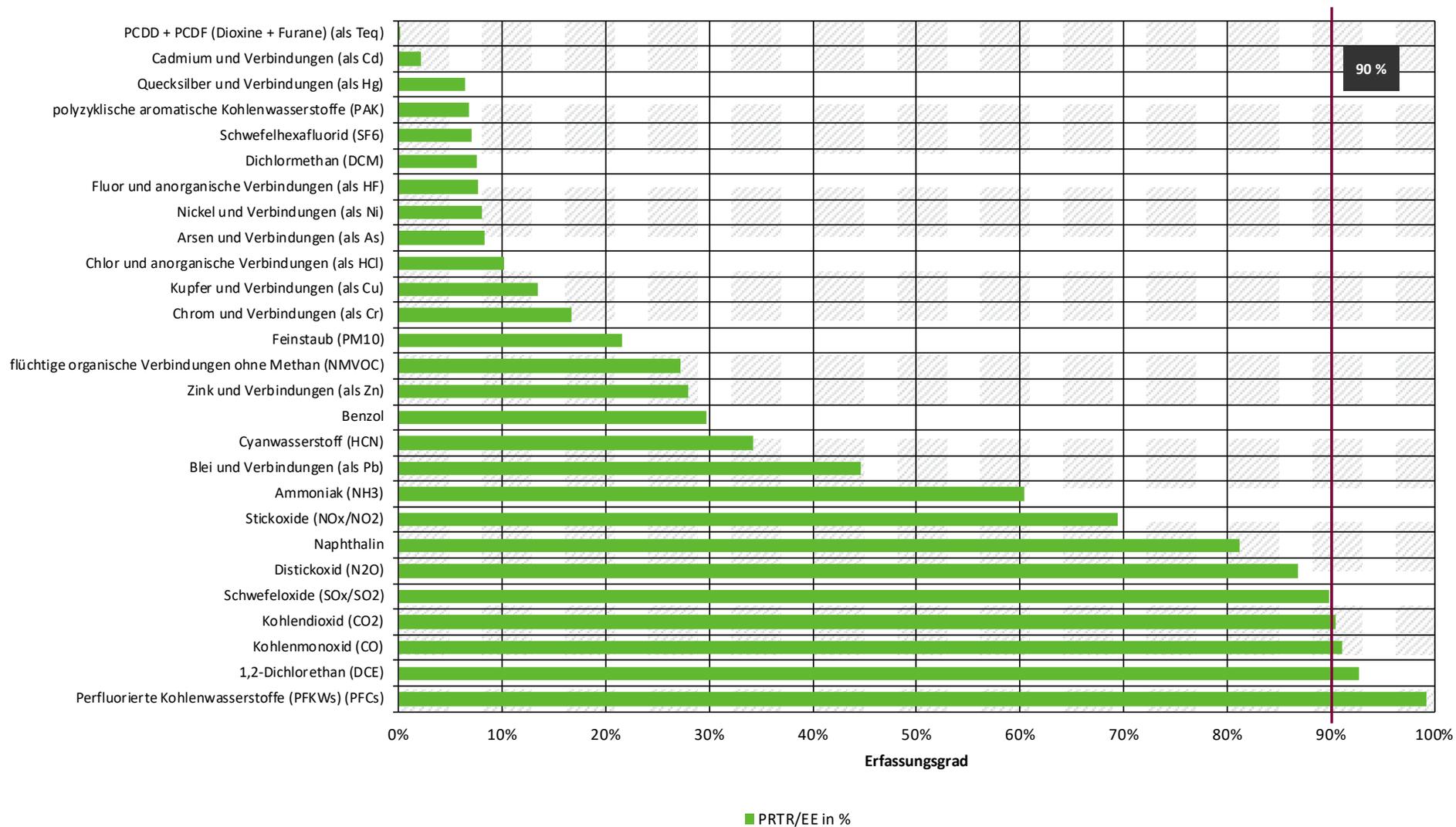
Die Ergebnisse dieser Analyse finden sich in Spalte fünf in Tabelle 17 (siehe Anhang A.5). Hierbei zeigten sich auch für die Emissionen ins Wasser Abweichungen. Die im PRTR berichteten Emissionen für Gesamtstickstoff übersteigen die der innerhalb der eKomm-Daten als „PRTR-anzusehenden Daten“ um mehr als das zwanzigfache. Auch für Gesamtstickstoffemissionen in Wasser wurde daher auf eine Empfehlung verzichtet und zu einer Datenprüfung der eKomm- wie auch der PRTR-Daten geraten.

Im Folgenden werden die Ergebnisse dargestellt. Allgemein sollten die zugrundeliegenden Daten (PRTR, BImSchV und eKomm) auf ihre Korrektheit geprüft werden.

4.4.2 Erfassungsgrad der Luftschadstoffe

Abbildung 28 zeigt den Erfassungsgrad für Luftschadstoffe im PRTR im Vergleich zu den erfassten Daten nach 11. BImSchV. Luftschadstoffe, welche bei der Plausibilitätsprüfung der PRTR-Daten Werte über 100 % aufwiesen, sind nicht dargestellt.

Abbildung 28 Erfassungsgrad der PRTR-Luftschadstoffe



EE = Emissionserklärungen nach 11. BImSchV

Quelle: Eigene Darstellung

Wie in Abbildung 28 erkennbar, repräsentieren die sieben PRTR-Luftschadstoffe etwa 90 % (± 10 %) der gesamten industriellen Emissionen in Deutschland. Eine Abweichung von ± 10 % wurde, aufgrund der Datenqualität der herangezogenen Daten (siehe hierzu Kapitel 4.4.4 „Kritische Betrachtung der Ergebnisse“), in die Ermittlung des Erfassungsgrads mit einbezogen.

Für folgende Schadstoffe wird, basierend auf der Auswertung, eine Anpassung des PRTR-Schwellenwerts als nicht notwendig angesehen:

- ▶ Naphthalin (81 %),
- ▶ Distickoxid (N_2O) (87 %),
- ▶ Schwefeloxide (SO_x/SO_2) (89,8 %),
- ▶ Kohlendioxid (CO_2) (90,4 %),
- ▶ Kohlenmonoxid (CO) (91 %),
- ▶ 1,2-Dichlorethan (DCE) (92,7 %),
- ▶ Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFKWs) (PFCs) (99,3 %).

Für einen Großteil der analysierten Schadstoffe lagen die erfassten PRTR-Daten unterhalb des definierten Erfassungsgrads von 90 % (± 10 %). Für folgende Schadstoffe sollten, basierend auf der durchgeführten Analyse, die derzeitigen Schwellenwerte daher herabgesetzt werden, um 90 % der industriellen Gesamtemissionen zu erfassen:

- ▶ Stickoxide (NO_x/NO_2) (69 %),
- ▶ Ammoniak (NH_3) (60 %),
- ▶ Blei und Verbindungen (als Pb) (45 %),
- ▶ Cyanwasserstoff (HCN) (34 %),
- ▶ Benzol (30 %),
- ▶ Zink und Verbindungen (als Zn) (28 %),
- ▶ flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) (27 %),
- ▶ Feinstaub (PM_{10}) (22 %),
- ▶ Chrom und Verbindungen (als Cr) (17 %),
- ▶ Kupfer und Verbindungen (als Cu) (13 %),
- ▶ Chlor und anorganische Verbindungen (als HCl) (10 %),
- ▶ Arsen und Verbindungen (als As) (8 %),
- ▶ Fluor und anorganische Verbindungen (als HF) (8 %),
- ▶ Dichlormethan (DCM) (8 %),
- ▶ Nickel und Verbindungen (als Ni) (8 %),
- ▶ polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) (7 %),

- ▶ Schwefelhexafluorid (SF₆) (7 %),
- ▶ Quecksilber und Verbindungen (als Hg) (6 %),
- ▶ Cadmium und Verbindungen (als Cd) (2 %),
- ▶ PCDD + PCDF (Dioxine + Furane) (als Teq) (0,00001 %).

Für einige Luftschadstoffe konnte der Erfassungsgrad nicht bewertet werden, da für diese im PRTR für das Jahr 2016 keine Werte berichtet wurden. Eine Auflistung dieser ist in Tabelle 18 des Anhangs A.5 zu finden.

Im Folgenden sind die Ergebnisse des Erfassungsgrades der Luftschadstoffe zusammengefasst.

Tabelle 8: Zusammenfassende Darstellung der Analyse des Erfassungsgrads Luft

Erfassungsgrad PRTR/EE	Anzahl berichteter PRTR-Luftschadstoffe	Anteil (%)
Insgesamt	36	100
>90 % bis ≤100 %	4	11
80 % bis 90 %	3	8
50 % bis 80 %	2	6
<50 %	18	50
Über 100 %	9	25

Quelle: eigene Darstellung

4.4.3 Erfassungsgrad der Schadstoffe der Tätigkeit 5.f in Wasser

Der Erfassungsgrad der Wasserschadstoffe konnte aufgrund verfügbarer Daten und nach Durchführung der Plausibilitätskontrolle nur für den Schadstoff Gesamtposphor in das Kompartiment Wasser aus dem Tätigkeitsfeld 5.f. erhoben werden, da die Daten für Gesamtstickstoffemissionen in Wasser als nicht plausible angesehen wurden. Hierbei wurde für Gesamtposphor ein Erfassungsgrad von 26 % festgestellt. Basierend auf diesem Ergebnis von Gesamtposphor könnte der Kapazitätsschwellenwert bzw. die Ausbaugröße für das Tätigkeitsfeld 5.f. mit einer Leistung von 100.000 Einwohnergleichwerten herabgesetzt werden. Ähnliches wurde in einem europäischen Forschungsvorhaben⁴¹ zum PRTR-Erfassungsgrad auf EU-Ebene vorgeschlagen. Der empfohlene Wert für die Kapazitätsschwelle der Tätigkeit 5.f lag hierbei bei einer Leistung von 15.000 Einwohnergleichwerten (ICF Consulting Services 2020).

Da in der vorliegenden Analyse lediglich zwei Schadstoffe (Gesamtposphor und Gesamtstickstoff⁴²) im Tätigkeitsfeld 5.f. analysiert wurden und die Werte für den zweiten Schadstoff (Gesamtstickstoff) nicht plausibel erschienen, wurde auf einen konkreten Vorschlag der Anpassung des Kapazitätsschwellenwerts für den Schadstoff Gesamtstickstoff verzichtet.

Da das Tätigkeitsfeld 5.f jedoch etwa 85 % der gesamten PRTR-Gesamtposphor-Emissionen umfasst, die aus allen Tätigkeiten in das Kompartiment Wasser berichtet wurden, kann

⁴¹ <https://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/e-prtr/implementation.htm>

⁴² Für Gesamtstickstoff siehe Plausibilitätsprüfung

alternativ zur Herabsetzung des Kapazitätsschwellenwerts eine Herabsetzung des Schwellenwerts für Gesamtphosphor in Wasser empfohlen werden.

Im Folgenden sind die Ergebnisse des Erfassungsgrades der Wasserschadstoffe aus der Tätigkeit 5.f zusammengefasst.

Tabelle 9: Zusammenfassende Darstellung der Analyse des Erfassungsgrads Wasser für Tätigkeit 5.f

Erfassungsgrad PRTR/EE	Anzahl berichteter PRTR-Schadstoffe (Gesamtphosphor und Gesamtstickstoff)	Anteil (%)
Insgesamt	2	
>90 % bis ≤100 %		
80 % bis 90 %		
50 % bis 80 %	1 ⁴³	50
<50 %	1	50
Über 100 %		

Quelle: eigene Darstellung

4.4.4 Kritische Betrachtung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Analyse des Erfassungsgrads, sowohl für das Kompartiment Luft wie auch für das Kompartiment Wasser (Tätigkeit 5.f), lassen darauf schließen, dass ein Großteil der Emissionen im Vergleich zu dem angestrebten Erfassungsgrad von 90 % aller Industrieemissionen stark unter- oder sogar überrepräsentiert ist.

Daher wird empfohlen, sowohl die PRTR -Daten wie auch die 11. BImSchV- und die eKomm-Daten auf ihre Richtigkeit zu überprüfen. Insbesondere sollten die Schadstoffe geprüft werden, die im PRTR überrepräsentiert sind (>100 % der BImSchV-Daten, siehe Plausibilitätsprüfung). Da die PRTR-Daten eine Teilmenge der 11. BImSchV-Daten darstellen sollten (siehe Abbildung 29), deutet dies auf Fehler in einer der Datengrundlagen (PRTR-Daten oder 11. BImSchV-Daten) hin.

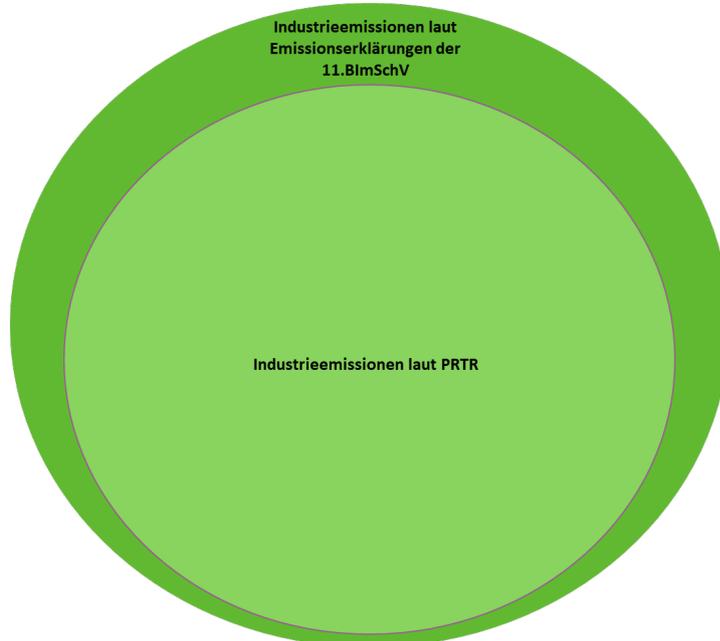
In Anbetracht dessen, dass das Ziel der damaligen Festlegung des Schwellenwertes ein Erfassungsgrad von 90 % der industriellen Gesamtemission des jeweiligen Schadstoffs war, sind Werte weit unterhalb dieses Erfassungsgrads, wie z. B. Cadmium, Nickel und Verbindungen und DCM ebenfalls als kritisch zu betrachten. Ein Grund für diese Abweichungen können die im PRTR-Datensatz „Freisetzungen“ als vertraulich gekennzeichnete Luft-Datenreihen sein, welche keine Informationen zu genauen Schadstoffbezeichnungen enthalten und daher nicht in die Analyse des Erfassungsgrads der Schadstoffe im Kompartiment Luft einfließen konnten. Andere Gründe könnten fehlerhafte Berichterstattungen, sehr starke Abnahmen der Emissionen des jeweiligen Schadstoffes über die Jahre oder veraltete Schwellenwerte sein. Die letzten beiden Gründe würden eine Anpassung des Schwellenwertes nach sich ziehen.

⁴³ Dies betrifft Stickstoff und sollte, basierend auf der Plausibilitätsprüfung, nicht für eine Analyse der Anpassung des Schadstoff- oder Kapazitätsschwellenwerts herangezogen werden, da die Werte in PRTR die Werte innerhalb der eKomm-Daten, welche als PRTR anzusehen sind (Ausbaugröße >100.000 Einwohnergleichwerte und Schwellenwert ≥50.000 kg/Jahr), um ein vielfaches überschreiten.

Um fehlerhafte Berichterstattungen auszuschließen, sollten auch für diese Schadstoffe, bei welchen der Erfassungsgrad von 90 % stark unterschritten wird, die berichteten Emissionsmengen überprüft werden. Für die unterrepräsentierten Daten könnte geprüft werden, ob die PRTR-Emissionen über die letzten Jahre starke Abnahmen verzeichneten, welche den niedrigen Erfassungsgrad erklären können.

Eine erste Überprüfung der PRTR- und 11. BImSchV-Daten könnte durch einen Vergleich der PRTR-Daten mit den als PRTR-gekennzeichneten 11. BImSchV-Daten (die über dem Schwellenwert des jeweiligen Schadstoffs liegen; als „PRTR-anzusehende Daten“) erfolgen. Das Ergebnis des Vergleichs sollte bei etwa 100 % liegen, da die PRTR-Daten, wie bereits oben erläutert, eine Teilmenge der 11. BImSchV-Daten darstellen. Hierzu sollte ebenfalls geprüft werden, ob innerhalb der Berichterstattung in „BUBE“ alle Betriebseinrichtungen, welche eine PRTR-Betriebseinrichtung darstellen, dies entsprechend angegeben haben.

Abbildung 29: Darstellung der Teilmenge (PRTR) in den 11. BImSchV-Emissionsdaten⁴⁴



Quelle: Eigene Darstellung

Für die eKomm-Daten, wurde dieser Vergleich bereits für die Plausibilitätsprüfung durchgeführt, da eine geringere Datenmenge und Anzahl zu prüfender Schadstoffe vorlagen. Hier zeigte sich, dass die PRTR-Daten z. B. für Gesamtposphor in 5.f etwa 99 % der als „PRTR-anzusehende Daten“ in den eKomm-Daten darstellen. Daher können die PRTR-Daten für diesen Schadstoff im Tätigkeitsfeld 5.f als plausibel angesehen werden. Im Gegensatz dazu konnte festgestellt werden, dass Gesamtstickstoff in den PRTR-Daten für 5.f im Gegensatz zu den als „PRTR-anzusehende Daten“ in eKomm überrepräsentiert sind (2300 %). Hier sollte daher eine detaillierte Datenprüfung stattfinden.

⁴⁴ Allgemeine Darstellung, nicht berichtsjaehrbezogen

4.5 Ergebniszusammenfassung und Schlussfolgerung

Die Analyse des Erfassungsgrads, basierend auf den 11. BImSchV-Daten zeigte, dass ein Großteil der innerhalb des PRTR erfassten Luftschadstoffe stark unter- oder überrepräsentiert sind. Von den 36 im Jahr 2016 gemeldeten Luftschadstoffen wurde bei 56 % ein Anpassungsbedarf des Schwellenwertes festgestellt. In 25 % der Fälle sollten die zugrunde liegenden Daten auf ihre Plausibilität geprüft werden, da die PRTR-Daten überrepräsentiert waren. Deshalb wurde für diesen Anteil auf eine Empfehlung der Anpassung des Schwellenwertes verzichtet.

Für die Überprüfung des Schwellenwertes im Kompartiment Wasser wurden die eKomm-Daten herangezogen, um den Erfassungsgrad für das Tätigkeitsfeld 5.f zu überprüfen. Auch hier wurde eine Über- bzw. Unterrepräsentation der überprüften Wasserschadstoffe (Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor) festgestellt. Da für Wasser nur zwei Schadstoffe im Tätigkeitsfeld 5.f verglichen werden konnten, wird auf eine Empfehlung der Anpassung der Schwellenwerte verzichtet. Es wird weiterhin empfohlen, den aktuellen Kapazitätsschwellenwert bzw. die Ausbaugröße von 100.000 Einwohnergleichwerten für Kommunale Kläranlagen (Tätigkeitsfeld 5.f) zu überprüfen und ggf. herabzusetzen.

Der hohe Anteil an unterrepräsentierten bzw. stark überrepräsentierten Schadstoffen im PRTR kann zu Teilen auf Unterschiede in der Datenerfassung sowie auf fehlerhafte Daten in den zugrunde liegenden Datensätzen (PRTR-, 11. BImSchV- und eKomm-Daten) zurückgeführt werden. Es wird daher angeraten, diese Daten auf ihre Korrektheit zu überprüfen.

Allgemein wird auf Grundlage der Ergebnisse angeraten, die im PRTR festgelegten Schwellenwerte seitens der EU zu überprüfen und ggf. anzupassen, um in etwa 90 % der Gesamtemissionen der Betriebseinrichtungen, welche einer industriellen Tätigkeit nachgehen, abzudecken.

5 Beurteilung der Einflussnahme des PRTR auf die Umwelleistung von Unternehmen und Beurteilung der Verwendbarkeit zur Ermittlung des Umweltzustand in Deutschland

Übergeordnetes Ziel des PRTR ist, den Umweltzustand in Deutschland zu verbessern. In Kapitel 5 wurde die Einflussnahme des PRTR auf die Umwelleistung von Unternehmen beurteilt und untersucht, inwieweit die im PRTR enthaltenen Daten geeignet sind, den Umweltzustand in Deutschland zu beurteilen.

5.1 Beurteilung des Einflusses auf die Umwelleistung von Unternehmen

In einem ersten Schritt wurden anhand der auf thru.de veröffentlichten und im Rahmen des Projekts aufbereiteten Daten Betriebseinrichtungen mittels Python identifiziert, die (kontinuierlich) rückläufige Emissionen, Schadstofffrachten und/oder Abfallverbringungsmengen über den Berichtszeitraum 2010 – 2017 berichteten. Für die betroffenen Betriebseinrichtungen wurde ein Fragebogen ausgearbeitet, um den bzw. die Gründe für die Minderung zu ermitteln und zu prüfen, ob die PRTR-Berichtspflichten und deren Veröffentlichungen darauf Einfluss hatten. Anschließend erfolgte die Auswertung der Rückmeldungen sowie eine Darstellung der Ergebnisse.

5.1.1 Auswahl der Betriebseinrichtungen

Um Betriebseinrichtungen mit kontinuierlich rückläufigen Emissionen (in kg/Jahr), in Abwasser verbrachten Schadstoffen (kg/Jahr) und/oder Abfallmengen (in t/Jahr) zu identifizieren, wurden folgende Kriterien abgefragt:

- ▶ Für mindestens zwei der berichteten Schadstoffe bzw. Kompartimente einer Betriebseinrichtung liegt ein kontinuierlicher Rückgang der Emissionen, Schadstofffrachten und/oder verbrachten Abfallmengen vor. D.h. die Emissionen bzw. Schadstofffrachten und/oder Abfallmengen wurden für mindestens zwei Schadstoffe oder Kompartimente jedes Folgejahres, in dem berichtet wurde, reduziert,
- ▶ Die kontinuierlich zurückgehenden Emissionen, Schadstofffrachten und/oder verbrachten Abfallmengen bestehen aus mindestens drei Jahres-Werten (Berichtsjahren, die jedoch nicht direkt aufeinander folgend sein müssen), um aussagekräftige Rückgänge zu identifizieren.

Da die ersten Berichtsjahre wirtschaftlich kritische Jahre darstellen bzw. vermutet wird, dass die Berichterstattung für diese Jahre nicht vollständig ist, erfolgte eine Betrachtung der Werte erst ab 2010.

Anhand dieser Kriterien konnten 10 Betriebseinrichtungen identifiziert werden. Um das Spektrum der Bundesländer und Branchen zu erweitern, wurde das Kriterium „kontinuierliche Reduktion“ in einem zweiten Schritt aufgeweicht. Dies bedeutet die Zulassung eines einmaligen Anstiegs von bis zu zwei Prozent, verglichen mit dem Vorjahr. Anschließend erfolgte für die Auswahl der Betriebseinrichtungen eine logische Prüfung der Emissionsentwicklungen. Somit wurden auch Betriebseinrichtungen ausgewählt, wenn sie in einem Jahr leicht höhere Emissionen-, Schadstofffrachten bzw. Abfallmengen eines bestimmten Schadstoffs oder Abfalls

berichteteten, insgesamt aber die Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallmengen für diesen Schadstoff/Abfall gesenkt haben.

Anhand dieses Vorgehens konnten zwei weitere Betriebseinrichtungen identifiziert werden, so dass letztendlich 12 Betriebseinrichtungen aus unterschiedlichen Bundesländern und Branchen für die weitere Analyse vorlagen (für eine Auflistung dieser siehe Anlage A.6, detaillierte Angaben finden sich in Anlage B.2). Die so identifizierten Betriebseinrichtungen wurden dem UBA präsentiert und anschließend über die jeweilig zuständige Landesbehörde kontaktiert. Ziel hierbei war es, herauszufinden was zu den stetig sinkenden Emissionen bzw. Abfallmengen beigetragen hat und ob die PRTR-Berichtspflichten hierauf Einfluss hatten.

Folgende Fragen wurden über die jeweiligen Länderbehörden an die identifizierten Betriebseinrichtungen gestellt:

1. Anhand der PRTR-Daten wurde festgestellt, dass in Ihrer Betriebseinrichtung für mindestens zwei Schadstoffe/Abfallarten die Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallmengen über den Berichtszeitraum reduziert wurden. Können Sie uns hierfür bitte die Gründe nennen (neue Technologie, neue Monitoringmaßnahmen, gezieltere Schulung, verringerte Produktion, etc.)?
2. Wurde die Reduktion der Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallmengen durch die Veröffentlichung der Emissionsdaten, Schadstofffrachtdaten bzw. Abfalldaten auf thru.de beeinflusst? Wenn nicht, durch was wurde die Reduktion bzw. Tätigkeit/Maßnahme zur Reduktion der Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallmengen beeinflusst?
3. Sind Sie der Meinung, dass die Veröffentlichung der Emissionsdaten, Schadstofffrachten bzw. Abfalldaten auf thru.de zu einer gesteigerten Wahrnehmung der Öffentlichkeit hinsichtlich der Umwelleistung der Betriebe führt? Falls ja, können Sie hierfür ein konkretes Beispiel nennen?
4. Sind Sie der Meinung, dass durch die Veröffentlichung der Emissionsdaten, Schadstofffrachtdaten bzw. Abfalldaten aus Ihrem Bundesland auf thru.de und das damit verbundene Einsehen der Öffentlichkeit ein Wettbewerbsvorteil für Ihr Unternehmen entstanden ist?
5. Werben Sie mit der Veröffentlichung Ihrer Daten auf thru.de?

5.1.2 Auswertung und Darstellung der Ergebnisse

Die Antworten aller 12 Betriebseinrichtungen wurden anschließend ausgewertet. Generell konnte bei der Befragung der Betriebseinrichtungen über die Länderbehörden festgestellt werden, dass die Reduktionen der Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallmengen nicht auf die Veröffentlichung der jährlichen Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallmengen zurückgeführt werden können. Nachfolgend sind die Gründe für die Reduktionen (Frage 1) je Kompartiment dargestellt. Des Weiteren wurden, sofern relevant, die Tätigkeitsfelder der Betriebseinrichtungen angemerkt. Da einige Betriebseinrichtungen zurückgehende Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallmengen für mehrere Kompartimente berichteten, kommt es zu Wiederholungen der Gründe für die Reduktion der Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallmengen. Eine Darstellung aller Rückmeldungen findet sich in Anlage A.7 (eine umfassende Darstellung der Rückmeldungen ist in Anlage B.3 dargestellt).

Der Beschreibung der Reduktionsgründe (Frage 1) folgt eine zusammenfassende Beschreibung der Rückmeldungen zu Frage 2 bis 5. Von den 12 angefragten Betriebseinrichtungen wurde eine Betriebseinrichtung im Jahr 2015 stillgelegt, daher konnten die nachfolgenden Fragen, mit

Ausnahme von Frage 1, für diese Betriebseinrichtung nicht beantwortet werden und wurden in Abbildung 30 der Kategorie „Unzutreffend“ zugeordnet.

5.1.2.1 Ergebnisse zu Frage 1 (Gründe der Reduktionen)

Emissionen

Luft

Fünf Betriebseinrichtungen berichteten (kontinuierlich) rückläufige Emissionen in das Kompartiment Luft für die folgenden Schadstoffe:

- ▶ Blei und Verbindungen (als Pb),
- ▶ Chrom und Verbindungen (als Cr),
- ▶ Distickoxid (N₂O),
- ▶ Kohlendioxid (CO₂),
- ▶ Nickel und Verbindungen (als Ni),
- ▶ PCDD + PCDF (Dioxine + Furane) (als Teq),
- ▶ Stickoxide (NO_x/NO₂).

Die Mehrheit (3) der Betriebseinrichtungen sind der Tätigkeit „Herstellung von Roheisen oder Stahl einschl. Stranggießen > 2,5 t/h“ zugeordnet. Eine Betriebseinrichtung stammt aus dem Tätigkeitsbereich „Mineralöl und Gasraffinerie“ und die letzte Betriebseinrichtung gehört dem Tätigkeitsbereich „Verbrennungsanlagen > 50 MW“ an.

Der Hauptgrund für den Rückgang der Emissionen in dem Kompartiment Luft der ausgewählten Betriebseinrichtungen waren die Stilllegung der Betriebsanlage oder Teile dieser Anlage. Dies betraf drei Betriebseinrichtungen. In einer dieser Betriebseinrichtungen fand ebenfalls ein Umbau von einer „komplexen Kraftstoffraffinerie zu einer Spezialitätenraffinerie“ statt (in dieser Betriebseinrichtung wurde ein Teil der Betriebseinrichtung stillgelegt).

Ein weiterer Grund für die Minderung der Emissionen in einer Betriebseinrichtung waren technische Verbesserungen. So wurde eine neue Abgasreinigungsanlage installiert. Der Rückgang der letzten Betriebseinrichtung ist auf eine kontinuierliche Abnahme der Betriebszeiten der Gasturbine und der damals in Betrieb befindlichen Schachlastfeuerung zurückzuführen.

Wasser

Vier Betriebseinrichtungen berichteten (kontinuierlich) rückläufige Emissionen in das Kompartiment Wasser für die folgenden Schadstoffe:

- ▶ Blei und Verbindungen (als Pb),
- ▶ Chrom und Verbindungen (als Cr),
- ▶ Di-(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP),
- ▶ Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) (als Gesamt-C oder CSB/3),
- ▶ Kupfer und Verbindungen (als Cu),

- ▶ Nonylphenol und Nonylphenoethoxylate (NP/NPEs).

Die Betriebseinrichtungen berichten für die folgenden Tätigkeiten:

- ▶ Verbrennungsanlagen > 50 MW (2),
- ▶ Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen > 100 000 Einwohnergleichwerten (1),
- ▶ Oberflächenbehandlung durch elektrolytische oder chemische Verfahren >30 m³ (1).

In zwei Fällen fand die Reduzierung der Schadstofffrachten nicht gezielt statt, sondern war ein Resultat der Analyseergebnisse bzw. der Messgenauigkeit. Bei einer Betriebseinrichtung wurden diese reduzierten Emissionswerte allerdings aufgrund der Anzahl der grundsätzlich zu geringen Analyseergebnisse als nicht repräsentativ angesehen.

Ein weiterer Grund war die Reduktion der Einsatzzeiten und damit eine Reduzierung des Kühlwassers (Verbrennungsanlagen > 50 MW), daher verringerte sich auch die Schadstofflast. Des Weiteren wurde als Grund die gesetzten verschiedenen Umweltmanagementmaßnahmen (Wassereinsparmaßnahmen, ändern von Kreislauf- und Abdichtsystemen – geringere Leckageverluste, Kostenoptimierung, Sensibilisierung der Mitarbeiter etc.) genannt. Hierdurch wurden nicht nur die spezifische Abwassermenge, sondern auch die Emissionen reduziert.

Abwasser

Zwei Betriebseinrichtungen berichteten (kontinuierlich) rückläufige Schadstoffjahresfrachten für das Kompartiment Abwasser in den Tätigkeitsfeldern „Oberflächenbehandlung durch elektrolytische oder chemische Verfahren >30 m³“ für Chrom und Verbindungen und „Herstellung von Farbstoffen und Pigmenten“ für Gesamtphosphor.

Im Kompartiment Abwasser sind die rückläufigen Schadstoffjahresfrachten auf den Rückgang der Produktion verursacht durch einen Bedarfsrückgang am Markt (Tätigkeit: Herstellung von Farbstoffen und Pigmenten) sowie durch den Rückgang der Abwasserfrachten durch den Bau einer Säureregenerationsanlage (Tätigkeit: Oberflächenbehandlung durch elektrolytische oder chemischen Verfahren >30 m³) zurückzuführen.

Nicht gefährlicher Abfall

Drei Betriebseinrichtungen berichteten (kontinuierlich) rückläufige Verbringungsmengen nicht gefährlicher Abfälle. Diese drei Betriebseinrichtungen sind dem Tätigkeitsfeld „Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle > 50 t/d“ zugeordnet.

In zwei Fällen konnte der Rückgang auf Veränderungen des Markts zurückgeführt werden. In einem Fall zeigte sich diese Marktveränderung durch Verlust von Entfallstellen⁴⁵. Die zweite Betriebseinrichtung führte den Rückgang unter anderem auf die Marktänderung bzgl. des Preisgefüges zur Entsorgung von Altholz seit 2016 zurück⁴⁶.

Die dritte Betriebseinrichtung erreichte die Reduktion der Abfallmengen durch eine Optimierung der Transporte und der betrieblichen Abläufe vor Ort.

⁴⁵ Anfallender Schrott wird bei sogenannten Entfallstellen (Industrie, Gewerbe, Kommune, Haushalt) entsorgt und vom Handel (Recyclingunternehmen) abgeholt.

⁴⁶ Eine weitere Ausführung der Gründe und weiterer Aspekte finden sich in Anlage A.7.

Gefährlicher Abfall

Fünf Betriebseinrichtungen berichteten (kontinuierlich) rückläufige Abfallmengen bezüglich der Verbringung gefährlicher Abfälle. Zwei der Betriebseinrichtungen sind der Tätigkeit „Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle > 50 t/d“ zuzuordnen. Die weiteren Betriebseinrichtungen sind den folgenden Tätigkeiten zugeordnet:

- ▶ Verbrennungsanlagen > 50 MW (1),
- ▶ Herstellung von Tensiden (1),
- ▶ Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d (1).

Die Rückgänge der gefährlichen außerhalb des Standortes verbrachten Abfallmengen sind für vier Betriebseinrichtungen auf Veränderungen des Marktes zurückzuführen. Die Rückgänge ergeben sich aus dem Verlust von Entfallstellen⁴⁵ (Tätigkeit: Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle > 50 t/d) sowie durch schwankende Abfallmengen durch eine diskontinuierliche Abfallverbringung, welche sich aus den freien Kapazitäten der Entsorger als auch aus deren Preisen ergeben (Tätigkeit: Verbrennungsanlagen > 50 MW). Des Weiteren wurde ein Bedarfsrückgang am Markt und eine daraus resultierende Reduktion der Produktion (Tätigkeit: Herstellung von Tensiden) sowie eine Marktänderung bzgl. des Preisgefüges zur Entsorgung von Altholz seit 2016 genannt (Tätigkeit: Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d)⁴⁶.

Ein weiterer Grund, welcher von einer Betriebseinrichtung genannt wurde, war die Neuorganisation im Unternehmen und deren betrieblichen Abläufen vor Ort (Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle > 50 t/d).

5.1.2.2 Ergebnisse Frage 2 bis Frage 5 (Einfluss der Veröffentlichung der Daten)

Die Rückmeldungen der Betriebseinrichtungen zeigten deutlich, dass primär betriebliche oder wirtschaftliche Faktoren ausschlaggebend für die Abnahmen der Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallmengen waren. Sie wurden nicht durch die Veröffentlichung der jährlichen Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallmengen auf thru.de beeinflusst (Frage 2).

Eine gesteigerte Wahrnehmung der Öffentlichkeit hinsichtlich der Umweltleistung der Betriebseinrichtungen durch die Veröffentlichung der Daten auf thru.de wurde zu großen Teilen ausgeschlossen (Frage 3). Lediglich zwei der zwölf Betriebseinrichtungen gaben an, dass die Veröffentlichung der Daten auf thru.de zu einer gesteigerten Wahrnehmung der Öffentlichkeit hinsichtlich der Umweltleistung der Betriebseinrichtungen führte. Hierbei wurde von einer Betriebseinrichtung die „kontinuierlichen Verbesserungsprozesse im Umweltmanagement (ISO 14001 – welche seit 2000 besteht)“ genannt. Die zweite Betriebseinrichtung gab kein Beispiel für die gesteigerte Wahrnehmung der Öffentlichkeit an. Zwei weitere Betriebseinrichtungen konnten in diesem Fall keine Auskunft geben⁴⁷.

Aufgrund der Antworten auf Frage 3 ist es wenig überraschend, dass acht der zwölf Betriebseinrichtungen keinen Wettbewerbsvorteil durch das Einsehen der Öffentlichkeit in die PRTR-Daten sehen (Frage 4). Für eine Betriebseinrichtung (Tätigkeit: Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen > 100 000 Einwohnergleichwerten) wurde angegeben, dass für kommunale Kläranlagen grundsätzlich keine Wettbewerbsvorteile gesehen werden. Diese

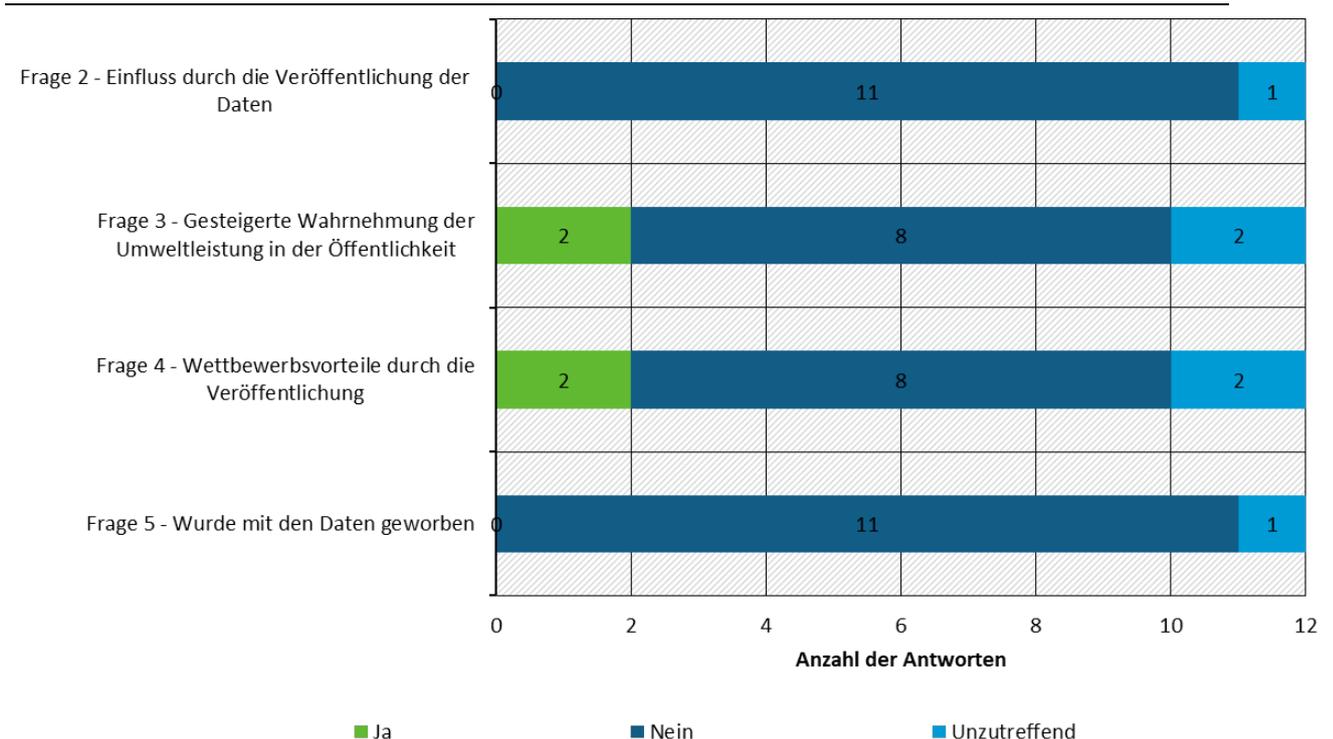
⁴⁷ Durch Stilllegung der Betriebseinrichtung oder da keine Rückmeldung des Betreibers erfolgte.

Betriebseinrichtung wurde daher in Abbildung 30 der Kategorie „Unzutreffend“ zugeordnet. Zwei Betriebseinrichtungen gaben an, dass die Veröffentlichung einen Wettbewerbsvorteil darstellen könnte, jedoch ohne konkrete Beispiele zu nennen.

Keine der befragten Betriebseinrichtungen mit (kontinuierlich) rückläufigen Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallmengen gab an, dass aktuell mit den auf thru.de veröffentlichten Daten geworben wird (Frage 5).

Nachfolgend sind die Rückmeldungen zu Frage 2 bis 5 grafisch dargestellt.

Abbildung 30: Beantwortung der Fragen 2 bis 5 zur Beurteilung des PRTR auf die Umweltleistung von Betriebseinrichtungen



5.1.3 Ergebniszusammenfassung und Schlussfolgerung

Zusammenfassend kann geschlussfolgert werden, dass das PRTR aktuell keine maßgeblichen Auswirkungen auf die Umweltleistung von Unternehmen hat. Für zwei Betriebseinrichtungen führte die Nutzung der PRTR-Daten zu einer gesteigerten Wahrnehmung der Umweltleistung in der Öffentlichkeit. Zusätzlich wurde von zwei Betriebseinrichtungen potenzielle Wettbewerbsvorteile durch die Veröffentlichung genannt, allerdings ohne konkrete Beispiele zu nennen. Die Tatsache, dass zum derzeitigen Zeitpunkt noch kein Einfluss auf die Umweltleistung festgestellt werden konnte, könnte auch dahingehend interpretiert werden, dass die Genehmigungs- und Überwachungsbehörden gut arbeiten.

Es ist auch festzuhalten, dass durch die eingangs festgelegten Kriterien für die Auswahl der Betriebseinrichtungen (siehe 5.1.1) nur eine kleine Stichprobengröße an Betriebseinrichtungen erfasst wurde. Durch die festgelegten Kriterien können potenzielle Rückgänge der Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallmengen von Betriebseinrichtungen vernachlässigt worden sein, welche

- ▶ nur für ein Kompartiment/Schadstoff berichten,
- ▶ große Rückgänge über einen geringeren Zeitraum verzeichnet haben,
- ▶ bei gesamt rückläufigen Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallmengen mehrere (minimale) Anstiege aufwiesen oder
- ▶ gänzlich unterhalb des Schwellenwerts fielen.

Daher können die Ergebnisse der Beurteilung des PRTR auf die Umweltleistung von Unternehmen nicht als repräsentativ für alle PRTR-Betriebseinrichtungen mit tendenziell rückläufigen Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallmengen gewertet werden.

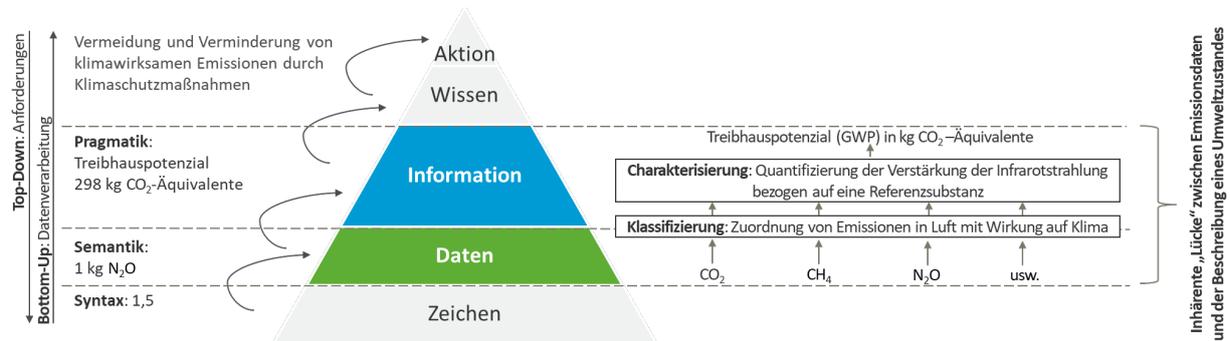
Betriebseinrichtungen, welche in den ersten Jahren auffällig negativ waren und sich dann wesentlich verbessert haben, wurden nicht speziell untersucht, wenn sie zwischenzeitlich Schwankungen unterlagen, da im Fokus des Berichts die kontinuierliche Emissionsabnahme stand. Die Auswertungen könnten innerhalb des UBAs oder in einem Folgeprojekt noch beliebig erweitert werden.

5.2 Beurteilung der Verwendbarkeit des PRTR zur Ermittlung des Umweltzustands in Deutschland

Eine Beurteilung des Umweltzustandes bzw. der Emissionssituation in Deutschland induziert, dass mittels Daten eine bestimmte Information bereitgestellt bzw. gezieltes Wissen generiert werden soll. Grundsätzlich ist es jedoch nicht (immer) ausreichend, durch die bloße Erfassung von Daten etwas umfassend zu beurteilen (Neugebauer 2013). Anhand der Wissenspyramide kann der generelle Zusammenhang von Daten, Informationen und Wissen veranschaulicht werden.

In Abbildung 31 wird der Übergang von Daten bis zur tatsächlichen Aktion und Realisierung eines Umweltpotenzials beispielhaft dargestellt. Hierbei wird deutlich, dass es eine potenzielle und ggf. inhärente Lücke gibt zwischen der Beschreibung oder Beurteilung des Umweltzustandes und der bloßen Erfassung von Daten. Diese Lücke besteht darin, dass die Beurteilung eines Zustandes nicht allein auf Basis von Daten erfolgen kann. Somit sind gemäß dieser Auffassung zumindest weitere Verarbeitungsstufen (z. B. Strukturierung, Aggregation, Analyse, Kontextualisierung) notwendig, um aus den (PRTR-)Daten und Zeitreihen Informationen oder gar Wissen im Sinne eines Umweltzustandes zu generieren. Unterstützt wird diese Hypothese durch die allgemein anerkannte und systemanalytische Methodik der Ökobilanzierung. Anhand der wissenschaftlich fundierten Vorgehensweise zur Umweltwirkungsabschätzung (engl. Life Cycle Impact Assessment) können potenzielle Verarbeitungsstufen nachgezeichnet bzw. allgemein beschrieben werden (siehe ebenfalls Abbildung 31). Die standardisierte Vorgehensweise im Rahmen von Ökobilanzen umfasst die systematische Analyse ausgehend von sogenannten Sachbilanzen über Wirkungsabschätzungsmethoden hin zu einer Aggregation und Interpretation (vgl. Stufe „Wissen“ der Wissenspyramide in Abbildung 31) von Umweltwirkungskategorien. Weiterhin bildet das Rahmenkonzept in Abbildung 31 bereits die notwendigen Ebenen ab, um den Beitrag der Daten zu einer langfristigen Förderung der Verbesserung der Umweltleistungen sichtbar zu machen bzw. die nötigen Handlungsempfehlungen hierfür zu identifizieren.

Abbildung 31: Indikation der Übergänge von Daten über Information und Wissen bis zur potenziellen Aktion oder Umweltschutzmaßnahme anhand der Wissenspyramide und ökobilanzieller Umweltwirkungsabschätzung-Methodik⁴⁸



Quelle: Eigene Darstellung

5.2.1 Vorgehensweise zur Beurteilung der Verwendbarkeit von PRTR-Daten

Emissionsdaten und -trends sind eine zentrale Informationsquelle für die quantitative Erfassung und Beschreibung eines Umweltzustandes. Hierbei gilt es zu bedenken, dass PRTR-Daten nur bestimmte Emissionen aus definierten Quellen umfassen, nicht aber alle relevanten Emissionen aus allen potenziellen Quellen (punktuell und diffus). Aus PRTR-Daten kann daher im Ergebnis stets nur ein Indikator bzw. eine relative Veränderung abgeleitet werden, nicht das Gesamtbild über einen Umweltzustand (Sörme et al. 2016).

Ausgehend von dem oben beschriebenen Rahmenkonzept gibt es zwei grundlegend verschiedene Ansätze zur Beschreibung eines Umweltzustandes mittels (PRTR-)Daten. Einerseits besteht die Möglichkeit, die datentypischen Anforderungen „top-down“ zu definieren. Hierzu müsste die teils diffuse Begrifflichkeit „Umweltzustand“ eindeutig definiert werden. Aus dieser Definition könnten dann die benötigten Datenpunkte (quantitativer und thematischer Umfang) sowie deren Beschaffenheit (z. B. Qualitätsaspekte) abgeleitet werden. Die Verwendbarkeit spezifischer PRTR-Daten für die Beschreibung eines unmissverständlichen Umweltzustandes könnte anhand einer Gegenüberstellung der Anforderungen und dem Datenangebot erfolgen.

Der alternative grundlegende Ansatz zur Bewertung der Verwendbarkeit von PRTR-Daten besteht in einer „bottom-up“ Analyse der vorhandenen (PRTR-)Daten. Demnach wird ausgehend von den vorhandenen Daten und Zeitreihen zielgerichtet überprüft, inwieweit damit Emissionsbeiträge eines bestimmten Umweltzustandes (z. B. CO₂-Emissionen in die Luft als Beitrag zum Treibhauspotenzial) erfasst sind und somit zur Beschreibung der relativen Veränderungen dieses Umweltzustandes herangezogen werden können. Sollten in diesem Kontext weitere Datenverarbeitungsschritte (z. B. Kombination von Datenpunkten, Umrechnungsschritte, Aggregation von Daten, etc.) notwendig sein, um eine relative Veränderung eines bestimmten Umweltzustandes (z. B. Treibhausgaspotenzial aufgrund von diversen Treibhausgasemissionen) zu beschreiben, können diese ebenfalls im Rahmen dieses Ansatzes identifiziert bzw. angedeutet werden. Die Skizzierung dieser potenziellen Datenverarbeitungsschritte ist jedoch nicht Gegenstand dieses Vorhabens und bedarf daher weiterführender Analysen.

⁴⁸ Syntax beschreibt die unterste Ebene von Daten/Informationen, also der Pool an Zeichen und Ziffern (diese sind in der Abbildung mit den Ziffern „1“ und „5“ veranschaulicht).

Im Rahmen dieses Vorhabens wurde der beschriebene „bottom-up“ Ansatz gewählt, da dieser zielgerichteter und effizienter durchgeführt werden kann. Grundsätzlich ist jedoch davon auszugehen, dass sich die beiden Ansätze ergänzen.

Unabhängig davon, ob die Verwendbarkeit von PRTR-Daten zunächst mittels eines „top-down“ oder „bottom-up“ Ansatzes eruiert wird, ist es lohnend, potenzielle Indikatoren- und Bezugssysteme in die Betrachtung mit einzubeziehen. Somit könnte anhand des in diesem Vorhaben gewählten „bottom-up“ Ansatzes abschließend eine qualitative Überprüfung erfolgen, welche Definition oder welches Indikatoren-/Bezugssystem die größten Synergien mit der PRTR-Datenerfassung aufweisen.

Das Ziel der Beurteilung war es, herauszufinden, welche (relativen) Einflüsse und Emissionsbeiträge auf bestimmte Umweltzustände, durch die in der E-PRTR-VO genannten Schadstoffe potenziell erfasst werden. Hierzu wurden die PRTR-Schadstoffe mit den in den Umweltwirkungskategorien der ReCiPe⁴⁹ Methode enthaltenen Stoffen verglichen. ReCiPe ist ein in den Niederlanden und Europa häufig genutztes Umweltwirkungsabschätzungs (engl. Life Cycle Impact Assessment (LCIA)) - Modell, das erstmals 2008 in Kooperation zwischen RIVM⁵⁰, den Universitäten Radboud und Leiden sowie dem Unternehmen PRé Sustainability entwickelt wurde. Die gängige Methodik im Rahmen von Ökobilanzierungen (engl. Life Cycle Assessment (LCA)) sieht vor, die erzeugten sog. Sachbilanzen, bestehend aus quantifizierten Elementarflüssen (z. B. Emissionen in die Luft), mittels wissenschaftlich fundierter Umweltwirkungsabschätzungsmethoden in kommunizierbare sowie vergleichbare Indikatoren zu übersetzen. Ökobilanzen wiederum ermöglichen die Bewertung der von Umweltauswirkungen von bestimmten Produkten oder Prozessen auf die Umwelt und erfassen dabei den gesamten Lebenszyklus.

Wie bereits im vorherigen Kapitel erläutert, sind weitere Verarbeitungsstufen notwendig, um aus (PRTR)-Daten Aussagen über Umweltauswirkungen treffen zu können und die Lücke zwischen der Beschreibung oder Beurteilung eines Umweltzustandes und den erfassten Emissionsdaten zu schließen. Der Anspruch von ReCiPe (sowie auch anderer etablierter Umweltwirkungsabschätzungsmethoden wie z. B. der EU PEF (Product Environmental Footprint) Methode) ist es, die lange Liste der Ergebnisse eines Lebenszyklusinventars (engl. Life Cycle Inventory)) auf eine begrenzte Anzahl an Indikatoren zu aggregieren, um die jeweiligen Umweltauswirkungen auf konkrete Umweltzustände (z. B. Beitrag zum Klimawandel) zu bewerten. Die Liste der Ergebnisse eines Lebenszyklusinventars besteht aus zahlreichen Stoffen bzw. Elementarflüssen (d.h. direkte Wechselwirkungen zwischen Technosphäre und Ökosphäre in Form von chemischen Elementen, die in die Umwelt abgegeben werden oder Ressourcen, die der Umwelt entnommen werden). Dabei werden zwei Aggregationsebenen festgelegt: Mittelpunktindikatoren (midpoint indicators) und Endpunktindikatoren (endpoint indicators). ReCiPe identifiziert 18 Mittelpunkt- und 3 Endpunktindikatoren⁵¹.

Mittelpunktindikatoren repräsentieren einzelne Umweltzustände wie beispielsweise das Treibhauspotenzial oder die Versauerung. Endpunktindikatoren aggregieren diese Indikatoren

⁴⁹ Die Methode hat den Namen ReCiPe erhalten, da sie ein "Rezept" zur Berechnung von Indikatoren für die Wirkungskategorien des Lebenszyklus liefert.

Die Abkürzung steht auch für die Initialen der Institute, die an diesem Projekt maßgeblich mitgearbeitet haben sowie der wichtigsten Mitarbeiter bei der Konzeption des Projekts: RIVM und Radboud-Universität, CML und PRé-Berater

⁵⁰ Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, niederländische Behörde für Öffentliche Gesundheit und Umweltschutz

⁵¹ <https://www.pre-sustainability.com/recipe>

nochmals auf die potenziellen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, die Ökosystemqualität und die Ressourcenknappheit⁵².

Im Kontext dieses Vorhabens erlaubt die Analyse der Zusammenhänge zwischen Emissionen und den letztlich aggregierten Umwelteinflüssen (z. B. die wissenschaftlich fundierte Erkenntnis über klimawirksame Gase) eine Zuordnung einzelner Emissionsbeiträge zu den entsprechenden Umweltwirkungen. Die kausalen Zusammenhänge einzelner Emissionen und Schadstoffe im Hinblick auf bestimmte Umweltzustände bzw. Indikatoren ist in den jeweiligen Umweltwirkungsabschätzungsmethoden festgeschrieben und kann daher für die Beurteilung genutzt werden.

Da der Fokus dieses Projektes auf den Auswirkungen auf die Umwelt liegt, wurden im Rahmen dieser Beurteilung die Domänen menschliche Gesundheit und Ressourcenknappheit (zunächst) ausgeklammert. Für die Beurteilung der Eignung von PRTR-Daten wurden somit die folgenden acht ReCiPe-Mittelpunktindikatoren (siehe Tabelle 10) herangezogen:

Tabelle 10: ReCiPe-Mittelpunktindikatoren für die Beurteilung der Eignung von PRTR-Daten

Umweltzustand bzw. Wirkungskategorie (Indikator)	Erklärung
Klimawandel (Treibhauspotenzial; Infraroter Strahlungsantrieb)	Das Treibhauspotenzial gibt an, welches Potenzial ein Stoff zu der Erwärmung bodennaher Luftschichten hat. Dabei wird die Wirkung des Stoffes mit der Wirkung von Kohlenstoffdioxid verglichen und anschließend in CO ₂ -Äquivalent umgerechnet ⁵³ .
Frischwasser-, Meeres-, Terrestrische Ökotoxizität (Risikokonzentration)	Die Einbringung von chemischen Stoffen in die Umwelt führt zu einer höheren Konzentration dieser Chemikalien in Ökosystemen. Die gesteigerte Exposition von Arten gegenüber Chemikalien kann letztendlich zur Abnahme der Biodiversität führen und das Ökosystem langfristig schädigen.
Frischwasser Eutrophierung (Phosphorkonzentration)	Durch die Einleitung von Nährstoffen in Boden oder Süßwasserkörper steigt der Nährstoffgehalt, z. B. an Phosphor oder Stickstoff. Dies bezeichnet man als Eutrophierung und es hat eine gesteigerte Nährstoffaufnahme durch autotrophe Organismen und heterotrophe Arten zu Folge, was schlussendlich zum Verlust von Arten führt.
Terrestrische Versauerung (Basensättigung)	Für fast alle Pflanzenarten gibt es einen klar definierten optimalen Säuregehalt. Durch die Ablagerung von anorganischen Substanzen (z. B. Nitrate und Phosphate) in die Atmosphäre, verändert sich der Säuregehalt im Boden. Dies wird als Versauerung bezeichnet und ist für Pflanzen schädlich, dadurch kann es zu einer Verschiebung beim Auftreten bestimmter Pflanzenarten kommen.
Photochemische Ozonbildung (troposphärische Ozonkonzentration)	Luftverschmutzung, die zu primären und sekundären Aerosolen in der Atmosphäre führt, kann erhebliche negative Auswirkungen haben. Ozon entsteht aus photochemischen Reaktionen von NO _x und nicht flüchtigen organischen Methanverbindungen (NMVOCs) und ist nicht nur schädlich für die menschliche Gesundheit, sondern auch für die Vegetation. Ozon kann das Wachstum von Pflanzen, die

⁵² <https://www.rivm.nl/en/life-cycle-assessment-lca/recipe>

⁵³ <https://caala.de/lexikon/gwp>

Umweltzustand bzw. Wirkungskategorie (Indikator)	Erklärung
Meereseutrophierung (gelöster anorg. Stickstoff)	<p>Samenproduktion und die Fähigkeit, Stressoren zu widerstehen, vermindern und somit das Ökosystem schädigen.</p> <p>Marine Eutrophierung entsteht durch den Abfluss und die Auswaschung von Pflanzennährstoffen aus dem Boden in Flüsse oder ins Meer, was zu einem Anstieg des Nährstoffgehalts führt. Die Auswirkungen von mariner Eutrophierung auf das Ökosystem sind zahlreich. So kann ein Nährstoffüberfluss, beispielsweise aufgrund von Phosphaten und Stickstoff aus Düngemitteln, zu einem Wachstum von Algen führen. Diese sinken nach ihrem Absterben auf den Meeresboden und werden dort zersetzt, wodurch dem Wasser Sauerstoff entzogen wird. Dieser Sauerstoffmangel kann zu „toten Zonen“ führen, eine der verbreitetsten und schwerwiegendsten Störungen mariner Ökosysteme.</p>

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf (Totz 2008, Huijbregts et al. 2017, Jungbluth 2020)

5.2.2 Beurteilung der potenziellen Verwendbarkeit von PRTR-Daten

Die folgende Beurteilung wurde anhand der theoretischen Verwendbarkeit von PRTR-Daten durchgeführt. Demnach bezieht sich diese Beurteilung ausschließlich auf die gelisteten PRTR-Schadstoffe und deren Übereinstimmung mit den relevanten Schadstoffen aus der ReCiPe-Umweltwirkungsabschätzungsmethode⁵⁴ (siehe hierfür auch Anlage A.9 „Einstufung der der PRTR-Schadstoffe laut Umweltwirkungskategorien der ReCiPe-Umweltwirkungsabschätzungsmethode“). Für die Beurteilung der tatsächlichen Eignung von PRTR-Daten ist diese Bewertung limitiert, da u.a. einige Schadstoffe der E-PRTR-VO in der EU nicht oder nur beschränkt zugelassen sind sowie diverse Schadstoffe nur in geringen Mengen von der Industrie emittiert werden. Somit bedeutet eine niedrige Übereinstimmung zwischen PRTR-Schadstoffen und der für die Beurteilung eines Umweltzustandes relevanten Stoffe nicht zwangsläufig, dass das PRTR für eine Beurteilung ungeeignet ist. Inwieweit dies jedoch auf einzelne Umweltindikatoren aus Tabelle 10 zutreffen mag, kann im Rahmen dieses Vorhabens nicht abschließend beantwortet werden. Die nachfolgenden Analyseergebnisse beziehen sich daher auf die rein theoretische Verwendbarkeit von PRTR-Daten. Hierzu werden nachfolgende die wichtigsten Erkenntnisse und Schlussfolgerungen zusammengefasst:

- ▶ Zwölf Schadstoffe der E-PRTR-VO haben Auswirkungen auf das Treibhauspotenzial (siehe Anlage A.9). Insgesamt werden in ReCiPe allerdings über 200 unterschiedliche klimawirksame Stoffe genannt (z. B. diverse Fluorchlorkohlenwasserstoffe, teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe, Fluorkohlenwasserstoffe, Bromkohlenwasserstoffe, etc.). Wenngleich die absolute Anzahl (12) klimarelevanter Emissionen im PRTR vergleichsweise hoch ist, führt die relativ geringe Abdeckungsrate gegenüber ReCiPe (12 gegenüber 200) zu einer **mittelmäßigen Verwendbarkeit in der Kategorie „Klimawandel“**,
- ▶ PRTR-Schadstoffe wurden besonders häufig innerhalb der auf Toxizität bezogenen Wirkungskategorien (Marine Ökotoxizität, Terrestrische Ökotoxizität, Süßwasser Toxizität) gefunden. Von 91 PRTR-Schadstoffen weisen 48 Schadstoffe die soeben genannten toxischen Auswirkungen auf (siehe Anlage A.9). Die Gesamtliste potenziell toxischer Substanzen

⁵⁴ <https://www.rivm.nl/documenten/recipe2016cfsv1120180117>

gemäß ReCiPe umfasst mehrere zehntausend Stoffe. Dennoch ist davon auszugehen, dass die E-PRTR-VO eine Vielzahl von industrierelevanten toxischen Emissionen bereits erfasst und daher trotz der augenscheinlich unzureichenden Abdeckungsrate gegenüber ReCiPe (48 gegenüber mehreren tausend Substanzen) eine gute (anwendungsbezogene) Verwendbarkeit in der Kategorie „Frischwasser-, Meeres-, Terrestrische Ökotoxizität“ aufweist. Diese Einordnung stützt sich vor allem auf die Beobachtung, dass der Großteil aller PRTR-Schadstoffe dieser Kategorie zuordenbar ist,

- ▶ Die ReCiPe Methode listet in Bezug auf Frischwasser Eutrophierung Phosphat und drei weitere Phosphat-Verbindungen auf. In der E-PRTR-VO hingegen wird Phosphor als Gesamtposphor erfasst (siehe Anlage A.9). Somit sind die unterschiedlichen Phosphat-Verbindungen bereits in dieser analytischen Messgröße berücksichtigt, wonach sich eine sehr gute Verwendbarkeit in der Kategorie „Frischwasser Eutrophierung“ ergibt,
- ▶ ReCiPe listet insgesamt zehn Schadstoffe auf, die zu terrestrischer Versauerung führen, fünf⁵⁵ davon werden auch in der E-PRTR-VO genannt (siehe Anlage A.9). Aus der vergleichsweise hohen Abdeckungsrate gegenüber ReCiPe (50 %) resultiert eine sehr gute Verwendbarkeit in der Kategorie „Terrestrische Versauerung“,
- ▶ Sieben der in der E-PRTR-VO angeführten Schadstoffe wirken sich negativ auf die photochemische Ozonbildung aus und tragen somit zur Verringerung der Biodiversität bei (siehe Anlage A.9). Allerdings werden in der ReCiPe Methode in dieser Kategorie insgesamt 169 Schadstoffe genannt. Aufgrund einer mittelmäßigen absoluten Anzahl an relevanten Schadstoffen sowie einer geringen Abdeckungsrate gegenüber ReCiPe (7 gegenüber 169) ergibt sich eine mittelmäßige Verwendbarkeit in der Kategorie „Photochemische Ozonbildung“,
- ▶ Drei in der E-PRTR-VO enthaltenen Schadstoffe tragen zu Meereseutrophierung bei (siehe Anlage A.9). In der ReCiPe Methode werden hierzu insgesamt sieben Schadstoffe genannt. Aus der vergleichsweise hohen Abdeckungsrate gegenüber ReCiPe (43 %) resultiert eine sehr gute Verwendbarkeit in der Kategorie „Meereseutrophierung“.

Die qualitative und relative Beurteilung der theoretischen Verwendbarkeit von PRTR-Daten für die Beschreibung ausgewählter Umweltzustände wird in Tabelle 11 zusammengefasst.

⁵⁵ ReCiPe listet NO_x, NO₂, SO_x und SO₂ einzeln auf, PRTR hingegen jeweils zusammengefasst als -oxide. Der Vollständigkeit halber wurden in diesem Fall deshalb die PRTR-Schadstoffe einzeln gezählt. Daraus ergibt sich die Summe von fünf Schadstoffen der E-PRTR-VO

Tabelle 11: Qualitative und relative Beurteilung der theoretischen Verwendbarkeit von PRTR-Daten für die Beschreibung ausgewählter Umweltzustände des ReCiPe Modells

Klimawandel	Frischwasser-, Meeres-, Terrestrische Ökotoxizität	Frischwasser Eutrophierung	Terrestrische Versauerung	Photochemische Ozonbildung	Meeres-eutrophierung
-	+	++	++	-	++

++ sehr gute Verwendbarkeit
 + gute Verwendbarkeit
 - mittelmäßige Verwendbarkeit
 -- unzureichende Verwendbarkeit

Quelle: eigene Darstellung

In welchem Maß, die durch PRTR erfassten Emissionen zu den Gesamtemissionswerten in Deutschland beitragen, kann im Rahmen dieses Forschungsvorhaben nicht geklärt werden und bedarf somit zusätzlicher Analyse.

Allgemein muss darauf hingewiesen werden, dass unter der E-PRTR-VO nur spezifische Schadstoffe ab einem bestimmten Schwellenwert berichtet werden müssen. Deshalb wird eine Vielzahl von Schadstoffen, die unterhalb des Schwellenwerts in die Umwelt freigesetzt wird, nicht erfasst. Diese Emissionen haben möglicherweise bedeutende, aber noch unbekannte Auswirkungen auf die Umwelt.

5.2.3 Synergiepotenziale der PRTR-Berichterstattung mit etablierten Indikatoren- und Bewertungssystemen zur Beschreibung eines „Umweltzustands“

Die Umweltqualität oder der Umweltzustand ist ein komplexes und mehrdimensionales Thema. Eine bestimmte Umweltqualität resultiert aus dem Zusammenspiel verschiedenster Faktoren (z. B. Einflüsse auf Luft, Wasser, Boden) sowie Querschnittsparametern (z. B. Artenvielfalt). Letztlich ist die Wahl geeigneter Umweltindikatoren kompliziert und nicht selten umstritten. Es existieren jedoch zahlreiche, teils wissenschaftlich anerkannte Referenzsysteme zur Beschreibung eines ganzheitlichen Umweltzustands. Eine erste Desktop-Recherche hierzu konnte 10 unterschiedliche Indikatoren- und Bezugssysteme identifizieren. In Anhang A.8 werden diese Indikatoren- und Bewertungssysteme kurz vorgestellt. Diese Beispiele verdeutlichen bereits, wie vielschichtig Konzepte zur Beschreibung eines Umweltzustands ausgestaltet sein können.

5.2.4 Ergebniszusammenfassung und Schlussfolgerung

Um die am Anfang dieses Kapitels beschriebene Lücke zwischen der Beschreibung eines Umweltzustandes und der Erfassung von (PRTR-)Daten zu schließen, wurde mit Hilfe eines „bottom-up“ Ansatzes eruiert, inwiefern PRTR-Daten für die Beschreibung eines Umweltzustandes verwendet werden können. Hierzu wurden die in der E-PRTR-VO genannten Schadstoffe mit den Stoffen der ReCiPe Methode verglichen, um herauszufinden, welche konkreten Umweltzustände bzw. Wirkungskategorien durch die E-PRTR-VO erfasst werden. Die durchgeführte Analyse bezog sich dabei lediglich auf die theoretische Verwendbarkeit der Daten. Aus diesem Grund bedarf eine Beurteilung der tatsächlichen Eignung weiterer Forschung.

Die Analyseergebnisse zeigen, dass die PRTR-Daten in Bezug auf die Umweltwirkungskategorien „Frischwasser Eutrophierung“ und „Marine Eutrophierung“ sowie „Terrestrische Versauerung“ eine sehr gute Aussagekraft bieten. Eine gute Verwendbarkeit bieten die PRTR-Daten für die

Umweltwirkungskategorie „Frischwasser-, Meeres- und Terrestrische Ökotoxizität“, wohingegen die Aussagekraft zu „Klimawandel bzw. Treibhausgasen“ und „Photochemischer Ozonbildung“ limitiert ist.

Die beschriebene Aussagefähigkeit der PRTR-Daten in Bezug auf oben genannte Umweltwirkungskategorien bezieht sich auf das theoretische Potenzial der PRTR-Daten zur Beschreibung eines Umweltzustandes. Demnach kann diese Beurteilung keinen aussagekräftigen Aufschluss darüber geben, inwieweit erfasste Emissionen tatsächlich zu den Gesamtemissionen in Deutschland beitragen oder Emissionen unterhalb des Schwellenwerts Umweltzustände beeinflussen.

6 Synergien und Interaktion zu anderen Umweltberichtspflichten

Emissionsdaten (in kg/Jahr) und Abfalldaten (in t/Jahr), wie sie im Rahmen der E-PRTR-VO erhoben und berichtet werden, werden auch für Berichtspflichten anderer (Umwelt-) Rechtsdokumente benötigt. Im Rahmen des Projekts wurde evaluiert, bei welchen Berichtspflichten Synergien mit der PRTR-Berichtspflicht bestehen und inwiefern eine bessere und effizientere Nutzbarkeit und Verwertbarkeit von PRTR-Daten in anderen Umweltberichtspflichten möglich ist. Dabei wurde geprüft, inwiefern bei anderen Berichterstattungen bereits auf die PRTR-Daten zurückgegriffen wird und in welcher Form diese verwendet werden können. Darüber hinaus erfolgte eine Betrachtung, ob Daten bzw. Informationen, die in anderen Berichtspflichten erhoben werden, evtl. für eine bessere Aussagefähigkeit der PRTR- Daten von Interesse wären.

6.1 Auswahl relevanter Berichtspflichten

Wie in der E-PRTR-VO sind in einer Vielzahl anderer (Umwelt-)Rechtsdokumente Berichtspflichten (Berichterstattung von Umweltdaten) verankert. Im Rahmen eines internen Expert*innenaustausches und einer Internetrecherche wurden Berichtspflichten mit möglichen Datenüberschneidungen zu PRTR identifiziert, die Daten betreffen. Zu den identifizierten Berichtspflichten folgten Interviews mit den jeweiligen Expert*innen des Umweltbindesamtes. Berichtspflichten folgender nationaler und internationaler (Umwelt-)Rechtsdokumente wurden auf Grund möglicher Synergien/Datenüberschneidungen für die weitere Analyse ausgewählt:

- ▶ Konvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (CLRTAP),
- ▶ Richtlinie (EU) 2016/2284 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe (NEC-Richtlinie),
- ▶ Verordnung (EU) 2019/1021 über persistente organische Schadstoffe (POP-VO),
- ▶ Basler Übereinkommen über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung,
- ▶ Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie, WRRL) und Richtlinie 2008/105/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik (UQN-Richtlinie, in der Fassung 2013/39/EU),
- ▶ Berichtspflichten im Bereich Bergbau,
- ▶ Umweltstatistikgesetz (UStatG).

Berichtspflichten mit einer sehr speziellen Ausrichtung und nur wenigen bzw. keinen Überschneidungen zum PRTR wurden nicht in die Auswertung mitaufgenommen. Hierzu zählen (Umwelt-)Rechtsdokumente und Programme wie die Großfeuerungsanlagen-Richtlinie, die

Deponieverordnung⁵⁶, die ODS-VO⁵⁷, die F-Gas-VO⁵⁸, MONARPOP⁵⁹, das OSPAR-Übereinkommen⁶⁰ und HELCOM⁶¹. Die Berichtspflichten gemäß IED und entsprechender umsetzender deutscher Regularien wurden bei der Betrachtung ebenfalls ausgenommen, da aktuell durch die limitierte Anzahl der Berichtsjahre (2 Jahre) zu wenig Informationen vorliegen.

Um die Berichtspflichten auf nationaler Ebene abzubilden, wurde für jede der ausgewählten internationalen bzw. EU-Regularien geprüft, in welchen deutschen Rechtsdokumenten diese umgesetzt sind bzw. welche Berichtspflichten in Deutschland erfüllt werden müssen.

6.2 Auswertung der Berichtspflichten bezüglich Synergien und Interaktionen mit den PRTR-Daten

Der Fokus der Auswertung der betrachteten Berichtspflichten lag auf den zu erhebenden Daten. Dabei wurde unter anderem geprüft, welche Schadstoffe betrachtet werden, in welchem Detailgrad die Daten abgefragt werden (Basisdaten, aggregierte Daten, anlagenbezogen, etc.), ob und wie die Werte gemessen/bestimmt werden (Bestimmungsmethode, Standards, etc.), ob die Daten einer Qualitätssicherung unterzogen werden und wie der Meldeweg der Daten verläuft.

Zusätzlich wurden Expert*innen des UBAs und der Länderbehörden zu den Berichtspflichten aus folgenden Regularien telefonisch interviewt:

- ▶ CLRTAP (Dr. Kevin Hausmann, Fachgebiet V 1.6 Emissionssituation) (siehe 6.2.1),
- ▶ NEC-Richtlinie (Andreas Eisold, Fachgebiet II 4.1 Grundsatzfragen der Luftreinhaltung) (siehe 6.2.2),
- ▶ Basler Übereinkommen (Harald Junker, Fachgebiet III 1.5 Kommunale Abfallwirtschaft, Gefährliche Abfälle, Anlaufstelle Basler Übereinkommen) (siehe 6.2.3),
- ▶ POP-VO (Caren Rauert, Fachgebiet IV 1.1 Internationales Chemikalienmanagement) (siehe 6.2.4),
- ▶ WRRL und UQN-Richtlinie (Volker Mohaupt, Fachgebiet II 2.4 Binnengewässer; Antje Ullrich, Fachgebiet II 2.7 Bodenzustand, Bodenmonitoring) (siehe 6.2.5),
- ▶ Bergrecht (Dr. Uwe Münch, Landesamt für Umwelt Brandenburg, Ansprechpartner im Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe) (siehe 6.2.6).

Folgende Punkte wurden in den Interviews besprochen bzw. diskutiert:

- ▶ Detaillierte Beschreibung bestehender Berichtspflichten der betrachteten (Umwelt-) Rechtsdokumente,

⁵⁶ Verordnung über Deponien und Langzeitlager. https://www.gesetze-im-internet.de/depv_2009/DepV.pdf

⁵⁷ Verordnung (EG) Nr. 1005/2009 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:286:0001:0030:DE:PDF>

⁵⁸ Verordnung (EU) Nr. 517/2014 über fluorierte Treibhausgase und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 842/2006. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0517&rid=1>

⁵⁹ Monitoring Network in the Alpine Region for POPs. <http://www.monarpop.at/>

⁶⁰ Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks (OSPAR-Übereinkommen) <https://www.ospar.org/>

⁶¹ Übereinkommen über den Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebiets von 1992 (Helsinki-Übereinkommen). <https://helcom.fi/>

- ▶ Werden PRTR-Daten zur Erfüllung der Berichtspflichten herangezogen? Wenn ja, welche und in welcher Form?
- ▶ Vorschläge zur besseren Nutzung der Synergien und der PRTR-Daten.

Im Rahmen der Interviews konnten wertvolle Informationen aus der Praxis mit dem Umgang der zu berichtenden Daten gewonnen werden. Im Folgenden werden die Informationen zu den jeweiligen Berichtspflichten sowie Synergien zu den PRTR-Berichtspflichten aufgezeigt.

6.2.1 Konvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (CLRTAP))

6.2.1.1 Gesetzliche Grundlagen (Berichtspflichten)

Die LRTAP-Konvention (CLRTAP) ist ein internationales, rechtlich bindendes völkerrechtliches Übereinkommen, das 1979 unter der Schirmherrschaft der Wirtschaftskommission der UN für Europa (UNECE) in Genf beschlossen wurde. Dieses wurde von bisher 51 Parteien ratifiziert, darunter auch die Europäische Union. Das Übereinkommen dient der internationalen Zusammenarbeit gegen grenzüberschreitende Luftverschmutzung und basiert auf der Erkenntnis in den 1960er Jahren, dass Schadstoffe aufgrund der Übertragung in der Luft Schäden auch in sehr weiter Entfernung von der Emissionsquelle verursachen können⁶². Auf der Basis des Übereinkommens wurden bisher acht Protokolle erarbeitet. Für die Berichtspflichten von Emissionen in die Luft unter der CLRTAP sind im Wesentlichen drei Protokolle relevant. Darunter das Aarhus-Protokoll zu Schwermetallen aus dem Jahr 1998, das Aarhus-Protokoll mit Maßnahmen zur Senkung der Emissionen von persistenten organischen Verbindungen (POP) aus dem Jahr 1998 und das Göteborg-Protokoll aus dem Jahr 1999 zur Vermeidung von Versauerung und Eutrophierung sowie des Entstehens von bodennahem Ozon. Während die vorherigen Protokolle jeweils nur einzelne Schadstoffe zum Gegenstand hatten, befasst sich das Göteborg-Protokoll mit mehreren Schadstoffen und deren Zusammenwirkung und wird daher auch Multikomponenten-Protokoll genannt. In diesem Protokoll, welches im Jahr 2012 novelliert wurde, sind unter anderem Emissionsreduktionspflichten vorgegeben, welche ab 2020 Gültigkeit erlangen. Die besonders problematischen Schadstoffe Schwefeldioxid (SO₂), Stickoxide (NO_x), Ammoniak (NH₃), flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) sowie Feinstaub, der in die Lunge gelangen kann (PM_{2,5}), sind nach der im Göteborg-Protokoll angegebenen nationalen Emissionsminderungsverpflichtungen, zu reduzieren. Die einzelnen Protokolle zum CLRTAP enthalten verschiedene Schadstoffe, für die gewisse Regelungen zu ihrer Reduktion und Überwachung nach den jeweiligen rechtlichen Ausgestaltungen gelten. Hinsichtlich der hier zu betrachtenden Berichtspflicht normiert Artikel 3 Nr. 8 des Göteborg-Protokolls, dass jede Vertragspartei Emissionsverzeichnisse für die in Anhang III des Protokolls aufgeführten Stoffe erstellen und unterhalten muss.

6.2.1.2 Datenerhebung

Unter dem CLRTAP werden die nationalen Emissionsjahresmengen nach Quellkategorien für sämtliche relevante Luftschadstoffe durch das UBA mit der Datenbank „Zentrales System Emissionen“ (ZSE) erfasst. Die Daten werden im Kern durch nationale Emissionsinventare berichtet. Die Inventare sind in rund 130 Quellgruppen eingeteilt und umfassen rund 20

⁶² UBA, Nationale Umsetzung UNECE-Luftreinhaltkonvention (Wirkungen) Teil 2: Wirkungen und Risikoabschätzungen Critical Loads, Biodiversität, Dynamische Modellierung, Critical Levels Überschreitungen, Materialkorrosion, 2008

Luftschadstoffe⁶³. Die Quellgruppen werden aufgeteilt in NFR-Sektoren⁶⁴ angegeben. Zur Erstellung der nationalen Emissionsinventare werden umfangreiche Berechnungen ausgeführt. Um Emissionsdaten zu allen Schadstoffen und Quellgruppen zu erhalten (nationale Gesamtdaten), werden Daten aus verschiedenen Quellen (u.a. andere Berichtspflichten) und Statistiken wie z. B. Energiebilanzen, Produktionsstatistiken des Statistischen Bundesamtes) zusammengetragen und gegebenenfalls mit dem jeweiligen Emissionsfaktor pro Stoff multipliziert. Es erfolgt kein zusätzlicher Datenfluss der Betriebseinrichtungen oder der Bundesländer.

Daneben gibt es noch weitere, eher nachgelagerte Berichtspflichten nach CLRTAP. Dazu zählen die Erstellung von räumlich verteilten nationalen Emissionsgesamtmengen, Emissionsprojektionen sowie die Punktquellenberichterstattung.

Die Daten aus diesen Berichtspflichten werden an die EU-Kommission und an die UNECE berichtet.

6.2.1.3 Synergien/Nutzung der PRTR-Daten

Da die nationalen Emissionsinventare auch Emissionen aus Aktivitäten beinhalten, die PRTR-Betriebseinrichtungen betreffen, überschneiden sich die PRTR-Daten und die Daten aus dem Emissionsinventar in manchen Fällen. In diesen Fällen werden die PRTR-Daten zur Plausibilitätskontrolle herangezogen.

Für die Berichterstattung zu den Punktquellen werden die PRTR-Daten 1:1 übernommen. Diese werden, um der Berichtspflicht nach CLRTAP nachzukommen, in eine vorgegebene Exceltabelle übertragen und übermittelt. Zusätzlich notwendige Angaben unter der CLRTAP sind die Schornsteinhöhen. Um Schornsteinhöhen angeben zu können, werden diese anhand der Anlagenart geschätzt. Des Weiteren müssen die Koordinaten in eine andere Form übertragen werden sowie die PRTR-Branchen (gemäß NACE-Codes⁶⁵) den für die Berichterstattung unter der CLRTAP benötigten NFR-Sektoren zugeordnet werden.

Die herangezogenen PRTR-Daten sind zwar aufgrund der nicht vollständigen Erfassung aller Industrieanlagen unterhalb der definierten Schwellenwerte nicht vollständig, aber es sind in Deutschland auf Ebene des Bundes keine vollständigeren Daten verfügbar. Es gibt zudem weitere Unsicherheiten bei der Emissionsberichterstattung, wie zum Beispiel die Zuordnung der Punktquellen zu den Tätigkeitsfeldern in den Fällen, in denen die Punktquellen neben der Haupttätigkeit andere Tätigkeiten ausführen, die ebenfalls zu Emissionen führen. Diese Emissionen aus den anderen Tätigkeiten werden im PRTR den Haupttätigkeiten zugeordnet, weil nur die Zuordnung zu einer einzigen Tätigkeit möglich ist.

Für die Berichterstattung der räumlich verteilten Emissionen werden die PRTR-Daten ebenfalls herangezogen, um zu berechnen, welche Menge der im Emissionsinventar genannten Emissionen nicht aus Punktquellen stammt. Hier herrschen die gleichen Unvollständigkeiten und Unsicherheiten wie bei den Punktquellen beschrieben. Neben Punktquellen gibt es noch Linienquellen (z. B. Straßenverkehr) und Flächenquellen (z. B. landwirtschaftliche Düngung). Die gerasterten Emissionsdaten werden weiterverwendet, z. B. für die Chemie-Transport-

⁶³ "NO_x (as NO₂)", MVOC, "SO_x (as SO₂)", NH₃, PM_{2,5}, PM₁₀, TSP, BC, CO, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, "PCDD/ PCDF (dioxins/ furans)", benzo(a) pyrene, benzo(b) fluoranthene, benzo(k) fluoranthene, Indeno (1,2,3-cd) pyrene, HCB, PCBs

⁶⁴ NFR: engl.: Nomenclature for Reporting, Nomenklatur für die Emissionsberichterstattung gemäß dem CLRTAP

⁶⁵ NACE: franz.: Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne, Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft = System zur Klassifizierung von Wirtschaftszweigen, das von der EU eingeführt wurde

Modellierung, um die Ausbreitung in der Atmosphäre und Vorhersagen der bodennahen Luftqualität berechnen zu können, um beispielsweise Warnsysteme oder ähnliches zu speisen. Um Informationen zur räumlichen Verteilung der Emissionen zu erhalten, wurde eine ESRIArcGIS⁶⁶ basierte Software entwickelt. Damit ist es möglich, anhand von allgemein zugänglichen Daten, die keine räumlichen Informationen enthalten, räumlich aufgelöste Emissionsdatensätze zu generieren. Damit ist es möglich aus den PRTR-Daten, welche räumliche Informationen enthalten, sowie aus den Daten aus dem nationalen Emissionsinventar, welche keine Informationen über die räumliche Herkunft enthalten, eine quellgruppenspezifische flächenhafte Zuordnung für ganz Deutschland zu erhalten. Da die PRTR-Daten aufgrund der Schwellenwerte nicht alle freigesetzten Emissionen umfassen, wurden in einer speziell entwickelten ArcGIS basierten Software (GRETA – Gridding Emission Tool for ArcGIS) diverse Verteilparameter entwickelt, um eine vollständige räumliche Zuordnung der nationalen Gesamtemissionen zu ermöglichen. Dies ist geboten, da es bei einer reinen Zuordnung der NFR-Sektoren zu den PRTR-Hauptbranchen gelegentlich zu dem widersinnigen Ergebnis kommt, dass die PRTR-Daten höher sind als die nationalen Emissionen für bestimmte Schadstoffe. Daher wurde durch verschiedene Methoden in GRETA eine Logik entwickelt, die diese Ungereimtheiten ausgleicht. Weitere Informationen darüber finden sich in dem 2016 erschienen Bericht „ArcGIS basierte Lösung zur detaillierten, deutschlandweiten Verteilung (Gridding) nationaler Emissionsjahreswerte auf Basis des Inventars zur Emissionsberichterstattung“ des UBA.⁶⁷

Die Berichterstattung der Punktquellen sowie der gerasterten Emissionen erfolgt für 13 Schadstoffe⁶⁸ mit einer Berichtsfrequenz von vier Jahren.

Im nationalen Emissionsinventar werden keine Betreiberdaten gemeldet. Innerhalb der Energiebilanz sind teilweise tatsächlich gemeldete Daten enthalten und teilweise nationale Gesamtdaten. Es werden zum Beispiel u.a. auch Emissionshandelsdaten herangezogen. Da das Emissionsinventar auch Emissionen aus Aktivitäten beinhaltet, die PRTR-Betriebseinrichtungen betreffen, überschneiden sich die PRTR-Daten und die Daten aus dem Emissionsinventar im besten Falle. Die PRTR-Daten werden zur Plausibilitätskontrolle herangezogen. Manche NFR-Sektoren, für die berichtet wird, enthalten ausschließlich PRTR-Betriebseinrichtungen. In diesen Fällen kann gut geprüft werden, ob die Daten aus dem Emissionsinventar mit den PRTR-Daten zusammenpassen.

Zur Erfüllung der Berichtspflichten unter CLRTAP werden keine eigenen (Emissions-)Daten erhoben, sondern Daten aus anderen Statistiken und Programmen herangezogen, unter anderem aus dem PRTR und teils umfangreiche Berechnungen ausgeführt.

Zur Erstellung der Emissionsinventare werden die Gesamtemissionen über andere Quellen berechnet und die PRTR-Daten zur Plausibilitätskontrolle herangezogen. Es könnten auch die Emissionsinventardaten herangezogen werden, um die PRTR-Daten zu überprüfen.

6.2.1.4 Empfehlungen zur effektiveren Nutzung der Synergien und der PRTR-Daten

Bei der Durchführung der Plausibilitätskontrollen wurde festgestellt, dass die Summenwerte aus dem PRTR für bestimmte Schadstoffe und Sektoren in manchen Fällen höher sind als sich aus der Erstellung des nationalen Emissionsinventars ergibt. Aufgrund der Schwellenwerte bei der

⁶⁶ ESRI: engl.: Environmental Systems Research Institute, US-amerikanischer Softwarehersteller von Geoinformationssystemen (GIS); ArcGIS ist der Oberbegriff für verschiedene Geoinformationssystem-Softwareprodukte von ESRI

⁶⁷ UBA Bericht 2016, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1968/publikationen/2016-11-09_griddingtool_greta_langfassung_final.pdf

⁶⁸ NO_x (as NO₂), NMVOC, SO_x (as SO₂), NH₃, PM_{2,5}, PM₁₀, CO, Pb, Cd, Hg, PCDD/ PCDF (dioxins/ furans), PAHs, HCB, PCBs

PRTR-Berichtspflicht dürften diese Werte eigentlich nicht höher liegen. Daher wurde eine Überprüfung der PRTR-Daten, zumindest für diese Fälle angeregt.

Um die PRTR-Daten für die Berichterstattung unter CLRTAP besser nutzen zu können, wurde angeregt, unter PRTR die Schornsteinhöhen der Betriebseinrichtungen mit abzufragen. Bisher werden sie im Rahmen des PRTR nicht erfasst.

Des Weiteren wurde angeregt, die Liste der unter PRTR zu berichtenden Betriebseinrichtungen zu erweitern, z. B. um Betriebseinrichtungen zur Rinderhaltung. Eine Herabsetzung des Schwellenwertes bzw. eine Anpassung an die 90 %-Regel der PRTR-Daten wäre für die Berichterstattung unter CLRTAP, insbesondere für die Punktquellen, hilfreich, um diese vollständiger darstellen zu können. Besonders relevant wäre eine Anpassung des 90 %-Schwellenwertes für PAK und PCB, da zu diesen Stoffen keine anderen Daten zur Verfügung stehen, die herangezogen werden könnten.

Zusätzlich wäre es wünschenswert, PM_{2,5} in die Schadstoffliste unter PRTR mitaufzunehmen, da auch zu diesem Stoff andere Daten, die herangezogen werden könnten, fehlen.

Bei Summenparametern, wie z. B. NMVOC wäre eine genaue Erläuterung der erfassten Einzelstoffe unterhalb der jeweiligen Berichtspflicht hilfreich, um die Summenparameter besser vergleichen zu können.

Um einen regelmäßigen Abgleich der PRTR-Daten mit anderen Daten, in diesem Fall den Daten aus den Emissionsinventaren, zu erleichtern, wäre es hilfreich zu wissen, warum für kontinuierlich berichtende Betriebseinrichtungen in bestimmten Jahren keine Daten vorliegen (da Emissionen < Schwellenwert, Wegfall der Betriebseinrichtung, etc.).

6.2.2 NEC-Richtlinie

6.2.2.1 Gesetzliche Grundlagen (Berichtspflichten)

Die Richtlinie (EU) 2016/2284 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe (NEC-RL) stammt aus dem Jahr 2001 und wurde im Jahr 2016 novelliert (2016/2284/EU). Diese neue NEC-Richtlinie enthält Emissionsminderungsverpflichtungen ab den Jahren 2020 und 2030 für fünf Luftschadstoffe. Gegenüber der alten NEC-Richtlinie aus 2001 ist nun auch PM_{2,5} minderungspflichtig. Die NEC-Richtlinie aus dem Jahr 2001 wurde durch die 39. BImSchV⁶⁹ in nationales Recht umgesetzt. Die neue NEC-Richtlinie aus dem Jahr 2016 wurde durch die 43. BImSchV⁷⁰ umgesetzt.

Nach § 7 Absatz 1 in Verbindung mit Anlage 1 Tabelle A der 43. BImSchV ist jährlich ein nationales Emissionsinventar für die in Tabelle A genannten Schadstoffe zu erstellen. Dieses muss „transparent, kohärent, vergleichbar zu dem Inventar des vorangegangenen Jahres, vollständig und genau sein“ (§ 7 Absatz 1 der 43. BImSchV). Für diese Berichterstattungsfrist ist der 15. Februar jeden Jahres der Stichtag, um das nationale Emissionsinventar der Europäischen Kommission und der Europäischen Umweltagentur zu übermitteln.

Nach § 7 Absatz 2 in Verbindung mit Anlage 1 Tabelle B der 43. BImSchV müssen zusätzlich ein räumlich aufgeschlüsseltes nationales Emissionsinventar und ein Inventar großer Punktquellen erstellt werden, welche alle vier Jahre zu aktualisieren sind. Die in Tabelle B der 43. BImSchV

⁶⁹ 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV)

⁷⁰ 43. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über nationale Verpflichtungen zur Reduktion der Emissionen bestimmter Luftschadstoffe – 43. BImSchV)

aufgeführten Schadstoffe sind identisch mit den unter Tabelle A der 43. BImSchV genannten. Stichtag ist hierfür der 1. Mai. Zudem ist eine Emissionsprognose nach aggregierten NFR-Sektoren zu erstellen für die Schadstoffe SO₂, NO_x, NMVOC, NH₃, PM_{2,5} und, falls verfügbar, Black Carbon (Ruß). Diese Prognose ist alle zwei Jahre für vorgegebene Prognosejahre zu erstellen. Der Stichtag ist der 15. März, das früheste zu betrachtende Prognosejahr ist 2020.

6.2.2.2 Datenerhebung

Die von der nach § 7 Absatz 1 in Verbindung mit Anlage 1 Tabelle A der 43. BImSchV umfassten Schadstoffe sind namentlich Schwefeldioxid (SO₂), Stickoxide (NO_x), flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC), Ammoniak (NH₃), Kohlenmonoxid (CO), Schwermetalle (Cd (Kadmium), Hg (Quecksilber), Pb (Blei)), Persistente organische Schadstoffe (POP) (PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe), Benzo[a]pyren, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Indeno(1, 2, 3-cd)pyren, Dioxine/Furane, PCB (polychlorierte Biphenyle), HCB (Hexachlorbenzol) insgesamt), PM_{2,5}, PM₁₀ und, falls verfügbar, Black Carbon (Ruß).

In der Praxis werden für die Berichtspflicht nach der NEC-Richtlinie exakt dieselben Arbeitsschritte vollzogen, wie für die Berichtspflicht nach der CLRTAP. Die zu berichtenden nationalen Emissionsinventare werden in dem jeweiligen Tool für die dazugehörige Berichtspflicht hochgeladen, die darin enthaltenen Daten unterscheiden sich jedoch nicht. Die Datenerhebung ist daher in beiden Fällen dieselbe (siehe Kapitel 6.2.1.2).

6.2.2.3 Synergien/Nutzung der PRTR-Daten

Siehe Kapitel 6.2.1.3.

6.2.2.4 Empfehlungen zur effektiveren Nutzung der Synergien und der PRTR-Daten

Siehe Kapitel 6.2.1.4.

6.2.3 Basler Übereinkommen

6.2.3.1 Gesetzliche Grundlagen (Berichtspflichten)

Das Basler Übereinkommen über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung vom 22. März 1989 ist ein völkerrechtlicher Vertrag, welchem über 180 Staaten beigetreten sind. Auf europäischer Ebene wurde die Verordnung (EG) Nr. 1013/2006 über die Verbringung von Abfällen (VVA) erlassen, um unter anderem das Basler Übereinkommen zu konkretisieren und um die dieser Verordnung vorangegangenen Verordnungen und Beschlüsse zu novellieren. Auf nationaler Ebene wurde das Abfallverbringungsgesetz (AbfVerbrG) zur Ausführung der VVA und des Basler Übereinkommens erlassen. Die Rechtsgrundlage zur Erstellung des Berichts, in welchem die Menge der verbrachten Abfälle anzugeben ist, findet sich in Artikel 13 Absatz 3 Basler Übereinkommen, Artikel 51 VVA und § 16 AbfVerbrG.

6.2.3.2 Datenerhebung

Die unter dem Basler Übereinkommen erhobenen Daten beziehen sich auf die Menge der grenzüberschreitend verbrachten⁷¹ gefährlichen Abfälle und Haushaltsabfälle. Die

⁷¹ Im Sinne des Übereinkommens bedeutet "grenzüberschreitende Verbringung" jede Verbringung gefährlicher Abfälle oder anderer Abfälle aus einem der Hoheitsgewalt eines Staates unterstehenden Gebiet in oder durch ein der Hoheitsgewalt eines anderen Staates unterstehendes Gebiet oder in oder durch ein nicht der Hoheitsgewalt eines Staates unterstehendes Gebiet; in die Verbringung müssen mindestens zwei Staaten einbezogen sein.

https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Abfallwirtschaft/basler_uebereinkommen.pdf

grenzüberschreitende Verbringung von gefährlichen Abfällen, Haushaltsabfällen und einigen anderen Abfällen unterliegt der behördlichen Überwachung. Somit muss jeder Transport drei Tage vor Beginn mit dem Formular nach Anhang IB der VVA bei der zuständigen Behörde des jeweiligen Bundeslandes angemeldet, die Ankunft bei der Entsorgungsanlage bestätigt sowie die Durchführung der Entsorgung bestätigt werden. Ausgenommen sind Verbringungen zur Laboranalyse bis zu einer Menge von 25 kg, gemäß Artikel 3 Absatz 4 VVA.

Die zuständigen Behörden der Bundesländer ermitteln aus diesen Daten Jahressummen, die zusammen mit den unten genannten Angaben an das UBA übermittelt werden.

Das UBA berichtet die Daten an das Sekretariat des Basler Übereinkommens. Die übermittelten Daten umfassen gemäß Berichtspflicht Abfallart (Codes nach den Anlagen I, II (sogenannte Y-Codes), und Anlage VIII des Basler Übereinkommens), Menge (Jahressumme), Versandstaat, Bestimmungsland und Transitstaaten, Gefährlichkeitsmerkmal nach Anhang III des Basler Übereinkommens und die Art der Entsorgung nach Anhang IV des Basler Übereinkommens. Die Berichtspflicht nach Artikel 51 VVA umfasst zusätzlich die Abfallart nach der Abfallverzeichnisverordnung⁷² (AVV).

Um die Menge der verbrachten Abfälle zu bestimmen, werden sie gewogen und durch Wiegekarten dokumentiert. Die erfassten Daten werden in der Regel nicht bestimmten Tätigkeitsfeldern zugeordnet. Das Abfallverzeichnis nach der AVV, das identisch mit der European List of Waste⁷³ ist, ist teilweise nach Branchen gegliedert, z. B. 07 = Organische chemische Prozesse, 10 = Thermisch-metallurgische Prozesse, 20 = Siedlungsabfall und 19 = Abfallbehandlungsverfahren. Diese Codes sind jedoch nicht identisch mit den Kategorien nach PRTR. In der vom Sekretariat des Basler Übereinkommens veröffentlichten Tabelle (siehe Anlage I des Basler Übereinkommens) sind branchenbezogene Aussagen über den Y-Code möglich, dies betrifft die Codes von Y1 bis Y18 und von Y46 bis Y47. Die Codes von Y19 bis Y45 sind dagegen stoffbezogen.

Die jährlichen Berichte werden gemäß Artikel 51 Absatz 1 VVA vom UBA an die EU-Kommission sowie an das Sekretariat des Basler Übereinkommens zum Ende jeden Kalenderjahres übermittelt. Die Berichterstattung findet auf elektronischem Wege statt.

6.2.3.3 Synergien/Nutzung der PRTR-Daten

Die PRTR-Daten werden stichprobenartig zum Vergleich und zur Plausibilitätskontrolle herangezogen. Die unter dem Basler Übereinkommen berichteten Jahressummenwerte sollten mindestens genauso hoch bzw. höher als die unter PRTR berichteten Daten sein, da es bei der Berichterstattung nach Basler Übereinkommen keine Schwellenwerte gibt. Es werden unter dem Basler Übereinkommen keine zusätzlichen Metadaten herangezogen, die bei Ergänzung zur Aufwertung der PRTR-Daten beitragen würden.

6.2.3.4 Empfehlungen zur effektiveren Nutzung der Synergien und der PRTR-Daten

Bei dem Vergleich der berichteten Daten unter dem Basler Übereinkommen mit den PRTR-Daten fällt auf, dass manche Mengen unter PRTR aufgrund von Geheimhaltungsgründen nicht berichtet werden müssen. Es wurde angemerkt, dass wenig Information vorliegen, nach welchen Kriterien diesen Anträgen der Datengeheimhaltung stattgegeben werden. Es wurde daher

⁷² Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 17. Juli 2017 (BGBl. I S. 2644) geändert worden ist.

⁷³ Durch die Kommissionsentscheidung 2000/532/EC eingeführtes System zur Klassifizierung von Abfällen in Form eines sechsstelligen Abfallschlüssels und der dazugehörigen Abfallbezeichnung. Die Zuordnung zu den Abfallarten erfolgt unter den im Abfallverzeichnis vorgegebenen Kapiteln (zweistellige Kapitelüberschrift) und Gruppen (vierstellige Kapitelüberschrift).

angeregt, die Kriterien, nach denen bestimmte Betriebseinrichtungen in begründeten Einzelfällen aus Geheimhaltungsgründen von der Meldepflicht befreit sind, nachvollziehbar zu erklären.

6.2.4 POP-Verordnung

6.2.4.1 Gesetzliche Grundlagen (Berichtspflichten)

Nach Artikel 6 Absatz 1 der Verordnung (EU) 2019/1021 über persistente organische Schadstoffe (POP-VO) haben die Mitgliedstaaten die Pflicht, nationale Verzeichnisse für die Freisetzung in Luft, Gewässer und Böden für einiger Schadstoffe zu erstellen, entsprechend den Verpflichtungen aufgrund des Übereinkommens (Übereinkommen von Stockholm über persistente organische Schadstoffe) und des Protokolls (Protokoll zum Übereinkommen von 1979 über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung betreffend persistente organische Schadstoffe) und diese weiter zu führen.

Nach Artikel 13 POP-VO erstellen und veröffentlichen die Mitgliedstaaten einen Bericht, der u.a. Informationen aus den gemäß Artikel 6 Absatz 1 erstellten Freisetzungsverzeichnissen sowie jährliche Überwachungsdaten und statistische Daten über den tatsächlichen oder geschätzten Gesamtumfang der Herstellung und des Inverkehrbringens aller in Anhang I oder II aufgelisteten Stoffe, einschließlich einschlägiger Indikatoren, Übersichtskarten und Berichte enthält.

Die Berichtsfrequenz beträgt einmal pro Jahr bei Verfügbarkeit von neuen Daten und Informationen, mindestens jedoch alle drei Jahre. Der Bericht, in dem sich das Freisetzungsverzeichnis und die anderen Angaben befinden, ist an die EU-Kommission und die Europäische Chemikalienagentur (ECHA) durch festgelegte Formate und Software zur Datenübermittlung gemäß Artikel 17 POP-VO zu übermitteln.

6.2.4.2 Datenerhebung

Die Meldepflicht nach Art. 6 Abs. 1 POP-VO, die Berichterstattung zu Emissionen in Luft, Wasser und Boden, bezieht sich auf die in Anhang III aufgeführten Stoffe. Diese sind namentlich:

- ▶ Polychlorierte Dibenzo-p-dioxine und Dibenzofurane (PCDD/PCDF),
- ▶ Polychlorierte Biphenyle (PCB),
- ▶ Hexachlorbenzol (HCB) (CAS-Nr. 118-74-1),
- ▶ Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH),
- ▶ Pentachlorbenzol (CAS-Nr. 608-93-5),
- ▶ Hexachlorbutadien (CAS-Nr. 87-68-3),
- ▶ Polychlorierte Naphthaline (CAS-Nr. 70776-03-3 und andere).

Zusätzlich zu den Schadstoffen aus Anhang III⁷⁴ werden auch Daten zu Schadstoffen aus Anhang I und II zur Überprüfung des Ist-Zustands und der zeitlichen Entwicklung aus dem PRTR herangezogen. Die in Anhang III sowie auch die in Anhang I und II der POP-VO aufgelisteten

⁷⁴ Anhang I enthält die Stoffe, die im Übereinkommen und im Protokoll aufgelistet sind, sowie Stoffe, die nur im Übereinkommen aufgelistet sind. Anhang II enthält Stoffe, die Beschränkungen unterliegen Anhang III enthält Stoffe, die Bestimmungen zur Verringerung der Freisetzung unterliegen

Schadstoffe sind in Tabelle 12 den in der E-PRTR-VO enthaltenen Schadstoffen gegenübergestellt.

Tabelle 12: Vergleich der in Anhang I, II und III der POP-VO gelisteten Schadstoffe mit den PRTR-Schadstoffen

POP-VO Schadstoff	Anhang POP-VO	Übereinstimmung	PRTR-Schadstoff Anhang II der E-PRTR-VO	Schwellenwert Luft (kg/Jahr)	Schwellenwert Gewässer (kg/Jahr)	Schwellenwert Boden (kg/Jahr)
Polychlorierte Dibenzo-p-dioxine und Dibenzofurane (PCDD/PCDF)	III	~	PCDD + PCDF (Dioxine + Furane) (als Teq)	0,0001	0,0001	0,0001
Polychlorierte Biphenyle (PCBs)	I&III	~	Polychlorierte Biphenyle (PCBs)	0,1	0,1	0,1
Hexachlorbenzol (HCB)	I&III	X	Hexachlorbenzol (HCB)	10	1	1
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH)	III	X	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	50	5	5
Pentachlorbenzol	I&III	X	Pentachlorbenzol	1	1	1
Hexachlorbutadien (HCBD)	I&III	X	Hexachlorbutadien (HCBD)	—	1	1
Polychlorierte Naphthaline	I&III					
Aldrin	I	X	Aldrin	1	1	1
Chlordan	I	X	Chlordan	1	1	1
Chlordecon	I	X	Chlordecon	1	1	1
Alkane C10–C13, Chlor (kurzkettige chlorierte Paraffine) (SCCP)	I	X	Chloralkane, C10-C13	—	1	1
DDT (1,1,1-trichlor-2,2-bis (4-chlorphenyl)ethan)	I	X	DDT	1	1	1
Dieldrin	I	X	Dieldrin	1	1	1
Endosulfan	I	X	Endosulfan	—	1	1
Endrin	I	X	Endrin	1	1	1
Heptachlor	I	X	Heptachlor	1	1	1

POP-VO Schadstoff	Anhang POP-VO	Übereinstimmung	PRTR-Schadstoff Anhang II der E-PRTR-VO	Schwellenwert Luft (kg/Jahr)	Schwellenwert Gewässer (kg/Jahr)	Schwellenwert Boden (kg/Jahr)
Hexachlorcyclohexane, einschließlich Lindan	I	X	1,2,3,4,5,6-Hexachlorcyclohexan (HCH)	10	1	1
Hexachlorcyclohexane, einschließlich Lindan	I	~	Lindan	1	1	1
Mirex	I	X	Mirex	1	1	1
Pentachlorphenol und seine Salze und Ester	I	~	Pentachlorphenol (PCP)	10	1	1
Toxaphen	I	X	Toxaphen	1	1	1
Hexachlorbenzol	I	X	Hexachlorbenzol	10	1	1
Hexabrombiphenyl	I	X	Hexabrombiphenyl	0,1	0,1	0,1
<i>Siehe unten</i>			Bromierte Diphenylether (PBDE)*	—	1	1
Tetrabromdiphenylether ⁷⁵ (C ₁₂ H ₆ Br ₄ O)	I					
Pentabromdiphenylether ⁷⁶ (C ₁₂ H ₅ Br ₅ O)	I	~	Bromierte Diphenylether (PBDE)*			
Hexabromdiphenylether ⁷⁷ (C ₁₂ H ₄ Br ₆ O)	I					
Heptabromdiphenylether ⁷⁸	I					

⁷⁵ TetraBDE

⁷⁶ PentaBDE

⁷⁷ HexaBDE

⁷⁸ HeptaBDE

POP-VO Schadstoff	Anhang POP-VO	Übereinstimmung	PRTR-Schadstoff Anhang II der E-PRTR-VO	Schwellenwert Luft (kg/Jahr)	Schwellenwert Gewässer (kg/Jahr)	Schwellenwert Boden (kg/Jahr)
(C ₁₂ H ₃ Br ₇ O)						
Bis(pentabromphenyl)ether (Decabromdiphenylether; DecaBDE)	I	~	Bromierte Diphenylether (PBDE)*			
Perfluorooctansulfonsäure und ihre Derivate (PFOS) C ₈ F ₁₇ SO ₂ X	I					
Hexabromcyclododecan	I					

* Gesamtmenge der folgenden bromierten Diphenylether: Penta-BDE, Octa-BDE und Deca-BDE

x = Übereinstimmung, ~ = Ungenauigkeit

Quelle: eigene Darstellung nach E-PRTR-VO und POP-VO

Für die Schadstoffe nach Anhang III der POP-VO werden massenbezogene Jahressummenwerte je Kompartiment und Tätigkeit berichtet. Da in Deutschland derzeit keine anderen Daten erhoben werden, werden zur Erfüllung dieser Berichtspflicht die Daten aus dem nationalen PRTR herangezogen. Mit der neuen POP-VO (2019/1021/EU) ist geplant, dass die EU-Kommission die berichtspflichtigen Daten der EU-Mitgliedstaaten aus dem Europäischen PRTR-Register (<https://prtr.eea.europa.eu/>) eigenständig über die ECHA abrufen lässt. Voraussichtlich wird die ECHA die Daten ab 2021 (für die Jahre 2018-2020) abrufen.

6.2.4.3 Synergien/Nutzung der PRTR-Daten

Im Rahmen der POP-VO werden die Daten zu den zu berichtenden POP aus dem nationalen PRTR-Register gezogen und 1:1 an die EU-Kommission berichtet. Im Rahmen des CLRTAP unter der Genfer Luftreinhaltekonvention werden zwar vollständigere Emissionsdaten berechnet, diese liegen aber nur für bestimmte Stoffe vor, bei denen es sich nur in wenigen Fällen um POP handelt. Da sich die Methode unter CLRTAP zur Berechnung von Emissionen von der Methode, die im Rahmen des Stockholmer Übereinkommens empfohlen wird, unterscheidet, ruft die EU-Kommission die Daten aus dem PRTR ab und ist sich der Unvollständigkeit der Daten bewusst. Falls die Mitgliedstaaten über weitere Daten verfügen, wird gebeten, diese auch zu berichten.

6.2.4.4 Empfehlungen zur effektiveren Nutzung der Synergien und der PRTR-Daten

Um bei dem Heranziehen der PRTR-Daten eine vollständige Abdeckung der in der POP-VO gelisteten POP zu garantieren, könnte ein Abgleich mit den in der E-PRTR-VO gelisteten Stoffe durchgeführt werden und in der PRTR-Verordnung fehlende POP ergänzt werden (dies betrifft beabsichtigt freigesetzte ältere POP sowie ganz neu gelistete POP). Bezüglich der Stoffe aus Anhang III der POP-VO, für die Emissionen an die EU-Kommission berichtet werden müssen, betrifft dies Hexachlorbutadien (HCB) (Luft) und Polychlorierte Naphthaline (alle Kompartimente). Die Änderungsbefugnis der Schadstoffliste in der E-PRTR-VO liegt bei den zuständigen EU-Organen und richtet sich nach Artikel 18 und 19 der E-PRTR-VO.

Einzelne Stoffgruppen sollten genauer definiert sein, damit klar ist, welche Einzelstoffe enthalten sind. Dies betrifft z. B. Polychlorierte Biphenyle (PCB) und Bromierte Diphenylether („PBDE; Gesamtmenge der folgenden bromierten Diphenylether: Penta-BDE, Octa-BDE und Deca-BDE“).

PCB: hier ist nicht ganz klar, um welche PCB es sich handelt bzw. ob dl-PCB miterfasst sind. Im nationalen PRTR Expertenwiki⁷⁹ sind die unter PRTR fallenden PCBs aufgeführt:

- ▶ PCB 28 2,4,4' Trichlor-Biphenyl,
- ▶ PCB 52 2,2',5,5 Tetrachlor-Biphenyl,
- ▶ PCB 101 2,2',4,5,5' Pentachlor-Biphenyl,
- ▶ PCB 138 2,2',3,4,4',5 Hexachlor-Biphenyl,
- ▶ PCB 153 2,2',4,4',5,5' Hexachlor-Biphenyl,
- ▶ PCB 180 2,2',3,4,4',5,5' Heptachlor-Biphenyl.

Dioxinähnliche PCB (dl-PCB) können auch aus PRTR-Betriebseinrichtungen emittiert werden und sollten deshalb durch die PRTR-Daten abgedeckt sein. In der POP-VO umfasst der Begriff PCB auch die dl-PCBs.

⁷⁹ https://wiki.prtr.bund.de/wiki/Erl%C3%A4uterungen_zu_Schadstoffen_2015#PCB

PBDE: hier ist nicht ganz klar, ob es sich um die Summe der drei Bromierten Diphenylether-Kongenerere PentaBDE, OctaBDE und DecaBDE handelt oder vielmehr die Summe der drei kommerziell hergestellten PBDE⁸⁰ (c-PentaBDE, c-OctaBDE und c-DecaBDE⁸¹), die teils auch noch geringe Mengen anderer PBDE enthalten. Damit enthalten die kommerziell hergestellten PBDEs unter Umständen mehr PBDEs als die drei Bromierten Diphenylether-Kongenerere. Diese weiteren Bestandteile sind dann nicht erfasst und die Mengen können nicht verglichen werden. Unter dem Stockholmer Übereinkommen⁸² sind DecaBDE, HexaBDE, HeptaBDE, TetraBDE und PentaBDE gelistet. OctaBDE beispielsweise ist nicht gelistet. Zur besseren Nutzbarkeit wären eine genauere Definition und angepasste Berichtspflichten hilfreich.

6.2.5 Wasserrahmenrichtlinie und UQN-Richtlinie

6.2.5.1 Gesetzliche Grundlagen (Berichtspflichten)

Die Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie, WRRL) hat das Ziel, einen „guten Zustand“ für alle Oberflächengewässer (Flüsse, Seen, Küstengewässer) und das Grundwasser zu erreichen. Die WRRL wird durch das Wasserhaushaltsgesetz (WHG), der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV⁸³) und der Grundwasserverordnung (GrwV) in nationales Recht umgesetzt.

Hinsichtlich der Oberflächengewässer werden unter der WRRL sowohl der ökologische Zustand (u.a. Nährstoffe) als auch der chemische Zustand (flussgebietspezifische Schadstoffe) erfasst und bewertet. Für die Zustandserfassung werden u.a. Immissionsdaten herangezogen (siehe Anlage 6 OGewV, Umweltqualitätsnorm (UQN) für flussgebietspezifische Schadstoffe zur Beurteilung des ökologischen Zustands und des ökologischen Potenzials; Anlage 8 OGewV, UQN zur Beurteilung des chemischen Zustands).

In der Richtlinie 2008/105/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik (UQN-RL) wurden Umweltqualitätsnormen für 33 prioritäre Stoffe festgelegt, anhand derer der chemische Zustand von Gewässern bestimmt wird. Die UQN beziehen sich auf Gewässer-Konzentrations-Werte, die im Oberflächengewässer nicht überschritten werden dürfen. 2013 kamen mit der Richtlinie 2013/39/EU noch 12 weitere Stoffe hinzu, sodass sich der chemische Zustand eines Gewässers nun anhand von 45 prioritären Stoffen bemisst (siehe UQN RL, Anhang I). Die UQN-RL wurde jeweils durch die OGewV 2011 und 2016 in nationales Recht umgesetzt.

Für mögliche Synergien mit der Berichtspflicht unter der E-PRTR-VO kommen folgende Berichtspflichten in Frage:

- ▶ die Berichterstattung zur Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste der prioritären Stoffe gemäß der Richtlinie 2008/105/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik (UQN-RL, Artikel 5 UQN, umgesetzt in § 4 OGewV),
- ▶ die Berichterstattung der flussgebietspezifischen Schadstoffe in Oberflächengewässern (Artikel 8 WRRL, umgesetzt in § 6 OGewV) und

⁸⁰ Kommerzielle PBDE sind technische Mischungen aus verschiedenen PBDE-Kongeneren

⁸¹ Dies beinhalten die innerhalb des Stockholmer Übereinkommen gelisteten Kongenerere Tetrabromdiphenylether, Pentabromdiphenylether, Hexabromdiphenylether Heptabromdiphenylether und Decabromdiphenylether

⁸² <http://www.pops.int/>, Übereinkommenstext 2001 DE:

https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Gesundheit_Umwelt/stockholmer_uebereinkommen_pop.pdf

⁸³ 2011, novelliert 2016

- die Berichterstattung der Nährstoffe (Artikel 8 mit Anhang V WRRL, umgesetzt in § 5 OGeWV).

Für die prioritären Stoffe nach UQN-RL sind die Mitgliedstaaten verpflichtet (Artikel 5 der UQN-RL; umgesetzt in DE in § 4 OGeWV) eine Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste durchzuführen. Für die Berichterstattung an die EU-Kommission im Rahmen der Bestandsaufnahme der prioritären Stoffe sind die Bundesländer bzw.

Flussgebietsgemeinschaften zuständig. Diese koordinieren sich mit dem Bund hinsichtlich der Datenerhebung und erarbeiten das Inventar (Bestandsaufnahme) in einer Bund-Länder-Arbeitsgruppe. Es wird für jeden Bewirtschaftungszyklus eine Bestandsaufnahme der Emissionen erstellt.

Für die Bestandsaufnahme der Nährstoffe und der flussgebietsspezifischen Schadstoffe sind ebenfalls die Bundesländer zuständig. In diesen Fällen wird die Bestandsaufnahme auch von den Bundesländern selbst durchgeführt. Die Berichterstattung erfolgt bei allen Berichtspflichten direkt von den Bundesländern bzw. den Flussgebietsgemeinschaften an die EU-Kommission.

6.2.5.2 Datenerhebung

Die Datenzusammenstellung für die Bestandsaufnahme prioritärer Stoffe wird für ganz Deutschland einheitlich durchgeführt und soll auf bereits verfügbaren Datengrundlagen basieren. Erfasst werden Emissionen sowohl aus Punktquellen als auch aus diffusen Eintragspfaden. Hinsichtlich der Punktquellen sind die Einträge aus kommunalen Kläranlagen und industriellen Direkteinleitern zu erfassen. Hierbei werden (soweit verfügbar) Daten, die im Rahmen anderer Berichtspflichten erhoben wurden, herangezogen.

In kommunalen Kläranlagen werden im Rahmen der von den Betreibern durchzuführenden Routinemessungen nach § 4 Abs. 1 Satz 1 und 2 in Verbindung mit Anlage 1 der AbwV bzw. nach den Eigenkontroll- bzw. Selbstüberwachungsverordnungen der Länder sehr wenige Stoffe gemessen. Routinemäßig gemessene Stoffe, die überwacht werden müssen, sind u.a. N, P, CSB und TOC. Andere Stoffe (u.a. die prioritären Stoffe) werden häufig nur in spezifischen, meist kurzfristigen Sondermessprogrammen entweder von den Ländern oder ggf. den Betreibern untersucht.

Prioritäre und flussgebietsspezifische Stoffe werden in Oberflächengewässern gemäß den Vorgaben der OGeWV an einer für den Wasserkörper repräsentativen Stelle überwacht. In einem Überblicksmessnetz werden regelmäßig alle Stoffe überwacht. Bei Verdacht oder bestätigter Überschreitung der Ziele (für Stoffe sind das die Umweltqualitätsnormen) werden die Monitoringaktivitäten auf ein operatives Messnetz ausgedehnt. Alle Monitoringergebnisse werden in die Bestandsaufnahmen, Zustandseinschätzungen, Maßnahmenplanungen und Berichterstattungen einbezogen.

Zur Bestimmung der Nährstoffe ist davon auszugehen, dass die Bundesländer zur Quantifizierung der Einträge aus kommunalen Kläranlagen die Daten der behördlichen Überwachung und/oder der Eigenüberwachung der Betreiber heranziehen, die in § 4 Abs. 1 Satz 1 und 2 in Verbindung mit Anlage 1 der AbwV normiert ist. Diese Daten werden auch im Rahmen der Berichterstattung der EU-Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser (91/271/EWG, Kommunalabwasserrichtlinie) herangezogen.

6.2.5.3 Synergien/Nutzung der PRTR-Daten

Für die Betrachtung der prioritären und flussgebietsspezifischen Stoffe werden PRTR-Daten zur Unterstützung herangezogen. So können Emissionen in Oberflächenwasserkörper erkannt und auf Basis dieser zusätzlichen Informationen zielgerichteter die eigenen Monitoringaktivitäten

der Bundesländer eingeleitet werden. Für die Bewertung der Wasserkörper sind die Daten aus dem PRTR (=Emissionen) nicht geeignet, da diese auf Überwachungsdaten im Gewässer (=Immissionen) beruht. Daher kommen keine direkten Synergien zustande. Es werden die PRTR-Daten jedoch als anfängliche sehr hilfreiche und wertvolle Informationsquelle genutzt (persönliche Mitteilung, Scheel, LfU 2020).

Für die Bestandsaufnahmen der Emissionen, Einleitungen und Verluste der prioritären Stoffe gemäß UQN-RL werden die PRTR-Daten primär für industrielle Direkteinleiter herangezogen. Für kommunale Kläranlagen liegen im PRTR aufgrund der Kapazitätsschwellenwerte nur Informationen zu den größeren Anlagen (> 100.000 Einwohnerwerten (EW) vor. Auch ist aufgrund der Schadstoffschwellenwerte die Anzahl der Meldungen begrenzt. Daher werden hierfür Informationen aus einem deutschlandweiten Kläranlagen (KA)-Monitoringprojekt in Verbindung mit den Standortdaten der EU-Kommunalabwasserrichtlinie (hier sind Anlagen ab einer Größe von 2.000 EW behandelte Abwasserlast berichtspflichtig) für die Quantifizierung der Stoffeinträge (prioritäre Stoffe) herangezogen. Das KA-Monitoring wurde, finanziert von den Ländern, eigens zur Unterstützung der Durchführung der Bestandsaufnahme initiiert (Toshovski et al. 2020). Die Untersuchungen im Rahmen des Monitorings umfassten 49 kommunale KA unterschiedlicher Größe und technischer Ausstattung. Die Ergebnisse des KA-Monitorings fließen in Form von mittleren Ablaufkonzentrationen ausgewählter Stoffe wieder in die PRTR-Berichterstattung. Diese Informationen werden im PRTR-Berichtstool BUBE-Online den Betreibern unterstützend zur Verfügung gestellt. Anlagenbetreiber können diese Daten nutzen und damit die Schadstofffrachten an ihren Betriebseinrichtungen bestimmen.

6.2.5.4 Empfehlungen und Anmerkungen bezüglich einer effektiveren Nutzung der Synergien und der PRTR-Daten

Bei kommunalen Kläranlagen werden im Rahmen der Bestandsaufnahme Daten aus einem eigens initiierten, auf die prioritären Stoffe konzentrierten Monitoring in Kombination mit Standortdaten aus der Berichterstattung nach der Kommunalabwasserrichtlinie verwendet, PRTR-Daten werden aufgrund der Schwellenwertproblematik hierfür nicht herangezogen.

Es wird empfohlen, die Kapazitäts- sowie die Schadstoffschwellenwerte zu überprüfen, um dem Anspruch gerecht zu werden, dass 90 % der Gesamtemissionen erfasst werden. Wäre dies sichergestellt, wären die PRTR-Daten aussagekräftiger. Im besten Falle sollten alle Einleitungen ohne Schwellenwerte erfasst werden, damit diese Daten aussagekräftig sind und auch für andere Berichtspflichten ohne Einschränkungen verwendet werden können.

Mit der Novellierung der Richtlinie (2013/39/EU) wurden einerseits neue Stoffe ergänzt und andererseits für ausgewählte Stoffe die UQN überarbeitet und herabgesetzt. Solch eine Richtlinienüberarbeitung sollte auch Eingang in andere Berichtspflichten finden. Im PRTR sollten in diesem Zusammenhang die Schwellenwerte überprüft und ggf. angepasst werden.

Des Weiteren werden vom PRTR derzeit nicht alle Stoffe unter der UQN-RL erfasst. Anfangs waren alle in der UQN-RL enthaltenen Stoffe auch im PRTR erfasst, allerdings wurden im Zuge der Aktualisierung der UQN-RL im Jahr 2013 neue Stoffe aufgenommen, die im PRTR teils nicht erfasst sind.

In 2013 neu in die UQN-RL aufgenommene Stoffe:

- ▶ Dicofol,
- ▶ Perfluoroktansulfonsäure und ihre Derivate (PFOS),

- ▶ Quinoxifen,
- ▶ Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen,
- ▶ Aclonifen,
- ▶ Bifenox,
- ▶ Cybutryn,
- ▶ Cypermethrin,
- ▶ Dichlorvos,
- ▶ Hexabromcyclododecane (HBCDD),
- ▶ Heptachlor und Heptachlorepoxyd,
- ▶ Terbutryn.

Von diesen neuen Stoffen sind nur Heptachlor und Dioxine bereits in der E-PRTR-VO enthalten, wobei der Begriff „Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen“ in der UQN-RL annehmen lässt, dass dieser auch dl-PCBs umfasst. In der E-PRTR-VO sind nur Dioxine und Furane abgedeckt.

Hier wurde angeregt, eine Möglichkeit zu finden, dass bei der Anpassung einer Stoffliste die Stofflisten anderer Regularien, die Überschneidungen in den Berichtspflichten haben, automatisch angepasst werden, ohne den Weg des umfangreichen Prozesses einer Erweiterung des Gesetzestextes gehen zu müssen. Zumindest sollten jedoch Prozesse zur Prüfung und Anpassung der betroffenen Stofflisten eingeleitet werden können.

Bei der Berichterstattung nach PRTR wird zwar ersichtlich, wie hoch die Jahres-schadstofffrachten der einzelnen Betriebseinrichtungen sind, die Höhe der Jahresschadstofffrachten lässt aber keine Rückschlüsse auf die Güte des Wirtschaftens zu, da keine Größen/Produktionsmengen der Betriebseinrichtungen angegeben werden. Es geht nicht hervor, ob es sich bei einer bestimmten Schadstoffjahresfracht z. B. um eine große Anlage handelt, die auf dem neuesten Stand der Technik ist mit lediglich geringen Schadstoffkonzentrationen, aber aufgrund der Betriebsgröße bzw. Produktionsmenge große Frachten emittiert. Oder ob es sich um eine kleinere Anlage handelt, die mit höheren Schadstoffkonzentrationen die entsprechende Schadstofffracht freisetzt.

Des Weiteren wurden die Definitionen von Betriebseinrichtung im PRTR und Anlage beispielsweise unter der Kommunalabwasserrichtlinie diskutiert. Hierbei wurde festgehalten, dass die Definitionen der Anlage bzw. der berücksichtigten behandelten Abwasserströme nicht immer deckungsgleich sind. In der Kommunalabwasserrichtlinie werden nur die kommunalen Abwasserströme erfasst.

Zusätzlich wurde angemerkt, dass eine Qualitätssicherung hinsichtlich der im PRTR berichteten Frachten oft schwierig ist. Problematisch kann sein, dass analytische Methoden nach wie vor zu unsensibel sind oder dass das Monitoring eigentlich auf andere Fragestellungen ausgerichtet ist und die Ergebnisse für eine Frachtberechnung nur ungenügend bis kaum geeignet sind. Weiterhin liegen oft nur wenige Messwerte für die Berechnung einer Jahresfracht vor. Dies alles führt zu großen Unsicherheiten bezogen auf die Validität der berichteten Frachten.

Alle vorab dargestellten Einschränkungen des PRTR betreffen gleichermaßen die Nutzbarkeit der Daten für die Bestandsaufnahmen flussgebietsspezifischer Schadstoffe. Hier wird keine EU-

weite Regelung möglich sein, da flussgebietspezifische Schadstoffe und deren Normen national festgelegt werden. Die OGewV 2018 enthält in Anhang 6 Normen für 67 Stoffe. EU-weit wurden bei der Berichterstattung 2016 zur WRRL Normen für über 400 Stoffe erfasst, von denen ca. 150 die Normen wenigstens in einem Wasserkörper in Europa überschritten⁸⁴.

6.2.6 Bergrecht

6.2.6.1 Gesetzliche Grundlagen (Berichtspflichten)

Umweltschutzbelange als oberstes Ziel zu setzen ist nicht vorrangiges Ziel des Bergrechts, daher wird es nicht zum Umweltrecht im engeren Sinne gezählt. In Deutschland ist das Bergrecht primär durch das Bundesberggesetz (BBergG) geregelt. Dieses dient, ausweislich des § 1 BBergG, der Rohstoffsicherung, dem Lagerstättenschutz, der Betriebssicherheit und der Gefahrenvorsorge, mit der Maßgabe, einen sparsamen und schonenden Umgang mit Grund und Boden zu fördern.

Der Bergbau unterliegt der Aufsicht der zuständigen Behörde (Bergaufsicht) nach § 69 Abs. 1 BBergG. Der Vollzug des BBergG liegt in der Zuständigkeit der Länder, daher sind die Bergbehörden Landesbehörden. Diese haben im Wesentlichen drei Aufgaben, die Vergabe der Bergbauberechtigungen, die Erteilung der Betriebsplanzulassungen und die Beaufsichtigung der Bergbaubetriebe. Zur Errichtung und Führung eines Aufsuchungsbetriebes, Gewinnungsbetriebes oder Betriebes zur Aufbereitung sind nach §§ 51 ff. BBergG Betriebspläne vom Unternehmer aufzustellen und der zuständigen Behörde zur Zulassung einzureichen. Es gibt verschiedene Arten von Betriebsplänen, darunter Rahmenbetriebspläne und Hauptbetriebspläne. Die Notwendigkeit einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) ergibt sich aus Teils 2 Abschnitt 1 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) i.V.m. Anlage 1 UVPG und der Verordnung über die Umweltverträglichkeit bergbaubaulicher Vorhaben (UVPV-Bergbau). Im Rahmen der UVP, welche wiederum Teil eines Planfeststellungsverfahrens gemäß §§ 57a und 57b BBergG ist, sind Angaben zu erwarteten Emissionen zu machen. In Anlage 4 Nr. 1 lit. d UVPG ist normiert, dass die Beschreibung des Vorhabens insbesondere eine Abschätzung, aufgeschlüsselt nach Art und Qualität, der erwarteten Rückstände und Emissionen (z. B. Verunreinigung des Wassers, der Luft, des Bodens und Untergrunds, Lärm, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlung) sowie des während der Bau- und Betriebsphase erzeugten Abfalls enthalten muss. Bei der zusammenfassenden Darstellung gemäß § 24 UVPG handelt es sich um eine ex-ante Betrachtung, die von der zuständigen Behörde durchgeführt wird. Neben dem BBergG gilt in Deutschland die Allgemeine Bundesbergverordnung (ABBergV). Für die Vorhaben im Geltungsbereich des Bergrechts setzt § 22a i.V.m. Anhang 5 – 7 ABBergV die Richtlinie 2006/21/EG über die Bewirtschaftung von Abfällen aus der mineralgewinnenden Industrie (Bergbauabfallrichtlinie) in deutsches Recht um. Der Unternehmer hat einen Abfallbewirtschaftungsplan aufzustellen und diesen spätestens nach fünf Jahren zu prüfen und bei Änderungen des Abfallanfalls anzupassen. Im Rahmen der behördlichen Prüfung wird u.a. festgestellt und später kontrolliert, ob eine Verunreinigung des Gewässers oder des Bodens verhindert oder so weit wie möglich reduziert wird. Die Umsetzung dessen wird durch den Erlass von BVT-Merkblättern mit den „besten verfügbaren Techniken“ ermöglicht. Die Bergbauabfallrichtlinie regelt in Artikel 4 Abs. 3, dass die BVTs bei der Anlagengenehmigung heranzuziehen sind, um etwaige negative Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit infolge der Bewirtschaftung mineralischer Abfälle so weit wie möglich zu vermeiden bzw. zu verringern.

⁸⁴ European waters. Assessment of status and pressures 2018. EEA Report No 7/2018. <https://www.eea.europa.eu/publications/state-of-water> (aufgerufen 14.07.2020).

Die ordnungsgemäße Abfallentsorgung ist eine Zulassungsvoraussetzung für den bergrechtlichen Betriebsplan (§ 55 Abs. 1 Satz 1 Nr. 7 BBergG). Berichtspflichten zu Abfällen im Rahmen des Bergbaus ergeben sich für den Bergbauunternehmer auf Basis der erteilten Betriebsplanzulassung. Hierbei wird festgehalten, welche Abfälle und in welcher Menge angefallen sind sowie Daten zur Abfallentsorgung. Ebenfalls muss nachgewiesen werden, dass die angefallenen Abfälle entsprechend entsorgt wurden. Für gefährliche Abfälle bestehen besondere Pflichten zur Nachweisführung.

6.2.6.2 Datenerhebung

Den Nachweispflichten sowie Berichtspflichten kommen die Betreiber nach. Die Daten werden betriebsbezogen gemäß den in den Zulassungsbescheiden für die bergrechtlichen Betriebspläne erlassenen Nebenbestimmungen an die zuständige Behörde berichtet und dort validiert.

6.2.6.3 Synergien/Nutzung der PRTR-Daten

Nach Artikel 5 Abs. 1 in Verbindung mit Anhang I Nr. 3 der E-PRTR-VO herrschen Emissionsberichtspflichten in der Mineral verarbeitenden Industrie im Untertage-Bergbau und damit verbundenen Tätigkeiten sowie im Tagebau und Steinbruch mit einem Kapazitätsschwellenwert von 25 ha der Oberfläche des Gebietes, in dem der Abbau tatsächlich betrieben wird. Die im Rahmen der Berichtspflichten laut Genehmigungsbescheid erhobenen Abfalldaten werden von den Betrieben als Grundlage für die PRTR-Berichterstattung herangezogen.

Laut E-PRTR-VO sollten luftseitige PM₁₀-Emissionen aus der PRTR-Tätigkeit Tagebau und Steinbruch oberhalb des Schwellenwertes theoretisch berichtet werden. Jedoch fehlen belastbare wissenschaftliche Grundlagen zur Berechnung des Umfangs von PM₁₀-Emissionen im Zusammenhang mit Tagebaubetrieben in Deutschland. Daher kann aufgrund der fehlenden Grundlagen keine Berichterstattung erfolgen. Hierzu wurden bereits in Kooperation mit Tagebaubetrieben und dem UBA ein Forschungsvorhaben durchgeführt. Bisher liegen jedoch noch keine eindeutigen Ergebnisse vor.

6.2.6.4 Empfehlungen zur effektiveren Nutzung der Synergien und der PRTR-Daten

Da für die Berichterstattung im Rahmen des Bergbaus keine PRTR-Daten herangezogen werden, wurden keine Empfehlungen eingebracht. Der Thematik der Berechnung der PM₁₀-Emissionen sollte weiter nachgegangen werden, um belastbare Ergebnisse ins PRTR übermitteln zu können.

6.2.7 Umweltstatistikgesetz

Das Umweltstatistikgesetz (UStatG) dient als rechtliche Grundlage im Bereich des Umweltrechts zur Erstellung von Bundesstatistiken und zur Erfüllung europa- und völkerrechtlicher Berichtspflichten. Die Statistiken erstrecken sich gemäß § 2 Absatz 1 UStatG auf Erhebungen der Abfallentsorgung, der grenzüberschreitenden Abfallverbringung, der öffentlichen Wasserversorgung und der öffentlichen Abwasserentsorgung, der nichtöffentlichen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, der Unfälle beim Umgang mit und bei der Beförderung von wassergefährdenden Stoffen sowie der prüfpflichtigen Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und auf die Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe.

Die Erhebungen erfolgen nach den Tätigkeitsfeldern der NACE⁴ für jeweils das dem Berichtsjahr vorangegangene Kalender- oder Geschäftsjahr, sofern in den jeweils einschlägigen Normen nichts anderes bestimmt ist. Die Vergleichbarkeit mit den PRTR-Daten ist nur bedingt möglich, weil im UStatG primär keine Emissionen berichtet werden. Es werden beispielsweise hinsichtlich Abfällen nach § 5 Absatz 1 UStatG alle zwei Jahre Erhebungen bei den Betreibern

von Anlagen zur Aufbereitung und Verwertung von Bau- und Abbruchabfällen u.a. zu in der Anlage eingesetzten Art und Menge an Abfällen, der Art und Menge der gewonnenen Erzeugnisse und der entstandenen Abfälle, der Kapazität der Anlage und der Anzahl, Art und der Ort der Anlage erhoben. Weiterhin werden nach § 4 UStatG Erhebungen über bestimmte Abfälle durchgeführt. Nach § 10 UStatG werden bei Unternehmen, die bestimmte Stoffe herstellen, die Mengen und die Art der Stoffe erfasst. Die Daten gelangen entweder von den zuständigen Behörden oder den jeweiligen Betreibern der Anlagen an das Statistische Bundesamt. Dieses bereitet die Daten auf und erstellt dazugehörige Bundesstatistiken. Die Statistiken sind anonymisiert und unterliegen den Regelungen zum Datenschutz. Zur Emissionsberichterstattung regelt § 16 Absatz 6 UStatG, dass vom Statistischen Bundesamt Tabellen mit Statistischen Ergebnissen übermittelt werden dürfen, sofern sie an das UBA zur Erfüllung europa- und völkerrechtlicher Pflichten übermittelt werden.

§ 16 UStatG

(6) An das Umweltbundesamt dürfen zur Erfüllung europa- und völkerrechtlicher Pflichten der Bundesrepublik Deutschland zur Emissionsberichterstattung, jedoch nicht für die Regelung von Einzelfällen, vom Statistischen Bundesamt Tabellen mit statistischen Ergebnissen übermittelt werden, auch soweit Tabellenfelder nur einen einzigen Fall ausweisen. Die Tabellen dürfen nur von den für diese Aufgabe zuständigen Organisationseinheiten des Umweltbundesamtes gespeichert und genutzt werden. Diese Organisationseinheiten müssen von den mit Vollzugsaufgaben befassten Organisationseinheiten des Umweltbundesamtes räumlich, organisatorisch und personell getrennt sein.

Die Übermittlung von Anschriften ist nur in Ausnahmefällen und unter den Voraussetzungen des § 15 UStatG möglich. Aus diesen Gründen lassen sich die Daten nicht den einzelnen Emissionsquellen zuordnen und eine Heranziehung der Daten nach diesem Gesetz für andere Berichtspflichten gestaltet sich daher schwierig.

6.2.8 Ergebniszusammenfassung und Schlussfolgerung

In verschiedenen Regularien im Rahmen der Umweltpolitik und auch anderen Politikrichtungen (z. B. Bergrecht) werden Emissions- und Abfalldaten für die Berichterstattung herangezogen. Die Berichterstattung erfolgt dabei an verschiedene Stellen. Zu diesen gehören die deutschen Landesämter, das UBA, die EU-Kommission oder auch internationale Stellen wie das Sekretariat des Stockholmer Übereinkommens.

Bei dem Vergleich der Berichtspflichten und den zu berichtenden Daten wurde festgestellt, dass die PRTR-Daten oft bei der Berichterstattung gemäß anderer Regularien herangezogen werden, meist direkt zur Berichterstattung der erhobenen Daten oder zur Plausibilitätskontrolle, in manchen Fällen auch zur Unterstützung der Ermittlung der zu berichtenden Daten.

Direkt verwendet werden sie bei der Berichterstattung über nationale Emissionen unter der POP-VO, bei der Berichterstattung über Emissionen aus Punktquellen unter der NEC-Richtlinie und CLRTAP sowie bei der Berichterstattung der Emissionen von industriellen Direktleitern unter der WRRL. Dabei ist man sich bewusst, dass die PRTR-Daten aufgrund der Kapazitäts- und der Schadstoffschwellenwert und der Abfallmengenschwellen kein vollständiges Bild widerspiegeln.

Bei der Berichterstattung von Abfallverbringungsmengen unter dem Basler Übereinkommen sowie der Berichterstattung der nationalen Emissionsinventare unter der NEC-Richtlinie und CLRTAP werden die PRTR-Daten zur Plausibilitätskontrolle genutzt. Sie können ebenfalls bei der

Berichterstattung der Nährstoffe für Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor unter der WRRL zur Plausibilitätskontrolle Anwendung finden.

Des Weiteren werden sie bei der Berichterstattung der flussgebietspezifischen Schadstoffe unter der WRRL und bei der Berichterstattung der gerasterten Emission unter dem CLRTAP zur Unterstützung verwendet.

Eigene Datenerhebungen direkt bei den Anlagenbetreibern finden im Rahmen der hier betrachteten Berichtspflichten nur in seltenen Fällen statt (z. B. Daten zur Abfallverbringung unter dem Basler Übereinkommen, Daten zur Erfüllung der Berichtspflicht laut Genehmigungsbescheid im Bergrecht oder Daten zu Nährstoffemissionen unter der WRRL), in den meisten Fällen werden Daten von anderen Berichtspflichten, wie z. B. der E-PRTR-VO, zugrunde gelegt. Dabei werden die Daten, die im Rahmen der E-PRTR-VO erhoben werden, trotz der Unvollständigkeit aufgrund der Kapazitäts- und Schadstoffschwellenwerte am häufigsten verwendet und stellen somit einen wertvollen Beitrag zur Erfüllung der Berichtspflichten verschiedener umweltbezogener Regularien dar.

Im Rahmen der Interviews mit den Expert*innen vom UBA und den Landesämtern, die sich mit den relevanten Berichtspflichten befassen, wurden einige Vorschläge genannt, die die Anwendbarkeit der PRTR-Daten noch verbessern würden. Viele davon decken sich mit den Vorschlägen, die bereits in der Umfrage in Kapitel 2 genannt oder daraus abgeleitet wurden. Diese sind hier aus zusammenfassend dargestellt:

- ▶ Herabsetzung bzw. Anpassung der Schadstoffschwellenwerte (oder auch Kapazitätsschwellenwerte) der PRTR-Daten an die 90 %-Regel, besonders für PCB und PAK,
- ▶ Abfrage weiterer Meta-Daten wie z. B. den Produktionszahlen und den Schornsteinhöhen der Betriebseinrichtungen unter PRTR,
- ▶ Überprüfung der PRTR-Daten auf ihre Richtigkeit,
- ▶ Abgleich und ggf. Anpassung der zu erfassenden Summenparameter aus dem PRTR und anderen Berichterstattungen, die auf das PRTR zurückgreifen,
- ▶ Erweiterung der unter PRTR zu berichtenden Betriebseinrichtungen, z. B. um Betriebseinrichtungen zur Rinderhaltung,
- ▶ Erweiterung der Schadstoffliste um PM_{2.5}.

Des Weiteren wurden im Rahmen der Interviews Verbesserungsvorschläge genannt, die noch nicht im Rahmen der Umfrage genannt oder abgeleitet wurden. Für folgende Vorschläge wäre eine gesetzliche Grundlage zur Erhebung der zusätzlichen Daten bzw. Informationen oder zum Abgleich verschiedener Berichtspflichten erforderlich, die im besten Falle auf EU-Ebene über eine Anpassung der E-PRTR-VO und ggf. weiterer relevanter Regularien (und nachfolgender Anpassung auf nationaler Ebene) oder durch eine Anpassung deutscher relevanter Regularien erfolgen sollte:

- ▶ Erweitern der PRTR-Schadstoffliste um Stoffe, die im Rahmen von anderen Berichtspflichten (z. B. POP-Berichterstattung) erfasst werden und für deren Erfassung auf die PRTR-Daten zurückgegriffen wird,
- ▶ Abgleich und ggf. Anpassung der zu erfassenden Summenparameter aus dem PRTR und anderen Berichterstattungen, die auf das PRTR zurückgreifen,

- ▶ Regelmäßiger Abgleich des PRTRs mit anderen relevanten Berichtspflichten und Abgleich und Anpassung bei relevanten Änderungen. Dies kann z. B. Schadstoffe und Schadstoffschwellenwerte betreffen,
- ▶ Angabe des Grundes, warum für kontinuierlich berichtende Betriebseinrichtungen in bestimmten Jahren keine Daten vorliegen (da Emissionen < Schwellenwert, Wegfall der Betriebseinrichtung, etc.).

Zwei weitere Verbesserungsvorschläge, die im Rahmen der Synergiebetrachtung genannt wurden, können vom UBA ohne gesetzliche Anpassungen durchgeführt werden:

- ▶ Erläuterung der erfassten Einzelstoffe bei Summenparametern,
- ▶ Nachvollziehbare Erklärung der Kriterien, nach denen bestimmte Betriebseinrichtungen in begründeten Einzelfällen aus Geheimhaltungsgründen von der Meldepflicht befreit sind.

Um die PRTR-Daten weiter für andere Berichtspflichten verwenden zu können bzw. die Aussagekräftigkeit und Abdeckung durch die PRTR-Daten zu erhöhen, wird empfohlen, die aufgeführten Punkte zur besseren Anwendbarkeit der PRTR-Daten zu prüfen und, sofern möglich, anzupassen bzw. Empfehlungen an die entsprechenden Stellen auf europäischer Ebene weiterzugeben.

7 Schlussfolgerung und Ausblick

Die Ergebnisse dieses Forschungsvorhabens zeigen deutlich, dass das PRTR ein einzigartiges Daten- und Präsentationstool darstellt. Als öffentlich zugängliches Tool bietet es die Möglichkeit, sich selbst und die Öffentlichkeit über Emissionen und Abfallentsorgungen aus bestimmten Betriebseinrichtungen, Bundesländern oder deutschlandweit zu informieren, Auswertungen der Daten wie z. B. Trends über die Jahre darzustellen sowie die PRTR-Daten zur Erfüllung von Berichtspflichten anderer umweltrelevanter Regularien heranzuziehen.

Es wurden allerdings auch etliche Schwachstellen ersichtlich und Verbesserungsvorschläge für eine noch effizientere und vollständigere Datennutzung bzw. Aussagekraft der PRTR-Daten aufgezeigt.

Empfehlung 1:

Das Herabsenken der Schadstoffschwellenwerte bzw. eine Anpassung dieser, so dass die erfassten PRTR-Daten in etwa 90% der Gesamtindustriemissionen des jeweiligen Schadstoffes widerspiegeln, ergab sich aus der Fragebogenaktion und den Interviews als dringlichster Anpassungsbedarf in Bezug auf die Aussagekraft der PRTR-Daten. Dass diesbezüglich Anpassungsbedarf besteht, wurde auch in der Analyse des Erfassungsgrades der PRTR-Emissionsdaten deutlich, in der PRTR-Daten in die Luft und ins Wasser zu bestimmten Schadstoffen mit Daten der Emissionserklärungen gemäß 11. BImSchV und mit eKomm-Daten verglichen wurden. Lediglich für 19% der geprüften Schadstoffe konnte ein Erfassungsgrad von 80 – 100% der gesamten Emissionen des jeweiligen Schadstoffs in die Luft festgestellt werden. Für die restlichen der 36 geprüften Schadstoffe lag der Erfassungsgrad über 100% oder deutlich darunter. Hierbei wurde neben einem Anpassungsbedarf der Schadstoffschwellenwerte auch eine notwendige Qualitätsüberprüfung der erhobenen Daten ersichtlich.

Empfehlung 2:

Zusätzlich zu dem Herabsenken des Schadstoffschwellenwertes wurden weitere Verbesserungsvorschläge bezüglich der Aussagekraft der PRTR-Daten, des Umfangs der PRTR-Daten, der Anwendbarkeit der PRTR-Daten für Berichtspflichten in anderen Regularien (Synergien-Nutzung) sowie der Präsentation der PRTR-Daten auf thru.de identifiziert und abgeleitet. Die genannten Verbesserungsvorschläge richten sich sowohl an die EU-Kommission wie auch das BMU auf nationaler Ebene und das UBA als ausführendes Organ. Es wird empfohlen, die Verbesserungsvorschläge innerhalb des UBA zu diskutieren und anschließend soweit möglich umzusetzen bzw. an die entsprechenden zuständigen Stellen auf nationaler bzw. EU-Ebene weiterzuleiten.

Folgender Handlungsbedarf wird dabei u.a. gesehen:

- ▶ Überprüfung der Qualität der PRTR-Daten sowie weiterer Daten, die für die Feststellung des Erfassungsgrades der PRTR-Daten herangezogen werden,
- ▶ Anschließende nochmalige Analyse des Erfassungsgrades sowie Ableitung zur Anpassung der Schwellenwerte,
- ▶ Abgleich der erfassten Schadstoffe bzw. Schadstoffgruppen und Summenparameter unter dem PRTR mit denen anderer relevanter Regularien, für die PRTR-Daten zur Erfüllung ihrer Berichtspflichten herangezogen werden, und Ableitung etwaiger Anpassungen,
- ▶ Verknüpfung der Daten mit (Monitoring-)Daten aus anderen Rechtsbereichen (CLRTAP, POP-VO, NEC-RL u.a.) für ein effektiveres Monitoring der gesamtdeutschen

Emissionssituation, bzw. Berichtspflichten zu den o.a. Rechtsbereichen mit abzudecken und somit ggf. insgesamt die Bürokratielast zu senken,

- ▶ Regelmäßiger und verpflichtender Abgleich zwischen gesetzlichen Grundlagen der anlagenbezogenen Berichterstattung und Neu-Regelungen in anderen Rechtsbereichen (z. B. Verbot eines Stoffes gemäß Stockholmer Übereinkommen führt zu Aufnahme in PRTR, wenn industrielle Tätigkeit betroffen ist)
- ▶ Aufnahme relevanter Meta-Daten und Kontextdaten in das PRTR, die wesentlich zu einer verbesserten Aussagekraft der PRTR-Daten beitragen würden,
- ▶ Aufnahme weiterer Schadstoffe und Tätigkeitsbereiche, um den Umfang der PRTR-Daten zu erweitern und somit weitere relevante Umwelt- bzw. Industriebereiche auszuweisen und bewerten zu können,
- ▶ Optimierung der Präsentation der PRTR-Daten auf thru.de.

Die im Rahmen des Projekts durchgeführte Analyse der Entwicklungen der Emissionen, ins Abwasser verbrachten Schadstofffrachten und Abfallverbringungsmengen zwischen den Jahren 2007 und 2017 weisen auf keine wesentlichen Zu- oder Abnahmen für bestimmte Schadstoffe oder Tätigkeiten hin. Es zeigte sich, dass die Zu- oder Abnahmen von einer Vielzahl von Parametern beeinflusst werden. Eine Integration zusätzlicher Informationen (z. B. angewandte Technologien, Emissionen unterhalb des Schwellenwertes, Betriebszusammenschlüsse, etc.) der an das PRTR meldenden Betriebseinrichtungen kann zukünftig eine Analyse der Ursachen und etwaiger Trends vereinfachen. Auch könnten durch gezieltere Betrachtungen bestimmter Bereiche oder bestimmter Fragestellungen Trends analysiert werden, die bei der allgemeinen Trendanalyse im Rahmen dieses Projekts nicht sichtbar wurden, wie z. B. die Betrachtung eines bestimmten Zeitraums, in dem gesetzliche Änderungen durchgeführt wurden oder die gezielte Betrachtung der Emissionsentwicklung von Betrieben, die in den ersten Jahren der Berichterstattung auffällig hohe Emissionen berichteten.

Des Weiteren wurde der Einfluss auf die Umweltleistung von Unternehmen anhand von 12 identifizierten Betriebseinrichtungen mit (kontinuierlich) rückläufigen Emissionen, Schadstofffrachten und/oder Abfallverbringungsmengen untersucht. Die Ergebnisse der Untersuchung dieser 12 Betriebseinrichtungen lassen darauf schließen, dass das PRTR aktuell keinen maßgeblichen Einfluss auf die Umweltleistung von Unternehmen hat. Allerdings wird empfohlen, für eine bessere Repräsentation der PRTR-Gesamtdaten mehr Einrichtungen in die Analyse mit einzubeziehen und die Kriterien entsprechend zu erweitern. Die Auswertungen könnten innerhalb des UBAs oder in einem Folgeprojekt noch beliebig erweitert werden.

Die Analyse der Beurteilung der Verwendbarkeit der PRTR-Daten zur Ermittlung des Umweltzustands hat ergeben, dass die Daten des PRTRs in Bezug auf einige der Umweltwirkungskategorien der ReCiPe Methode eine sehr gute oder gute Aussagekraft bieten. Für wenige Auswirkungskategorien ist die Aussagekraft hingegen limitiert. Die beschriebene Aussagefähigkeit bezieht sich jedoch nur auf das theoretische Potenzial der PRTR-Daten zur Beschreibung des Umweltzustands und kann demnach keinen Aufschluss geben, inwieweit erfasste Emissionen tatsächlich zu den Gesamtemissionen in Deutschland beitragen. Ebenfalls kann nicht beurteilt werden, inwieweit Emissionen unterhalb des Schwellenwertes den Umweltzustand beeinflussen. Hier besteht noch weiterer Forschungsbedarf.

Ausblick

Im Zuge der in 2020 aufgekommenen Diskussion um den „European Green Deal“⁸⁵ und den „Null-Schadstoff-Aktionsplan“⁸⁶ (Zero Pollution Action Plan, ZPAP) der Europäischen Kommission mit dem Ziel, die Schadstoffemissionen (vorrangig Treibhausgase) auf null zu reduzieren, könnte das PRTR zukünftig als ein hervorragendes Instrumentarium zum Monitoring der Entwicklung der Gesamtemissionssituation in Deutschland dienen. Vorschläge und Empfehlungen zur Ausgestaltung der Verbesserung der Wirksamkeit des PRTRs wurden in diesem Forschungsvorhaben hinlänglich identifiziert und sind ausreichend und detailliert beschrieben.

Eine wichtige Voraussetzung für die Optimierung des PRTRs als Monitoringsystem ist der Eingang der in den Forschungsvorhaben genannten Verbesserungsvorschläge und Empfehlungen in anstehende politische Entscheidungen. Hierzu zählt die aktuelle Revision der E-PRTR-VO, der IED und des PRTR-Protokolls der UNECE. Erst dann ist eine effizientere, vollständigere und transparentere Umweltberichterstattung mit dem Ziel einer langfristigen Verminderung und Vermeidung von Emissionen umsetzbar.

Unter Berücksichtigung der im Vorhaben genannten Empfehlungen und Verbesserungen für eine Optimierung, weist das PRTR ein hohes Potential auf, zukünftig ein Umweltinformationsportal mit einem hohen Gehalt an breitgefächerten Informationen zur Umweltsituation in Deutschland zu werden.

⁸⁵ https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_de

⁸⁶ https://ec.europa.eu/environment/strategy/zero-pollution-action-plan_de

8 Quellenverzeichnis

- Björck, Å. (1996): Numerical Methods for least squares problems. North Holland. Amsterdam.
- E-PRTR-VO (2006): Verordnung (EG) Nr. 166/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Januar 2006 über die Schaffung eines Europäischen Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregisters und zur Änderung der Richtlinien 91/689/EWG und 96/61/EG des Rates. L 33/1. Amtsblatt der Europäischen Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32006R0166>.
- EEB (2017): Burning: The Evidence. How European Countries Share Industrial Pollution Permit Information Online. A Case Study on Large Combustion Plants. Brussels, Belgium. European Environmental Bureau. <https://eeb.org/most-eu-countries-failing-to-ensure-effective-access-to-industrial-pollution-information/>.
- Huijbregts, M. A. J., Steinmann, Z. J. N., Elshout, P. M. F., Stam, G., Veronesi, F., et al. (2017): ReCiPe 2016 v1.1. A harmonized life cycle impact assessment method at midpoint and endpoint level. Report I: Characterization RIVM Report 2016-0104a. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).
- Huijbregts, M. A. J., Zelm, R. v., Steinmann, Z. J. N., Stam, G., Elshout, P. M. F., et al. (2018): ReCiPe2016_CFs_v1.1_20180117. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). <https://www.rivm.nl/documenten/recipe2016cfsv1120180117>.
- ICF Consulting Services (2020): Review of E-PRTR implementation and related guidance. Final Report. Service Request No. 14 under framework contract No. ENV.C4/FRA/2015/0042. European Commission.
- Jungbluth, N. (2020): Bewertungsmethoden in der Ökobilanzierung. ESU-services GmbH, Schaffhausen, Schweiz. <http://esu-services.ch/fileadmin/download/tender/ESU-Beschreibung-Bewertungsmethoden.pdf> (20.08.2020).
- Neugebauer, R. (2013): Handbuch Ressourcenorientierte Produktion. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG. München.
- Rathmer, B., Grimm, S., Hottenroth, H. and Striegel, G. (2006): Zwischenbericht. Nationale Umsetzung Pollutant Release and Transfer Register (PRTR) einschließlich fachlicher Vorarbeiten zur Novellierung der 11. BImSchV Umweltbundesamt. https://wiki.prtr.bund.de/images/6/61/PRTR_II-Zwischenbericht.pdf. (24.04.2020).
- Scheel, T. (2020): Persönliche Mitteilung. Bayerisches Landesamt für Umwelt.
- Schlinkmeier, H. (2018): Luft-Schadstoffe PRTR / Emissionserklärung. Anteile der berichteten PRTR-Frachten an den berichteten EE-Frachten Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen.
- Sörme, L., Palm, V. and Finnveden, G. (2016): Using E-PRTR data on point source emissions to air and water- First steps towards a national chemical footprint. Environmental Impact Assessment Review 56, 102-112.
- Toshovski, S., Kaiser, M., Fuchs, S., Sacher, F., Thoma, A., et al. (2020): Prioritäre Stoffe in kommunalen Kläranlagen – Ein deutschlandweit harmonisiertes Vorgehen. Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/prioritaere-stoffe-in-kommunalen-klaeeranlagen>. 22.02.2021.
- Totz, S. (2008): Immer mehr tote Zonen in den Weltmeeren. <https://www.greenpeace.de/themen/meere/immer-mehr-tote-zonen-den-weltmeeren#>. (12.07.2020).
- UBA (2016): Public UBA Wiki. Emissionsfaktoren. <https://wiki.prtr.bund.de/wiki/Emissionsfaktoren>. (24.04.2020).

A Anhang

A.1 Fragebogen

Fragebogen zur Verwendung und Nutzung der PRTR-Daten

Einleitung

Forschungsvorhaben
„Analyse des Nutzens und der Wirkung des PRTRs als Instrumentarium zur Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung“

Hintergrund
Auf Grundlage der E-PRTR-Verordnung (EG) Nr. 166/2006 (kurz: E-PRTR-Verordnung) zur Schaffung eines gemeinschaftlichen Europäischen Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregisters (E-PRTR: European Pollutant Release and Transfer Register) erhebt Deutschland jährlich Daten zu Emissionen in Luft, Wasser und Boden, zur Verbringung von in Abwasser enthaltenen Schadstoffen in externe Abwasserbehandlungsanlagen, sowie zur Entsorgung der gefährlichen und nicht gefährlichen Abfälle und macht diese öffentlich zugänglich. Dabei werden die Daten der Industriebetriebe erfasst, die eine industrielle Tätigkeit nach Anhang I der E-PRTR-Verordnung durchführen und aufgrund der Überschreitung der Schwellenwerte (siehe Anhang II der E-PRTR-Verordnung) zu einer Meldung verpflichtet sind. Die Daten werden nach einer Qualitätssicherung im nationalen Register (www.thru.de) veröffentlicht.

Der freie Zugang zu umfassenden Umweltinformationen durch das deutsche PRTR-Portal thru.de bietet der Öffentlichkeit die Möglichkeit ihr Umweltbewusstsein zu fördern, sich an den umweltpolitischen Entscheidungen zu beteiligen und selbständig Umweltleistungen der Industrie zu beobachten und zu vergleichen. Die allgemein zugänglichen Daten des PRTRs sollen ein Anreiz für die zu berichtenden Unternehmen darstellen, ihre eigenen Umweltleistungen langfristig zu verbessern. Da die Umweltdaten von der Öffentlichkeit und ihren Mitbewerbern eingesehen werden können, kann im Falle einer Verbesserung der Umweltleistungen ein Wettbewerbsvorteil für die Unternehmen entstehen.

Obwohl das Interesse an den PRTR-Daten in den letzten Jahren stark gestiegen ist und die Daten von verschiedensten Interessengruppen genutzt und verarbeitet werden, liegen dem Umweltbundesamt (UBA) keine Informationen zu Ziel und Zweck des Daten-Downloads und der Datenauswertung vor. Es ist weiter nicht bekannt, ob anhand des PRTRs eine konkrete Aussage über den Umweltzustand getroffen werden kann bzw. ob das PRTR tatsächlich zu einer

1

langfristigen Förderung der Verbesserung der Umweltleistungen von Industriebetrieben beiträgt. Da dies essentielle Ziele des PRTRs sind, besteht Forschungsbedarf hinsichtlich des tatsächlichen Nutzens der PRTR-Daten.

Ziel der Erhebung
Übergeordnetes Ziel der Studie ist die Analyse des Nutzens und der Wirkung des PRTRs als Instrumentarium zur Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung. Ziel der Erhebung ist eine Analyse des Nutzens und der Zweckbestimmung der PRTR-Daten um daraus möglicher Verbesserungs- und Entwicklungspotenziale zu einer effizienteren Umsetzung des PRTRs und der Verwendung, Nutzung und besseren Verwertbarkeit der PRTR-Daten in Deutschland abzuleiten.

Kontakt
Vor diesem Hintergrund möchten wir Sie bitten, die nachfolgenden Fragen zu beantworten, was ca. 15-20 Minuten dauern sollte. Mit Ihrem Beitrag können Sie u.a. mithelfen, die PRTR-Daten in Zukunft noch anwenderfreundlicher und zielgerichteter zu gestalten. Bei Fragen oder Anmerkungen können Sie sich gerne an Margit Kühnl (mgk@ramboll.com) oder Elisabeth Zettl (ez@ramboll.com) wenden.

2

Fragebogen zur Verwendung und Nutzung der PRTR-Daten

Datenschutz

Die Daten, die Sie während der Befragung angeben, werden ausschließlich für das Projekt „Analyse des Nutzens und der Wirkung des PRTRs als Instrumentarium zur Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung“ (FKZ 3718 51 222 0) verwendet. Einsicht in die Daten nehmen somit lediglich Mitarbeiter des Umweltbundesamts sowie Mitarbeiter der Ramboll Environment & Health GmbH. Zu diesem Zweck dürfen die angegebenen Kontaktdaten bei Ramboll Environment & Health GmbH im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften gespeichert und verarbeitet werden.

Für jede darüberhinausgehende Nutzung der personenbezogenen Daten und die Erhebung zusätzlicher Informationen bedarf es regelmäßig der Einwilligung des Betroffenen. Gerne können wir Ihnen auf Nachfrage die Ramboll Policy zum Thema Datenschutz zukommen lassen.

Sie sind jederzeit berechtigt, gegenüber der Ramboll Environment & Health GmbH um umfangreiche Auskunftserteilung zu den zu Ihrer Person gespeicherten Daten zu ersuchen. Sie können jederzeit gegenüber der Ramboll Environment & Health GmbH die Berichtigung, Löschung und Sperrung einzelner personenbezogener Daten verlangen.

Sie können darüber hinaus jederzeit ohne Angabe von Gründen von Ihrem Widerspruchsrecht Gebrauch machen und die erteilte Einwilligungserklärung mit Wirkung für die Zukunft abändern oder gänzlich widerrufen. Sie können den Widerruf entweder postalisch, per E-Mail oder per Fax an die Ramboll Environment & Health GmbH übermitteln. Es entstehen Ihnen dabei keine anderen Kosten als die Portokosten bzw. die Übermittlungskosten nach den bestehenden Basistarifen.

Informationen zur Handhabung der Daten auf SurveyMonkey finden Sie [hier](#).

3

Fragebogen zur Verwendung und Nutzung der PRTR-Daten

Kontaktinformation

1. Da dieser Fragebogen verschiedene Tätigkeitsfelder umfasst, bitten wir Sie an dieser Stelle anzugeben in welchem Bereich Sie tätig waren, als Sie PRTR-Daten angefragt und/oder verwendet haben:

Wissenschaft (Forschungsinstitute, Universitäten) Medien

Industrie & Verbände Staatliche Institutionen (Synergien mit anderen Umweltberichterstattungen)

Nichtregierungsorganisationen, Bürgerinitiativen Sonstige (Bitte im Kommentarfeld kurz erläutern)

Kommentar

2. Können Sie uns für den Fall von Rückfragen bitte Ihre Kontaktdaten nennen (freiwillige Angaben)?

Name Institution

Name Ansprechpartner/in

Abteilung

E-Mail-Adresse

Telefonnummer

4

Fragebogen zur Verwendung und Nutzung der PRTR-Daten

Nutzung der PRTR-Daten

5

3. Welche PRTR-Daten haben Sie angefordert/verwendet?

Bitte listen Sie diese in der nachfolgenden Tabelle auf:
 (Bitte beachten Sie, dass die Tabelle evtl. nicht komplett angezeigt wird. Scrollen Sie bitte zur vollständigen Bearbeitung ganz nach rechts. Wenn Sie Zeitreihen abgefragt haben, können Sie in der Spalte „Jahre“ die Eingabe „Zeitreihe“ auswählen und das Feld „Kommentar“ für die Angabe der Zeitreihe nutzen).

	Schadstoff	Branche	Bundesland	Umweltkompartiment	Jahre
1	<input type="text"/>				
2	<input type="text"/>				
3	<input type="text"/>				
4	<input type="text"/>				
5	<input type="text"/>				
6	<input type="text"/>				
7	<input type="text"/>				
8	<input type="text"/>				
9	<input type="text"/>				
10	<input type="text"/>				

Bitte nutzen Sie das Kommentarfeld für ergänzende oder erklärende Angaben wie z.B. genaue Jahresangaben zu Zeitreihen, die Nennung von Einzugsgebieten (falls Sie nicht Bundesländer, sondern Einzugsgebiete abgefragt haben), etc.:

6

4. Haben sich die verwendeten Daten auf komplette Branchen bezogen oder nur auf Teilbereiche bzw. einzelne Betriebseinrichtungen?

- Komplette Branchen
- Teilbereiche oder einzelne Betriebseinrichtungen

7

Fragebogen zur Verwendung und Nutzung der PRTR-Daten

5. Bitte nennen Sie die Teilbereiche (industrielle Tätigkeiten, z.B. Kläranlagen, Kraftwerke) der Industriebranchen bzw. die einzelnen Betriebseinrichtungen, die Sie ausgewählt haben und begründen Sie kurz Ihre Auswahl:

8

Fragebogen zur Verwendung und Nutzung der PRTR-Daten

6. Haben Sie die PRTR-Daten einmalig angefragt oder fragen Sie die Daten regelmäßig ab?

Einmalig
 Regelmäßig
 Sporadisch

Kommentar

7. Aus welchem Anlass haben Sie die PRTR-Daten herangezogen?

Mehrfachnennungen möglich:

<input type="checkbox"/> Forschungsauftrag	<input type="checkbox"/> Berichterstattung (z.B. Nachhaltigkeitsbericht, bitte erläutern Sie die Art der Berichterstattung kurz im Kommentarfeld)
<input type="checkbox"/> Erstellen einer Projekt-/Masterarbeit	<input type="checkbox"/> Besonderes Ereignis (bitte erläutern Sie dies kurz im Kommentarfeld)
<input type="checkbox"/> Information der Öffentlichkeit	<input type="checkbox"/> Sonstiges (bitte erläutern Sie dies kurz im Kommentarfeld)

Kommentar (bitte nennen Sie kurz den konkreten Anlass)

9

8. Was war das konkrete Ziel der Nutzung der PRTR-Daten in diesem Kontext?

Mehrfachnennungen möglich:

<input type="checkbox"/> Recherche und Analyse	<input type="checkbox"/> Förderung der Verbesserung der Umweltleistung von Unternehmen
<input type="checkbox"/> Überprüfung/Abgleich von Daten/Aussagen	<input type="checkbox"/> Monitoring umweltpolitischer Aufgaben
<input type="checkbox"/> Förderung des Umweltbewusstseins der Öffentlichkeit	<input type="checkbox"/> Weitere Zielstellung (bitte erläutern Sie dies kurz im Kommentarfeld)
<input type="checkbox"/> Gewährleistung der Beteiligung der Öffentlichkeit bei umweltrelevanten Entscheidungen	

Kommentar

9. Waren die von Ihnen verwendeten PRTR-Daten für den Zweck Ihrer Aufgabenstellung ausreichend bzw. aussagekräftig genug?

Ja
 Nein

10

Fragebogen zur Verwendung und Nutzung der PRTR-Daten

10. Welche Mängel (z.B.: Qualität, Quantität, Detailtiefe, Umfang, ...) haben Sie festgestellt?

11. Wie sind Sie damit umgegangen bzw. wie könnten diese Mängel behoben werden?

12. Wie müssten die PRTR-Daten vorliegen, um den Zweck ihrer Aufgabenstellung zu erfüllen?

13. Konnten die Daten ggf. in einem anderen Kontext zweckmäßig genutzt und verarbeitet werden? Bitte erläutern Sie dies kurz:

11

Fragebogen zur Verwendung und Nutzung der PRTR-Daten

14. Bitte bewerten Sie auf einer Skala von 1 – 5 wie zufrieden Sie mit den PRTR-Daten waren/sind:
Falls Sie mit einem der folgenden Punkte (sehr) unzufrieden sind, freuen wir uns über eine Erläuterung im Kommentarfeld.

	1 – sehr zufrieden	2 – zufrieden	3 - neutral	4 – unzufrieden	5 – sehr unzufrieden
Qualität	<input type="radio"/>				
Aktualität	<input type="radio"/>				
Quantität	<input type="radio"/>				
Verwendbarkeit	<input type="radio"/>				
Aussagekraft	<input type="radio"/>				
Präsentation auf thru.de	<input type="radio"/>				

Kommentar:

12

Fragebogen zur Verwendung und Nutzung der PRTR-Daten

15. Haben Sie neben den PRTR-Daten für Ihre Aufgabenstellung auch noch weitere Daten herangezogen?

Nein

Ja, und zwar Folgende (bitte nennen Sie kurz die Daten oder Datenquelle und auch den Grund, warum diese hinzugezogen wurden):

13

Fragebogen zur Verwendung und Nutzung der PRTR-Daten

Verbreitung der PRTR-Daten

16. Würden die Ergebnisse Ihrer Aufgabenstellung, für welche Sie die PRTR-Daten verwendet haben, veröffentlicht oder anderweitig verbreitet?

Ja

Nein

14

Fragebogen zur Verwendung und Nutzung der PRTR-Daten

17. Wo wurden Ihre Ergebnisse veröffentlicht oder anderweitig verbreitet?

18. Wer war Ihre Zielgruppe?

19. Wann haben Sie die Ergebnisse veröffentlicht oder anderweitig verbreitet?
Bitte nennen Sie das Datum oder den Zeitraum.

15

Fragebogen zur Verwendung und Nutzung der PRTR-Daten

20. Falls die Daten in einem Bericht oder Artikel verarbeitet wurden, können Sie uns den Titel nennen und evtl. das Dokument zur Verfügung stellen?

Nein

Ja (bitte Titel oder Link angeben und, falls verfügbar und möglich, als pdf an obige Kontaktpersonen schicken)

21. Hatte die Verwendung/Veröffentlichung der von Ihnen herangezogenen PRTR-Daten weiterreichende Auswirkungen?
(Z.B. Anpassung eines Betriebes an bessere Umweltstandards, Leitfäden, Anpassung der Gesetzgebung, verbessertes Image, etc.)

Nicht bekannt

Nein

Ja (bitte erläutern Sie dies kurz)

16

Fragebogen zur Verwendung und Nutzung der PRTR-Daten

Allgemeine Fragen

22. Haben Sie weitere Anmerkungen, Fragen, Anregungen oder Verbesserungsvorschläge zur Erhebung, Aufbereitung und Präsentation der PRTR-Daten?

23. Wünschen Sie über mögliche Veröffentlichungen nach Abschluss dieses Projekts (Ende 2020) informiert zu werden?

Ja

Nein

24. Dürfen wir Sie im Rahmen des Projekts nochmal kontaktieren?

Ja

Nein

A.2 Detaillierte Auswertung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Umfrage wurden in SurveyMonkey gespeichert und teils automatisch grafisch und tabellarisch ausgewertet. Dies wurde vom Projektteam noch jeweils angepasst. Die Ergebnisse in Schriftform wurden in Excel übertragen und dort zusammenfassend ausgewertet.

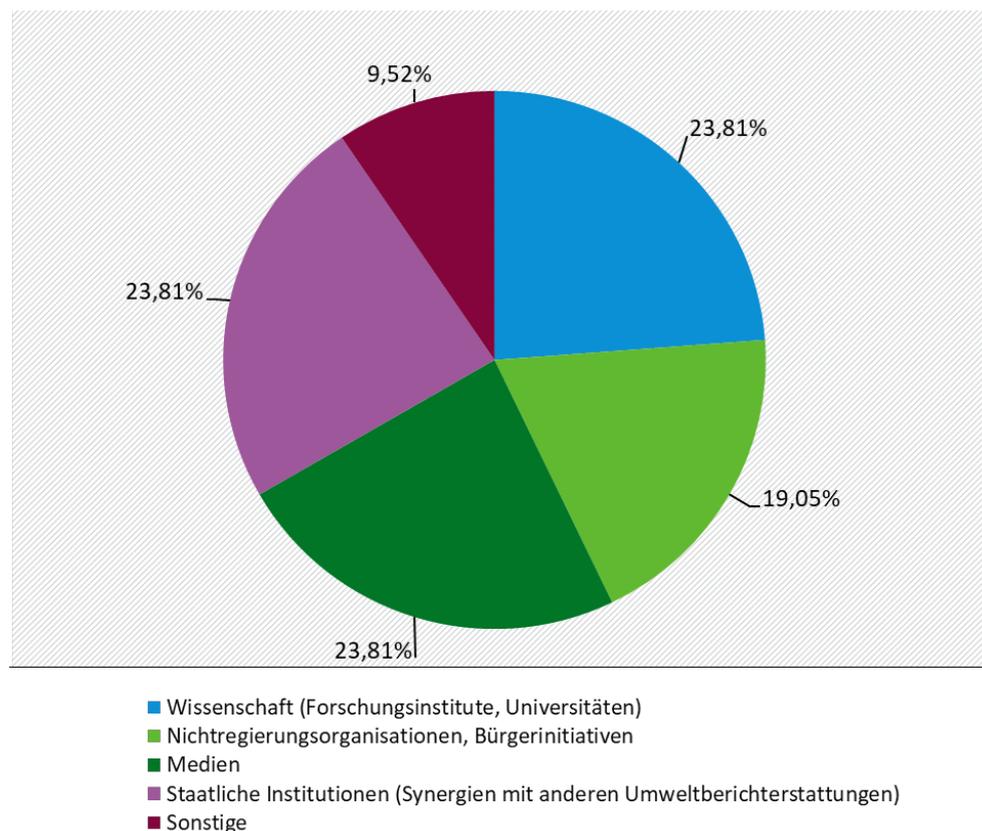
Am 10. Mai 2019 wurde die Umfrage geschlossen. Von den insgesamt 40 eingeladenen Personen zur Teilnahme an der Online-Umfrage haben 19 Personen den Fragebogen vollständig ausgefüllt. Dabei wurden von diesen 19 Personen nicht immer alle Fragen beantwortet.

Die Auswertung wird im Folgenden je Frage dargestellt. Manche Fragen des Fragebogens mussten nur beantwortet werden, wenn bei der Frage ein bestimmtes Auswahlkriterium angegeben wurde. In der Auswertung wurde dies bei den betreffenden Fragen angemerkt.

Frage 1: Da dieser Fragebogen verschiedene Tätigkeitsfelder umfasst, bitten wir Sie an dieser Stelle anzugeben in welchem Bereich Sie tätig waren, als Sie PRTR-Daten angefragt und/oder verwendet haben:

Aus den Antworten zu Frage 1 geht hervor, dass die 19 Teilnehmenden der Umfrage aus den in Abbildung 32 dargestellten Tätigkeitsfeldern kommen. Dabei wurde unter der Kategorie „Sonstiges“ das Tätigkeitsfeld „Beratungsunternehmen“ genannt.

Abbildung 32: Tätigkeitsfelder der Teilnehmenden



Quelle: Eigene

Darstellung nach Ergebnissen aus SurveyMonkey

Frage 2: Können Sie uns für den Fall von Rückfragen bitte Ihre Kontaktdaten nennen (freiwillige Angaben)?

18 Personen haben ihre E-Mail-Adresse (und teilweise weiteren Daten) zur weiteren Kontaktaufnahme zur Verfügung gestellt. Eine Person hat diese Frage übersprungen.

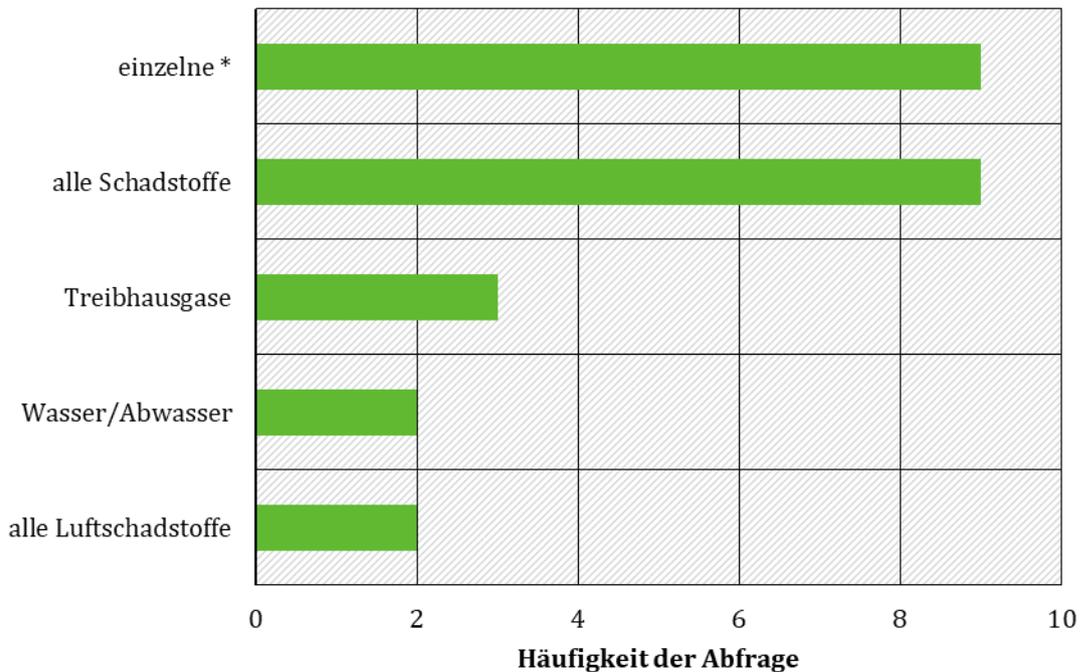
Frage 3: Welche PRTR-Daten haben Sie angefordert/verwendet? Bitte listen Sie diese in der nachfolgenden Tabelle auf: (Bitte beachten Sie, dass die Tabelle evtl. nicht komplett angezeigt wird. Scrollen Sie bitte zur vollständigen Bearbeitung ganz nach rechts. Wenn Sie Zeitreihen abgefragt haben, können Sie in der Spalte „Jahre“ die Eingabe „Zeitreihe“ auswählen und das Feld „Kommentar“ für die Angabe der Zeitreihe nutzen).

Bei dieser Frage handelte es sich um eine Matrix mit Auswahlmöglichkeiten zu den Bereichen „Schadstoff“, „Branche“, „Bundesland“, „Umweltkompartiment“ und „Jahre“. Mehrfachnennungen waren möglich, so dass insgesamt 28 Datensätze von 19 Teilnehmenden erhalten wurden.

Schadstoff

Es standen alle in der E-PRTR-VO gelisteten und auf thru.de aufgeführten 91 Schadstoffe zur Auswahl. 17 von 19 Teilnehmende haben angegeben, dass sie einen oder mehrere Schadstoffe abgefragt haben. Wie aus Abbildung 33 hervorgeht, wurde die Kategorie „alle Schadstoffe“ sowie konkrete einzelne Schadstoffe, z. B. CO₂, NH₃ oder PCBs am Häufigsten recherchiert. Die Kategorien „Treibhausgase“, „alle Luftschadstoffe“ und „Wasser/Abwasser“ wurden zwei- bzw. dreimal abgefragt.

Abbildung 33: Abgefragte Schadstoffe

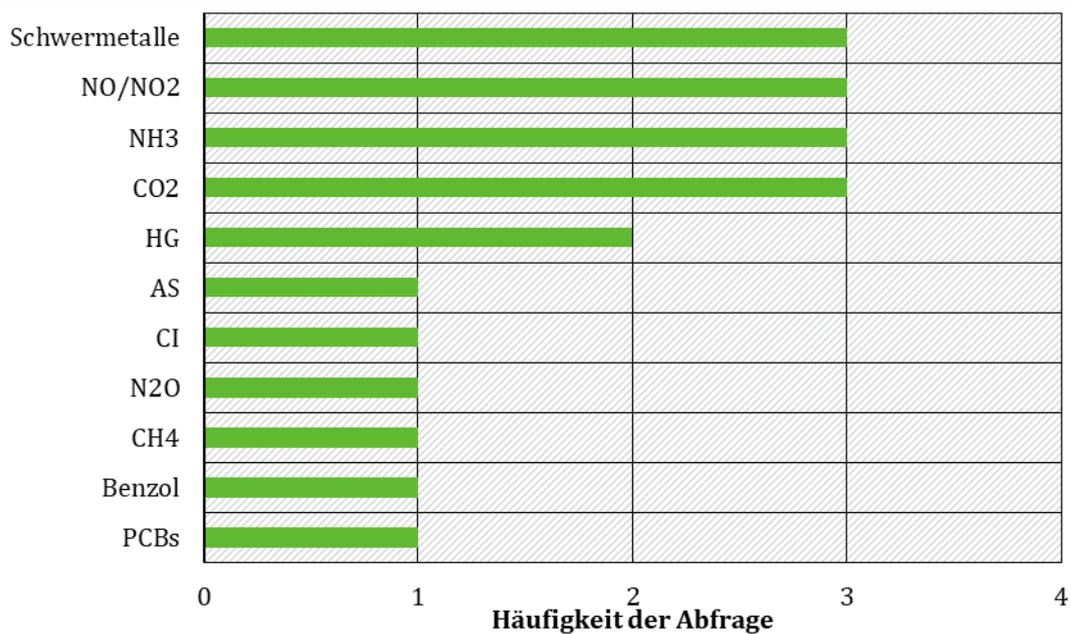


* Einzelne: CO₂, NH₃, PCBs, NO/NO₂, Benzol, CH₄, N₂O, Cl, Schwermetalle, As, Hg

Quelle: Eigene Darstellung nach Ergebnissen aus SurveyMonkey

Abbildung 34 listet die Schadstoffe auf, welche einzeln abgefragt wurden. Daraus wird ersichtlich, dass Kohlendioxid (CO₂), Ammoniak (NH₃), Stickoxide (NO/NO₂) sowie die Schwermetalle im Fokus standen.

Abbildung 34: Abgefragte einzelne Schadstoffe

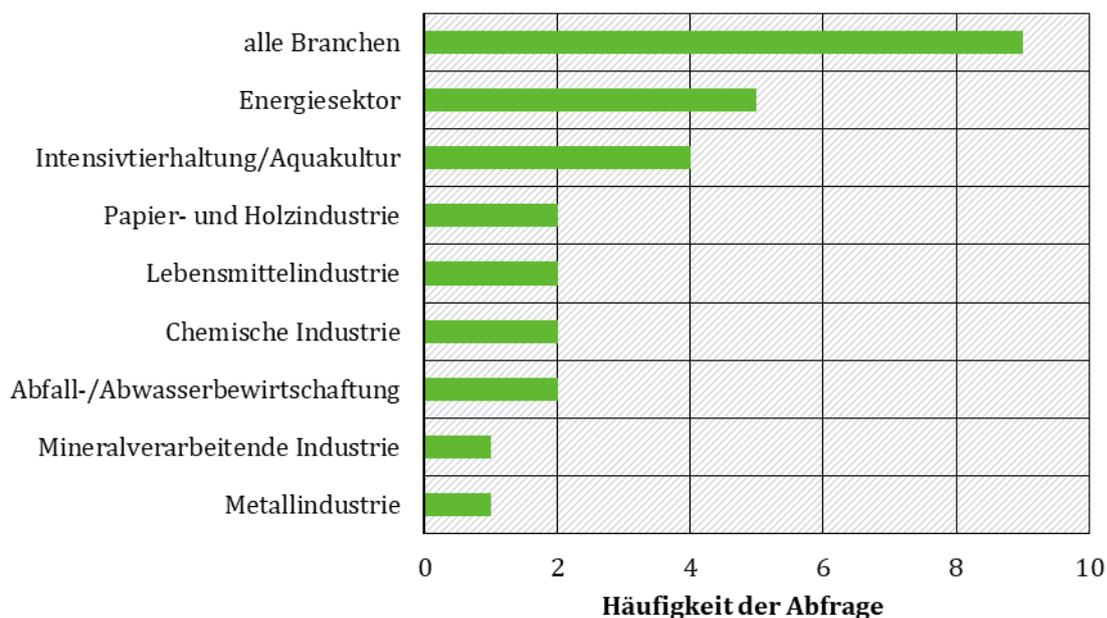


Quelle: Eigene Darstellung nach Ergebnissen aus SurveyMonkey

Branche

Alle Beteiligten haben bei der Frage nach der betroffenen Branche eine Auswahl getroffen, insgesamt wurden Informationen zu allen Branchen recherchiert (siehe Abbildung 35). Die Kategorie „alle Branchen“ wurde neun Mal und damit am Häufigsten angefragt, gefolgt von „Energiesektor“ (fünf Mal) und „Intensivtierhaltung/Aquakultur“ (vier Mal). „Lebensmittelindustrie“, „Chemische Industrie“, „Abfall-/Abwasserbewirtschaftung“ und „Papier- und Holzindustrie“ wurden je zweimal abgefragt, die Sektoren „Mineralverarbeitende Industrie“ sowie „Metallindustrie“ je einmal.

Abbildung 35: Abgefragte Branchen



Quelle: Eigene Darstellung nach Ergebnissen aus SurveyMonkey

Bundesland

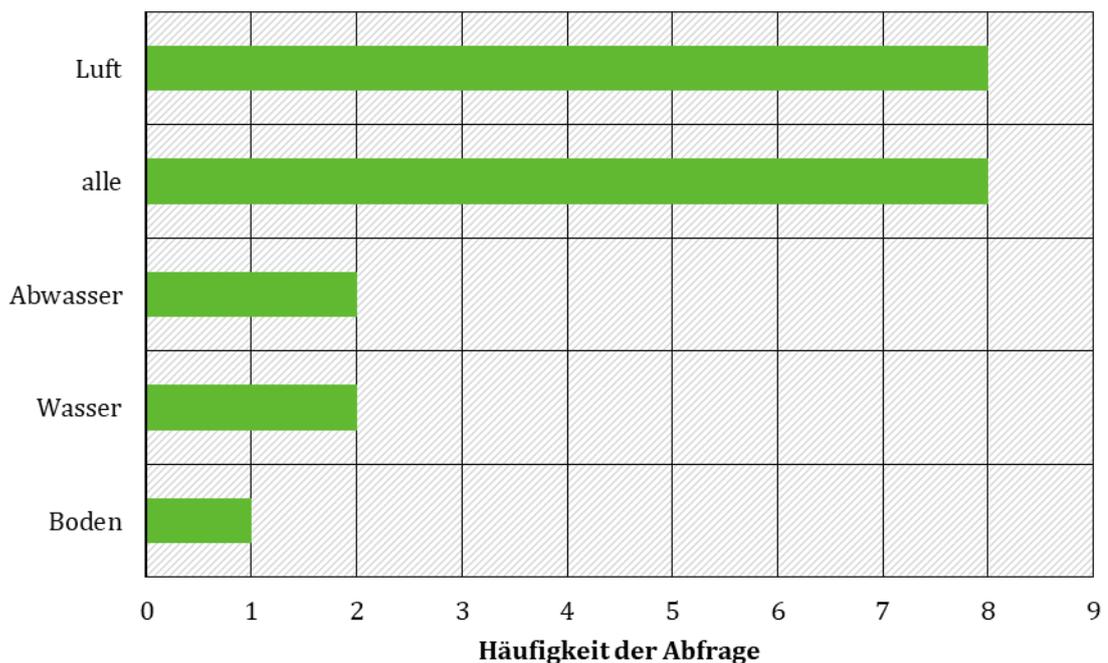
Bezüglich der Bundesländer haben 12 der 18 Personen, die in diesem Bereich eine Auswahl getroffen haben, Daten für das gesamte Bundesgebiet (Kategorie „alle“) angefragt. Darüber hinaus wurden acht Mal Daten für einzelne Bundesländer abgefragt. Diese beinhalten:

- ▶ Berlin (BE),
- ▶ Brandenburg (BB),
- ▶ Niedersachsen (NI),
- ▶ Nordrhein-Westfalen (NW),
- ▶ Sachsen (SN),
- ▶ Schleswig-Holstein (SH).

Umweltkompartiment

Aus Abbildung 36 geht hervor, dass das Umweltkompartiment „Luft“ und die Kategorie „alle“ am häufigsten von den 17 Personen, die diese Kategorie angegeben haben, genannt wurden. Die Umweltkompartimente Abwasser und Wasser wurden nur jeweils zweimal, Boden einmal einzeln angefragt.

Abbildung 36: Abgefragte Umweltkompartimente



Quelle: Eigene Darstellung nach Ergebnissen aus SurveyMonkey

Jahre

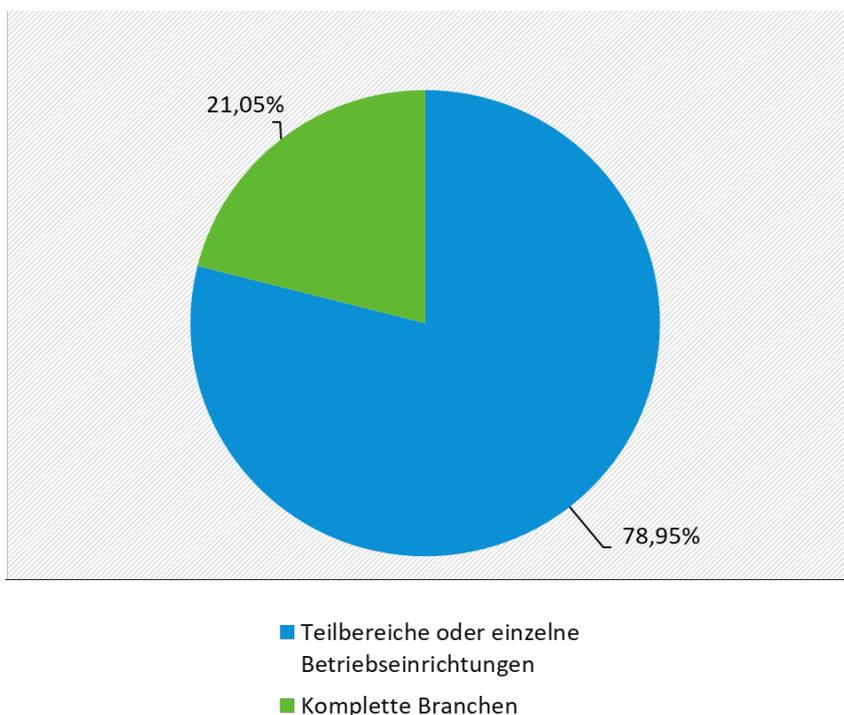
Auf die Abfrage der Jahre antworteten 17 der 19 Teilnehmenden. Die Mehrheit der Anfragen (7) bezogen sich auf Zeitreihen, die nur zweimal näher bestimmt wurden (2013 – 2016, 2013 – 2015). Sechsmal wurde die Kategorie „alle Jahre“ angegeben. Vereinzelt (vier Mal) wurden bestimmte Jahre (2007, 2014 und 2016) angefragt.

Bei der Betrachtung der vollständigen Antworten auf die Frage 3 können je nach Kombination der Bereiche weitere Aussagen getroffen werden. So geht beispielsweise aus der Auswertung hervor, dass zwei Mal übergreifend alles abgefragt wurde (alle Schadstoffe, alle Branchen, alle Bundesländer, alle Umweltkompartimente, alle Jahre). Sechs Mal wurde gezielt ein Stoff in einer Branche eines Bundeslandes und eines Umweltkompartimentes recherchiert (z. B.: NH₃ - Intensivtierhaltung/Aquakultur – Brandenburg - Luft, PCBs - Papier- und Holzindustrie - Niedersachsen – Boden). Treibhausgase wurden von vier Teilnehmenden fünf Mal angefragt. U.a. wurde die Werte einmal für alle Branchen und alle Umweltkompartimente in zwei verschiedenen Bundesländern (Berlin und Brandenburg) über einen unbestimmten Zeitraum verglichen.

Frage 4: Haben sich die verwendeten Daten auf komplette Branchen bezogen oder nur auf Teilbereiche bzw. einzelne Betriebseinrichtungen?

Bei der überwiegenden Mehrheit haben sich die verwendeten Daten auf komplette Branchen bezogen. Vier Personen (21,05 %) gaben an, dass Sie gezielt Daten für einzelne Teilbereiche bzw. einzelne Betriebseinrichtungen ermittelt haben (siehe Abbildung 37).

Abbildung 37: Komplette Branchen oder Teilbereiche



Quelle: Eigene Darstellung nach Ergebnissen aus SurveyMonkey

Frage 5: Nennen Sie bitte die Teilbereiche (industrielle Tätigkeiten, z. B. Kläranlagen, Kraftwerke) der Industriebranchen bzw. die einzelnen Betriebseinrichtungen, die Sie ausgewählt haben und begründen Sie kurz Ihre Auswahl.

Frage 5 war nur zu beantworten, wenn bei der vorherigen Frage angegeben wurde, dass sich die verwendeten Daten nur auf Teilbereiche bzw. einzelne Betriebseinrichtungen bezogen haben.

Bei der Recherche nach Teilbereichen wurde gezielt zu Kraftwerken, Kläranlagen und Industriebranchen nach IED Anhang I sowie Öl- und Gasförderplätze und Intensivtierhaltung recherchiert.

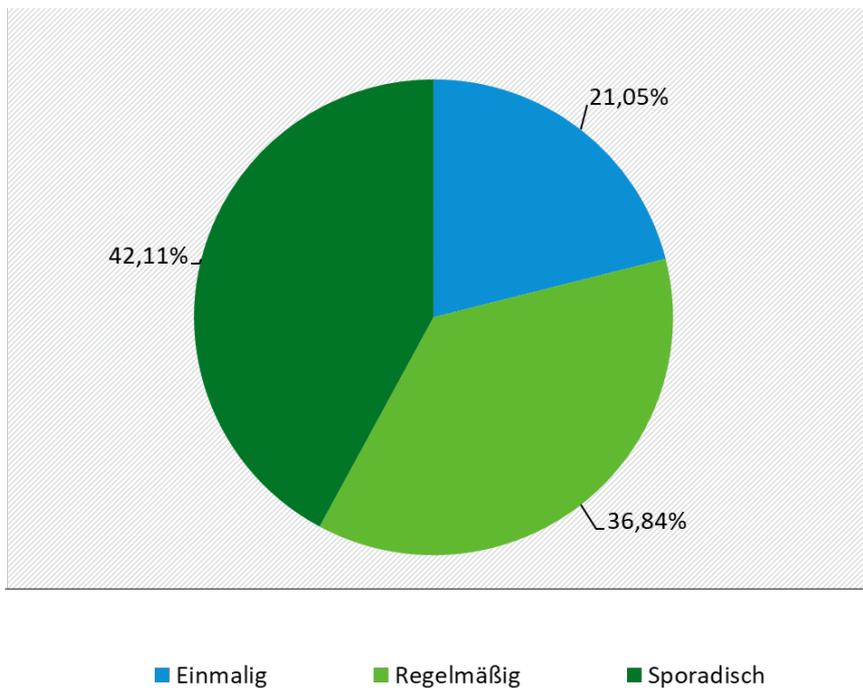
Ein Teilnehmender recherchiert regelmäßig die Emissionen von Öl - und Gasförderplätzen, um Aussagen zur Gesamtemission der niedersächsischen Förderstellen treffen zu können. Des Weiteren wurden im Vorfeld eines Beitrages über eine hohe Feinstaubbelastung durch die Landwirtschaft PRTR-Daten zu Ammoniakemissionen aus der Intensivtierhaltung abgefragt.

Die Recherche zu bestimmten Betriebseinrichtungen beinhaltete eine große Schweinemastanlage, eine bestimmte Papierfabrik, das Kraftwerk Lippendorf sowie das Zementwerk in Lägerdorf. Die PRTR-Daten zu einer großen Schweinemastanlage wurden recherchiert, um Informationen über mögliche Verunreinigungen des Trinkwassers in dieser Region zu erhalten. Die Emissionen einer bestimmten Papierfabrik wurden abgefragt, da es den Verdacht gab, dass es im Umfeld der Anlage vermehrt zu Krankheitsfällen kam. Das Kraftwerk Lippendorf stand im Fokus eines Teilnehmenden, der sich aus persönlichen Gründen über die Emissionen des Kraftwerkes informiert hat. Ein Teilnehmender hat die Emissionen des Zementwerkes in Lägerdorf recherchiert, um sich an umweltrelevanten Entscheidungen beteiligen und damit eine langfristige Verringerung der Emissionen bewirken zu können.

Frage 6: Haben Sie die PRTR-Daten einmalig angefragt oder fragen Sie die Daten regelmäßig ab?

Wie in Abbildung 38 dargestellt, haben acht der 19 Teilnehmenden die PRTR-Daten sporadisch (42 %) , sieben regelmäßig (36,84 %) und vier einmalig (21,05 %) angefragt. Eine Person, die bisher PRTR-Daten sporadisch recherchiert hat, vermerkte im Kommentarfeld, dass sie in Zukunft mit Sicherheit wieder auf die Daten zurückgreifen wird.

Abbildung 38: Abfragehäufigkeit



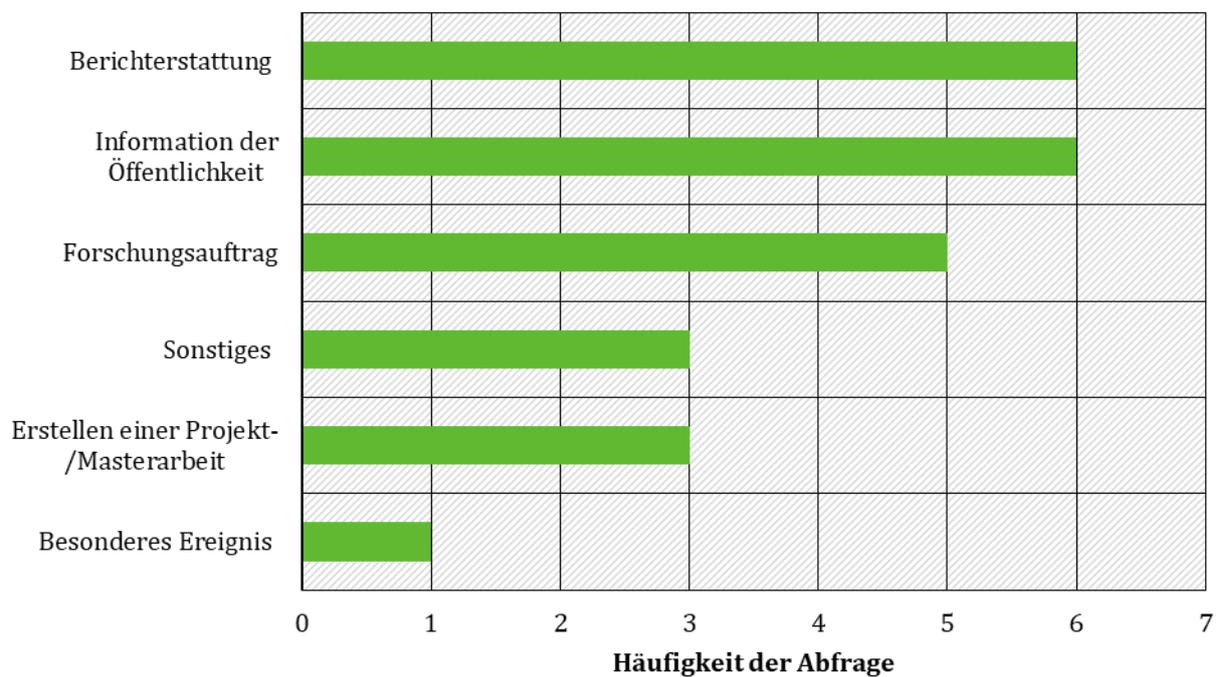
Quelle: Eigene Darstellung nach Ergebnissen aus SurveyMonkey

Frage 7: Aus welchem Anlass haben Sie die PRTR-Daten herangezogen? Mehrfachnennungen möglich.

Eine Übersicht der Antwortkategorien und der Häufigkeit der jeweiligen Nennung befindet sich in Abbildung 39.

Alle Teilnehmenden haben diese Frage teilweise mehrfach beantwortet.

Abbildung 39: Anlass der Abfrage



Quelle: Eigene Darstellung nach Ergebnissen aus SurveyMonkey

Am Häufigsten (jeweils sechs Mal) wurden PRTR-Daten zur **Berichterstattung** sowie zur **Information der Öffentlichkeit** abgefragt.

Bezüglich der **Berichterstattung** wurden folgende Themen genannt:

- ▶ Mögliche Verunreinigungen des Trinkwassers, durch eine große Schweinemastanlage,
- ▶ Langfristige Recherche zu den Umweltauswirkungen der Öl- und Gasindustrie,
- ▶ Ammoniak-/Feinstaubbelastung in der Landwirtschaft,
- ▶ Berichterstattung zur IED,
- ▶ Abgleich mit Daten anderer Erhebungen von Emissionen aus der Intensivtierhaltung,
- ▶ Räumliche Verteilung der nationalen Emissionssummen mit Hilfe des „Gridding Emission Tool for ArcGIS (Greta)“.

Darüber hinaus möchte eine befragte Person zukünftig mit Hilfe der PRTR-Daten legale bzw. illegale Mülldeponien in Brandenburg, große Klimasünder (Treibhausgas-Äquivalente) und Stickstoffdioxid-Belastung in Berlin recherchieren.

Dabei diene die Berichterstattung oft auch der Information der Öffentlichkeit. Bezüglich der **Information der Öffentlichkeit** wurden folgende Kanäle genannt:

- ▶ Medien (z. B. Fernsehbeitrag über eine Papierfabrik, Veröffentlichung in einem Greenpeace-Magazin) und

- ▶ Veranstaltungen (z. B. Leipziger Umwelttage).

Als Grundlagen für einen **Forschungsauftrag** wurden die PRTR-Daten fünf Mal herangezogen. Neben der oben bereits genannten Nutzung der PRTR-Daten als Punktquellen und zur Erstellung einer Projekt- bzw. Masterarbeit (s.u.) wurden sie auch zu folgenden Forschungsaufträgen herangezogen:

- ▶ Forschungen zur Bilanzierung und Modellierung der Belastung der Elbe,
- ▶ Eigenständige Forschungen (Ex-Post Evaluierung von Kosten und Nutzen von Umweltregulierungen, Auswirkungen des PRTR auf Innovationstätigkeit und Unternehmensperformance von durch das PRTR regulierten Unternehmen),
- ▶ Datenrecherche⁸⁷.
- ▶ In der Kategorie „Sonstiges“ wurden folgende Anlässe aufgeführt:
- ▶ Evaluierung, ob Industrie-Sektoren BVT Vorgaben einhalten, Benchmarking, BREF Überarbeitungsprozess, etc.,
- ▶ Generell Verwendung, um eine Übersicht über die Branchen und deren Emissionen zu bekommen. Konkrete Fragestellungen waren in diesem Fall die Frachtmengen einzelner Anlagen im Gesamtvergleich (Bsp. Salzfrachten aus Schlachthanlagen/Verarbeitungsanlagen tierischer Nebenprodukte).

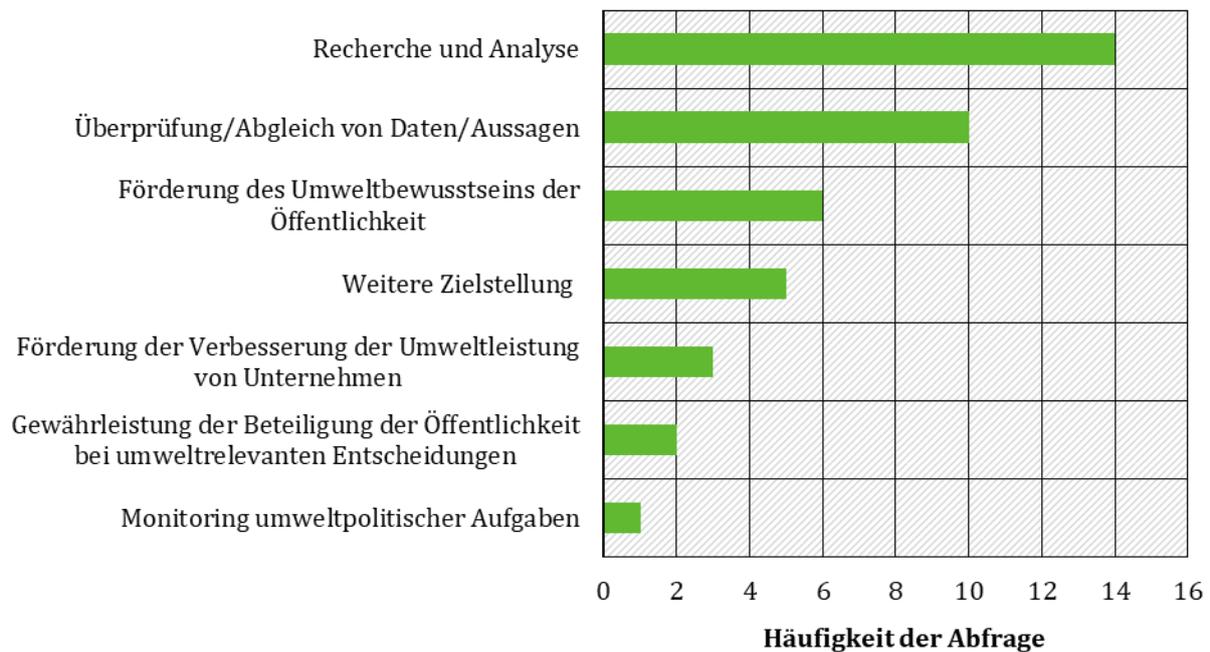
Die PRTR-Daten wurden dreimal für die **Erstellung einer Projekt- bzw. Masterarbeit** und einmal zum Abgleich mit Daten anderer Erhebungen von Emissionen aus der Intensivtierhaltung (**Besonderes Ereignis**) verwendet.

Frage 8: Was war das konkrete Ziel der Nutzung der PRTR-Daten in diesem Kontext? Mehrfachnennungen möglich.

Wie aus der Abbildung 40 hervorgeht, wurden die PRTR-Daten aller vorgegebener Ziel-Parameter unterschiedlich häufig ausgewählt.

⁸⁷ https://www.oecd-ilibrary.org/economics/the-joint-impact-of-the-european-union-emissions-trading-system-on-carbon-emissions-and-economic-performance_4819b016-en

Abbildung 40: Ziel der Nutzung der PRTR-Daten



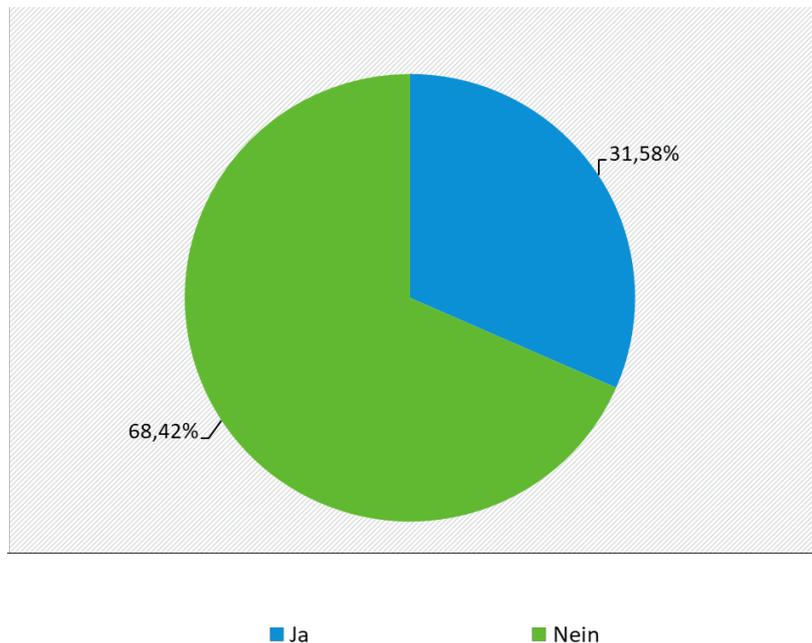
Quelle: Eigene Darstellung nach Ergebnissen aus SurveyMonkey

Folgende weitere Zielstellungen wurden genannt:

- ▶ Entwicklung von Strategien und Verfahren für das „Profiling“ von Umweltdaten,
- ▶ Medienbeitrag, um die Lokalpolitik auf ein Problem aufmerksam zu machen,
- ▶ Ableitung potenzieller Verunreinigungen im Bereich CO₂-Wertschöpfung,
- ▶ PRTR-Daten als Punktquellen für die räumliche Verteilung der nationalen Emissionssummen mit Hilfe des „Gridding Emission Tool for ArcGIS (Greta)“,
- ▶ Analyse der Effektivität des Europäischen Emissionshandels (EU emission trading scheme, EU ETS) anhand des Vergleiches der PRTR-Daten vor und nach der Einführung dieses politischen Instrumentes,
- ▶ Beantworten von Anfragen aus der Öffentlichkeit.

Frage 9: Waren die von Ihnen verwendeten PRTR-Daten für den Zweck Ihrer Aufgabenstellung ausreichend bzw. aussagekräftig genug?

Abbildung 41: Bewertung der Aussagekraft



Quelle: Eigene Darstellung nach Ergebnissen aus SurveyMonkey

Abbildung 41 zeigt, dass die PRTR-Daten den Zweck ihrer Aufgabenstellung für sechs Teilnehmende (31,58 %) erfüllt haben. Dieser Personenkreis wurde im Fragebogen direkt zu Frage 14 weitergeleitet.

Für 13 der 19 Teilnehmenden (68,42 %) waren die PRTR-Daten nicht aussagekräftig genug. Ihnen wurden noch weitere Fragen zu diesem Thema gestellt (Fragen 10 bis 13).

Frage 10: Welche Mängel (z. B.: Qualität, Quantität, Detailtiefe, Umfang, ...) haben Sie festgestellt?

Alle 13 Personen, die zu dieser Frage weitergeleitet worden sind, haben die Mängel näher erläutert. Im Folgenden wird eine kurze Zusammenfassung aufgeführt:

- ▶ Zu späte Veröffentlichung der Daten bzw. Daten erst ab 2007 verfügbar,
- ▶ Bestimmte Stoffe können nicht zusammengefasst werden (z. B. zu CO₂-Äquivalenten),
- ▶ Fehlenden Daten zu Gülle, Emissionen aus der Öl- und Gasindustrie, Radioaktivität aus Atomkraftwerken, fehlende Angaben zu PM_{2,5} und Black Carbon, fehlende Angaben zu Emissionen aus Rinderhaltung,
- ▶ Keine konkreten Angaben zu Industriebetrieben mit eigenen Kläranlagen,
- ▶ Mangelnde Quantität, Detailtiefe und Umfang (z. B. Informationen zu Stand der Genehmigungsverfahren, Inputmengen (z. B. Brennstoffverbrauch), Outputmengen (Produktionsvolumen), Abscheidetechnik, BVT Genehmigungsbescheide und Umweltinspektionsberichte fehlen;)

- ▶ Zuordnung von Betriebseinrichtungen im PRTR zu den Daten im PRTR nicht möglich; Indikatoren (z. B. ID der Betriebseinrichtung) für eine eindeutige Zuordnung fehlen,
- ▶ Angaben über die Struktur der Tieranlagen fehlen (z. B. genaue Anzahl der Tierplätze, Haltungsverfahren, eingesetzte Minderungstechnik),
- ▶ Datenbankverknüpfung mangelhaft,
- ▶ Zu wenig Informationen zu den einzelnen Betriebseinrichtungen (z. B. Kapazitäten, Analyseergebnisse, Grenzwerte und deren Überschreitungen, Betriebsstörungen)
- ▶ Kapazitätsschwellenwert und Schadstoffschwellenwert für Berichterstattung zu niedrig,
- ▶ Kein Link zum „European Union Transaction Log“,
- ▶ Keine Erklärungen zu den starken Schwankungen bei Einträgen aus Kläranlagen 2014 vs. 2015.

Frage 11: Wie sind Sie damit umgegangen bzw. wie könnten diese Mängel behoben werden?

Antworten zu dieser Frage kamen von allen 13 Teilnehmenden. Vier Teilnehmende haben beschrieben, wie sie mit den Mängeln umgegangen sind, neun haben Verbesserungsvorschläge genannt. Diese werden in der Erläuterung zu Frage 12 mit aufgeführt.

Im Folgenden wird eine kurze Zusammenfassung der Antworten zum Umgang mit den Mängeln aufgelistet:

- ▶ Die Daten konnten nicht für eine Berichterstattung in den Medien verwendet werden,
- ▶ Verknüpfungen der deutschen Betriebseinrichtungen zwischen PRTR und EPER wurden selbständig recherchiert,
- ▶ Die Untersuchung/Ableitung erfolgte aus anderen Datenquellen,
- ▶ Es wurden eigenständig Python Skripte erstellt, um die Daten besser auswerten zu können,
- ▶ Es erfolgte eine Kleine Anfrage der Grünen zu luftbürtigen Depositionen hinsichtlich der Quecksilber-Belastung im Umfeld eines Kraftwerkes.

Frage 12: Wie müssten die PRTR-Daten vorliegen, um den Zweck ihrer Aufgabenstellung zu erfüllen?

Drei von elf Personen, verweisen hier auf vorangegangene Fragen. Acht Personen erläutern ihre Vorschläge. Im Folgenden wird eine kurze Zusammenfassung aller relevanten Antworten aus Frage 11 und 12 aufgeführt:

- ▶ Vollständige Erfassung für alle Unternehmen, unabhängig von der Berichtsschwelle oder mindestens Senkung der Berichtsschwelle, um mehr Daten zu erfassen, damit auch Informationen zu einer möglichen Gesamtbelastung in Industriegebieten durch mehrere kleine Unternehmen, die nicht berichtspflichtig sind, deren Emissionen in Summe aber evtl. über dem Schwellenwert liegen, vorliegen,

- ▶ Neben den kommunalen Kläranlagen sollten die Kläranlagen der Industrie eine eigene Unterkategorie erhalten,
- ▶ Umsetzung der Vorschläge aus dem Bericht „Burning: The Evidence“ (EEB 2017). Es sollten u.a. mehr Informationen über die Betriebe (z. B. Genehmigungsbescheide, Information zu Stand im Genehmigungsverfahren, Umweltinspektionsberichte, Überprüfung der Einhaltung von BVT Vorgaben) erfasst und veröffentlicht werden.
- ▶ Die Daten sollten in zusätzlichen Formaten dargestellt sein (Tabellarisch in Einzelpositionen, netcdf Datei (xarray)),
- ▶ Das Stoffspektrum sollte erweitert sein,
- ▶ Zusätzlich zur jährlichen Ausstoßmenge sollten Emissionen auch in Form von Konzentrationswerten, z. B. xx mg/Nm³, berichtet werden, da man an Hand von Massendaten (in Tonnen/Jahr) die Umweltperformance als solche nicht darstellen könne,
- ▶ Es sollten Informationen zu weiteren Metadaten wie Outputs/Inputs/Abscheidetechniken/BVT bereitgestellt werden,
- ▶ Die bereitgestellten Informationen sollen auf denselben Referenzbedingungen beruhen, die bei der Genehmigung verwendet werden, um eine Compliance-Bewertung und das Benchmarking zu ermöglichen,
- ▶ Die Daten sollten früher veröffentlicht werden,
- ▶ Es sollte eine direkte Zuordnung zu den NFR -Sektoren (Quellgruppen) ermöglicht werden,
- ▶ Die Emissionshöhe (Schornstein) sollte miterfasst werden.

Frage 13: Konnten die Daten ggf. in einem anderen Kontext zweckmäßig genutzt und verarbeitet werden? Bitte erläutern Sie dies kurz.

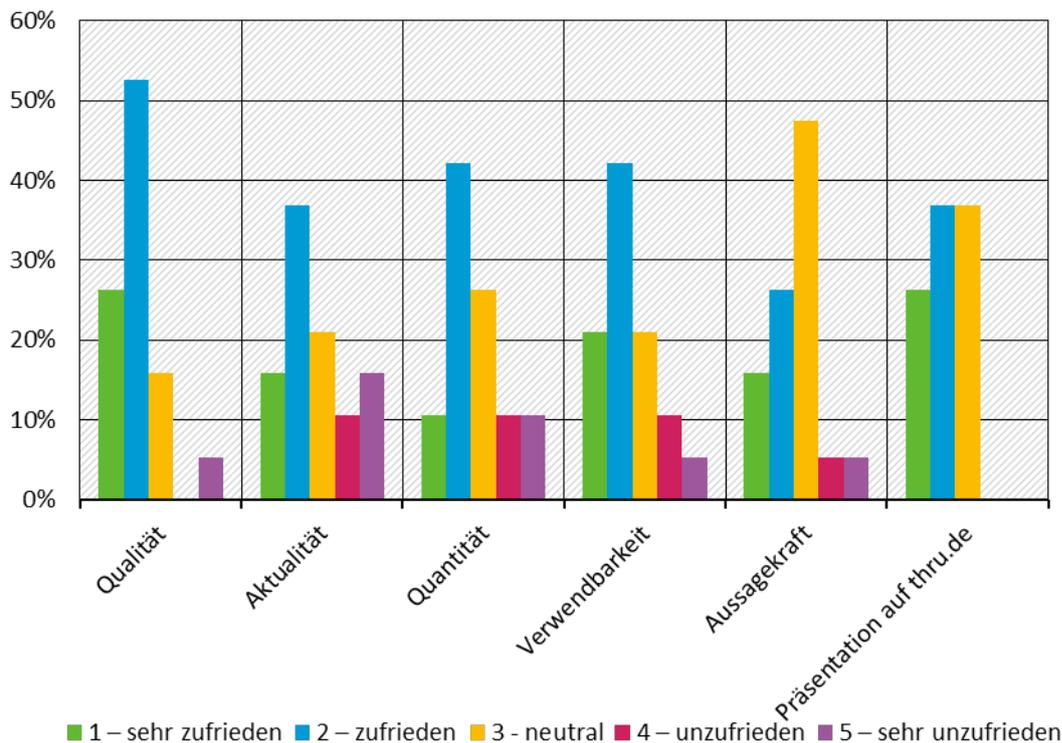
Sieben der 13 Teilnehmenden, die zu dieser Frage geführt wurden, haben diese auch beantwortet. Davon konnte eine Person die recherchierten Daten nicht weiter nutzen, da ihrer Meinung nach, der Schwellenwert für CO₂ mit 100 kt sehr hoch sei. Dies habe zur Folge, dass ausschließlich Informationen über CO₂ Emissionen von regulierten Anlagen vorlägen. Des Weiteren gehe aus den PRTR-Daten nicht hervor, ob eine Betriebseinrichtung unter die EU ETS Regulierung falle oder nicht. Dennoch hebt diese Person hervor, dass sie weiterhin sehr an den PRTR-Daten interessiert sein. Sechs Personen konnten die Daten für anderweitige Recherchen nutzen. So konnten z. B. durch eine Kombination der PRTR-Daten mit weiteren Daten des Umweltbundesamtes entstehende Gesundheitskosten im Bereich „Ammoniak-Emissionen in der Tierhaltung“ berechnet werden. Des Weiteren wurden die PRTR-Daten für das Benchmarking der Betreiber und die Förderung von Besten verfügbaren Techniken (BVT) herangezogen sowie für einen besseren Zugang zu umweltpolitischen Entscheidungsprozessen und zur Einhaltung von Standards und Umweltqualitätsnormen genutzt. Die PRTR-Daten trugen zu einer besseren räumlichen Darstellung der Emissionen bei und konnten für viele Analysen genutzt und bei Mitgliederversammlungen, öffentlichen Veranstaltungen bzw. Pressemitteilungen präsentiert werden.

Frage 14: Bitte bewerten Sie auf einer Skala von 1 – 5 wie zufrieden Sie mit den PRTR-Daten waren/sind.

Alle Teilnehmenden der Umfrage haben Angaben zur Zufriedenheit mit den PRTR-Daten gemacht, wenn auch teils nur zu manchen der angegebenen Kategorien.

Abbildung 42 zeigt die Zufriedenheit der Nutzer mit den aktuellen PRTR-Daten. Hierbei wurden die Kategorien Qualität, Aktualität, Quantität, Verwendbarkeit, Aussagekraft und Präsentation abgefragt, wobei jede Kategorie eine Bewertung mit „1-sehr zufrieden“ bis „5-sehr unzufrieden“ bewertet werden konnte. Zusätzlich konnten die Befragten Ihre Bewertung in Form von Kommentaren begründen.

Abbildung 42: Zufriedenheit mit den aktuellen PRTR-Daten



Quelle: Eigene Darstellung nach Ergebnissen aus SurveyMonkey

Die Mehrheit der Befragten war mit der Qualität, der Aktualität, der Quantität, der Verwendbarkeit und auch der Präsentation der Daten auf thru.de sehr zufrieden bzw. zufrieden. Besonders mit der Qualität der PRTR-Daten waren 15 Personen sehr zufrieden (5 Personen) bzw. zufrieden (10 Personen). Gleichzeitig gab es auch Unzufriedenheit. Fünf (4) der 19 Teilnehmenden waren mit der Aktualität der Daten unzufrieden (zwei Personen) bzw. sehr unzufrieden (3 Personen), jeweils zwei Personen waren mit der Quantität unzufrieden bzw. sehr unzufrieden. Dies spiegelt sich auch in den Kommentaren wider. Bezüglich der Aktualität wurde beanstandet, dass die PRTR-Daten eines Berichtsjahres nicht bereits im nächsten Jahr vorliegen und somit keine kontinuierliche Berichterstattung ermöglicht wird. Hinsichtlich der Quantität und Verwendbarkeit wurde angemerkt, dass die Schwellenwerte sehr hoch angesetzt seien, und so nur Daten von vergleichsweise wenigen Anlagen berichtet werden. Dies zeigt sich laut einem Befragten auch im europäischen Vergleich der Schwellenwerte (in ES/FR/GB wird z. B. CO₂ – auf freiwilliger Basis - bereits ab 10.000 t pro Jahr, also unterhalb des in Anhang II der E-PRTR-VO vorgegebenen Schwellenwertes von >100.000 t berichtet). Dadurch würde auch die Aussagekraft der PRTR-Daten reduziert werden, da Schadstoffe, welche unter dem

Schwellenwert liegen, nicht erfasst werden, aber dennoch vorhanden sind. So ergäbe sich der möglicherweise falsche Eindruck einer geringeren Umweltbelastung. Hier ist anzumerken, dass ein Ziel des PRTR darin besteht, mindestens 90 % der gesamten Emissionen für die jeweiligen Schadstoffe aus industriellen Tätigkeiten in Deutschland zu erfassen (90 %-Regel). Dieser Sachverhalt wurde im Rahmen dieser Studie in Kapitel 4 analysiert. Des Weiteren wurde kritisiert, dass die PRTR-Berichterstattung lediglich den EU-Mindestanforderungen gerecht würde. Es könnten weitere Daten, die bereits einer anderen Berichtspflicht unterliegen, mit in die PRTR-Datenbank aufgenommen werden, um so die Öffentlichkeit umfassender zu informieren.

Frage 15: Haben Sie neben den PRTR-Daten für Ihre Aufgabenstellung auch noch weitere Daten herangezogen?

17 der 19 Teilnehmer*innen zogen zusätzliche Daten aus anderen Quellen für ihre Aufgabenstellung heran. Unter anderen wurden folgende Daten bzw. Datenquellen genannt:

- ▶ NACE-Codes, NUTS-Codes, Postleitzahlgebiete etc. zur Plausibilitätsprüfung der PRTR-Daten,
- ▶ Emissionsdaten von europäischer Ebene (z. B. verified Emissions Report 2019 der EC⁸⁸),
- ▶ Weitere Berichte zu Emissionen (z. B. „Burning: The Evidence“ (EEB 2017)),
- ▶ Methodenkonvention 3.0 des UBA zur Ermittlung von Umweltkosten/Kostensätze,
- ▶ Daten aus weiteren Messnetzen (z. B. Ortsdosisleistungs-Messnetze),
- ▶ Berichtsdaten im Rahmen der Large-Combustion-Plant-Richtlinie,
- ▶ Statistikdaten von DESTATIS und BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft),
- ▶ Daten aus PRTRs anderer EU-Länder,
- ▶ Daten direkt von den Bundesländern,
- ▶ Messwerte aus Wasseranalysen; Tageszeitreihen konkreter Eintragsfrachten ins Gewässer aus Abfrage von Betrieben,
- ▶ Verbindung von Emissions- und Immissionsansatz zur Frachtbilanzierung.

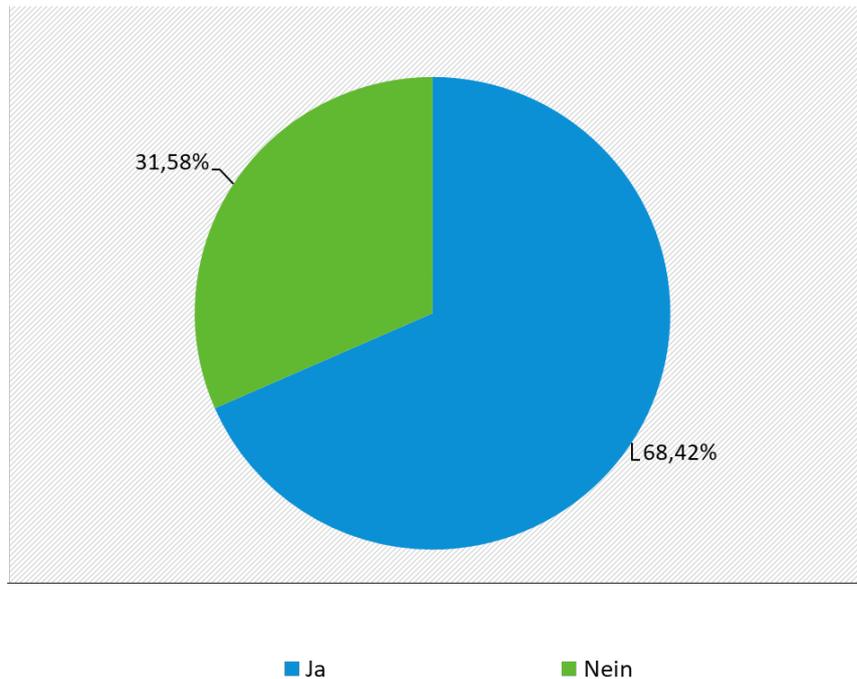
Fragen 16: Wurden die Ergebnisse Ihrer Aufgabenstellung, für welche Sie die PRTR-Daten verwendet haben, veröffentlicht oder anderweitig verbreitet?

Wie in Abbildung 43 dargestellt, werden die Ergebnisse von sechs Teilnehmenden (31,58 %) nicht anderweitig verwendet bzw. veröffentlicht. Dieser Personenkreis wurde im Fragebogen direkt zu Frage 20 weitergeleitet.

13 der 19 Teilnehmer*innen veröffentlichten die Ergebnisse der Aufgabenstellung, für die sie die PRTR-Daten angefragt hatten. Ihnen wurden noch weitere Fragen zu diesem Thema gestellt.

⁸⁸ https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/registry_en#tab-0-1

Abbildung 43: Veröffentlichung der Ergebnisse



Quelle: Eigene Darstellung nach Ergebnissen aus SurveyMonkey

Fragen 17: Wo wurden Ihre Ergebnisse veröffentlicht oder anderweitig verbreitet?

13 der 19 Teilnehmer*innen veröffentlichten die Ergebnisse der Aufgabenstellung, für die sie die PRTR-Daten angefragt hatten. Folgende Print- und Online-Medien wurden genannt:

- ▶ TV,
- ▶ NDR (TV und online),
- ▶ Tagesspiegel-Lokalteil (print und online),
- ▶ Leipziger Volkspost,
- ▶ Homepage des Teilnehmenden,
- ▶ Flyer zu Umwelttagen,
- ▶ Greenpeace Magazin.

Darüber hinaus wurden die Ergebnisse u.a. auch für Projekt- und Dissertationstreffen, Vorträge, Stellungnahmen als Träger öffentlicher Belange, Mitgliederversammlungen, und als Tagungsband öffentlich vorgestellt.

Frage 18: Wer war Ihre Zielgruppe?

Als Zielgruppe wurde von elf Teilnehmenden der Umfrage u.a. die Fachöffentlichkeit, die Bevölkerung allgemein und die besonders Leserschaft von bestimmten Printmedien sowie die TV-Zuschauer genannt. Des Weiteren galten Regierungs- und Genehmigungsbehörden auf nationaler und internationaler Ebene, NGOs, Wissenschaftler, Ingenieurbüros, internationale Arbeitsgruppen und Vereinsmitglieder als Zielgruppe.

Frage 19: Bitte nennen Sie das Datum oder den Zeitraum.

Der Veröffentlichungszeitraum wurde von elf Personen genannt. Dieser liegt zwischen 2014 und 2019 und ist teils fortlaufend.

Frage 20: Falls die Daten in einem Bericht oder Artikel verarbeitet wurden, können Sie uns den Titel nennen und evtl. das Dokument zur Verfügung stellen?

Auf die Frage, ob die Teilnehmenden Berichte oder Artikel zur Verfügung stellen können, welche mithilfe der PRTR-Daten angefertigt wurde, antworteten neun positiv, acht negativ und zwei gaben keine Antwort. Letztere veröffentlichten entweder keine Berichte/Artikel oder gaben bereits in Frage 17 den Link an, unter dem diese zu finden sind.

Die Teilnehmenden, die der Herausgabe der Publikationen zustimmten, nannten folgende Links und Quellenangaben:

- ▶ <https://programm.ard.de/?sendung=282261047946364>, <https://eeb.org/most-eu-countries-failing-to-ensure-effective-access-to-industrial-pollution-information/>, abgerufen am 27.07.2020,
- ▶ <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/arcgis-basierte-loesung-zur-detaillierten>, abgerufen am 27.07.2020,
- ▶ https://www.oecd-ilibrary.org/economics/the-joint-impact-of-the-european-union-emissions-trading-system-on-carbon-emissions-and-economic-performance_4819b016-en, abgerufen am 27.07.2020,
- ▶ Deutsche Gesellschaft Limnologie e.V.: Ergebnisse Jahrestagung Cottbus 2017, <https://www.dgl-ev.de/publikationen/dgl-tagungsbaende/tagungsberichte.html>, abgerufen am 27.07.2020,
- ▶ https://www.ikse-mkol.org/fileadmin/media/user_upload/D/04_Themen/06_MGS/MGS_2018_Sbornik-Tagungsband.pdf, abgerufen am 27.07.2020,
- ▶ <https://www.tagesspiegel.de/berlin/umweltsuender-in-berlin-und-brandenburg-heizkraftwerke-sind-die-groessten-luftverschmutzer-in-berlin/21890640.html>, abgerufen am 27.07.2020,
- ▶ Gerd Hübner, Daniel Schwandt & Volker Kirchesch (2017): Transport von Salzen und Schwermetallen beim Niedrigwasser der Elbe im Jahr 2015.

Eine teilnehmende Person hat die Ergebnisse in Vorträgen und Präsentationen veröffentlicht, ohne dass dazu eine Publikation herausgegeben worden ist.

Frage 21: Hatte die Verwendung/Veröffentlichung der von Ihnen herangezogenen PRTR-Daten weiterreichende Auswirkungen? (z. B. Anpassung eines Betriebes an bessere Umweltstandards, Leitfäden, Anpassung der Gesetzgebung, verbessertes Image, etc.)

Diese Frage beantworteten 13 Teilnehmer*innen mit „nicht bekannt“, vier mit „nein“ und zwei mit „ja“.

Bei Letzteren ist eine weitere Berichterstattung in den Medien zur Vermeidung von hoher Ammoniakbelastung in der Tierhaltung geplant und die genutzten Daten fließen langfristig in Genehmigungen und Planfeststellungen ein.

Frage 22: Haben Sie weitere Anmerkungen, Fragen, Anregungen oder Verbesserungsvorschläge zur Erhebung, Aufbereitung und Präsentation der PRTR-Daten?

Neun Teilnehmende der Umfrage haben u.a. folgende Anmerkungen und Verbesserungsvorschläge genannt:

- ▶ Verbesserung der Sicherung der Datenqualität,
- ▶ Erfassung aller Emittenten,
- ▶ Erweiterung der Möglichkeiten des Datenabrufs (z. B. Anzeige von Zeitreihen),
- ▶ Erläuterungen zur Aussagekraft und Auswirkungen der Schwellenwerte,
- ▶ Auflistung von Bewertungshilfen zu Schadstoffmengen bzgl. Branche/Betriebsgröße,
- ▶ Informationen zu den zuständigen Überwachungs-/Kontrollbehörden,
- ▶ Ermöglichung der Verknüpfung zusätzlicher Informationen (wie z. B. zu den Betrieben, zu haltungs- und Minderungstechniken) mit den Punktdaten der einzelnen Betriebseinrichtungen,
- ▶ Keine Aggregation der PRTR-Daten bei gleichem Standort und mehreren Anlagen,
- ▶ Angabe der Emissionen je Anlage, nicht je Betriebseinrichtung,
- ▶ Überprüfung der Kapazitätsschwellenwerte.

Ein Teilnehmender aus dem Bereich NGO forderte u.a., dass die Aktivitäten zur Asbest-Beseitigung erhoben werden sollten, da seiner Meinung nach, die Produktion von Asbest generell verboten werden sollte. Des Weiteren regte diese Person an, dass z. B. Rinder (und weitere Tierarten) bei der Intensivtierhaltung ebenso wie die Erzeugung von Energie (Elektrizität, Wärme oder mechanische Energie) in die Berichtspflicht mit aufgenommen werden sollten. Letzteres könnte als jährlichen Menge in MWh nutzbarer Elektrizität oder Wärme bzw. in MJ mechanischer Energie berichtet werden.

Weitere wünschten sich einen Newsletter zu neuen Recherchemöglichkeiten sowie eine Liste der Top-Ausbringer. Ein Teilnehmender lobte explizit die grundsätzliche Verfügbarkeit der Daten.

Frage 23: Wünschen Sie über mögliche Veröffentlichungen nach Abschluss dieses Projekts (Ende 2020) informiert zu werden?

17 der 19 Teilnehmer*innen der Umfrage wünschten auch nach Abschluss des laufenden Projektes über mögliche Veröffentlichungen informiert zu werden. Ein Teilnehmender lehnte das Angebot ab, eine Person beantwortete die Frage nicht.

Frage 24: Dürfen wir Sie im Rahmen des Projekts nochmal kontaktieren?

18 von 19 Teilnehmer*innen erklärten sich zu einer erneuten Kontaktaufnahme im laufenden Projekt bereit. Ein Teilnehmender lehnte diese ab.

A.3 Tätigkeitsfelder nach Anhang I

Tabelle 13 Tätigkeitsfelder nach Anhang I der E-PRTR-VO

Code	Tätigkeitsfeld des E-PRTR-VO	Relevant für die Analyse der Entwicklung der Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallverbringungsmengen
1.	Energiesektor	
1.a)	Mineralöl- und Gasraffinerien	X
1.b)	Vergasungs- und verflüssigungsanlagen	
1.c)	Wärme Kraftwerke und andere Verbrennungsanlagen	X
1.d)	Kokereien	
1.e)	Anlagen zum Mahlen von Kohle	
1.f)	Anlagen zur Herstellung von Kohleprodukten und festen, rauchfreien Brennstoffen	
2.	Herstellung und Verarbeitung von Metallen	
2.a)	Röst- oder Sinteranlagen für Metallerz, einschließlich sulfidischer Erze	
2.b)	Anlagen für die Herstellung von Roheisen oder Stahl (Primär- oder Sekundärschmelzung) einschließlich Stranggießen	X
2.c)	Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch:	
(i)	Warmwalzen	X
(ii)	Schmieden mit Hämmern	
(iii)	Aufbringen von schmelzflüssigen metallischen Schutzschichten	X
2.d)	Eisenmetallgießereien	X
2.e)	Anlagen:	
(i)	zur Gewinnung von Nichteisenrohmetallen aus Erzen, Konzentraten oder sekundären Rohstoffen durch metallurgische, chemische oder elektrolytische Verfahren	
(ii)	zum Schmelzen, einschließlich Legieren, von Nichteisenmetallen, darunter auch Wiedergewinnungsprodukte (Raffination, Gießen usw.)	X
2.f)	Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen durch ein elektrolytisches oder chemisches Verfahren	X
3.	Mineralverarbeitende Industrie	
3.a)	Untertage-Bergbau und damit verbundene Tätigkeiten	X

Code	Tätigkeitsfeld des E-PRTR-VO	Relevant für die Analyse der Entwicklung der Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallverbringungsmengen
3.b)	Tagebau und Steinbruch	X
3.c)	Anlagen zur Herstellung von:	
(i)	Zementklinkern in Drehrohröfen	X
(ii)	Kalk in Drehrohröfen	
(iii)	Zementklinkern oder Kalk in anderen Öfen	X
3.d)	Anlagen zur Gewinnung von Asbest und zur Herstellung von Erzeugnissen aus Asbest	
3.e)	Anlagen zur Herstellung von Glas, einschließlich Betriebseinrichtungen zur Herstellung von Glasfasern	X
3.f)	Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe, einschließlich der Herstellung von Mineralfasern	
3.g)	Anlagen zur Herstellung von keramischen Erzeugnissen durch Brennen, und zwar insbesondere von Dachziegeln, Ziegelsteinen, feuerfesten Steinen, Fliesen, Steinzeug oder Porzellan	X
4.	Chemische Industrie	
4.a)	Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von organischen Grundchemikalien wie:	X
(i)	einfachen Kohlenwasserstoffen (linearen oder ringförmigen, gesättigten oder ungesättigten, aliphatischen oder aromatischen)	
(ii)	sauerstoffhaltigen Kohlenstoffen wie Alkoholen, Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren, Estern, Acetaten, Ethern, Peroxiden, Epoxidharzen	X
(iii)	schwefelhaltigen Kohlenwasserstoffen	
(iv)	stickstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen wie Aminen, Amiden, Nitroso-, Nitro- oder Nitratverbindungen, Nitrilen, Cyanaten, Isocyanaten	X
(v)	phosphorhaltigen Kohlenwasserstoffen	
(vi)	halogenhaltigen Kohlenwasserstoffen	
(vii)	metallorganischen Verbindungen	
(viii)	Basiskunststoffen (Polymeren, Chemiefasern, Fasern auf Zellstoffbasis)	X
(ix)	synthetischen Kautschuken	
(x)	Farbstoffen und Pigmenten)	X
(xi)	Tensiden	

Code	Tätigkeitsfeld des E-PRTR-VO	Relevant für die Analyse der Entwicklung der Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallverbringungsmengen
4.b)	Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von anorganischen Grundchemikalien wie:	X
(i)	Gasen wie Ammoniak, Chlor oder Chlorwasserstoff, Fluor oder Fluorwasserstoff, Kohlenstoffoxiden, Schwefelverbindungen, Stickstoffoxiden, Wasserstoff, Schwefeldioxid, Phosgen	
(ii)	Säuren wie Chromsäure, Flusssäure, Phosphorsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Schwefelsäure, Oleum, schwefeligen Säuren	
(iii)	Basen wie Ammoniumhydroxid, Kaliumhydroxid, Natriumhydroxid	
(iv)	Salzen wie Ammoniumchlorid, Kaliumchlorat, Kaliumkarbonat, Natriumkarbonat, Perborat, Silbernitrat	X
(v)	Nichtmetallen, Metalloxiden oder sonstigen anorganischen Verbindungen wie Kalziumkarbid, Silicium, Siliciumkarbid	X
4.c)	Chemieanlagen zur industriellen Herstellung phosphor-, stickstoff- oder kaliumhaltiger Düngemittel (Einnährstoff- oder Mehrnährstoffdüngern)	
4.d)	Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von Ausgangsstoffen für Pflanzenschutzmittel und Bioziden	
4.e)	Anlagen zur industriellen Herstellung von Grundarzneimitteln unter Verwendung eines chemischen oder biologischen Verfahrens	X
4.f)	Anlagen zur industriellen Herstellung von Explosivstoffen und Feuerwerksmaterial	X
5.	Abfall- und Abwasserbewirtschaftung	
5.a)	Anlagen zu Verwertung oder Beseitigung gefährlicher Abfälle	X
5.b)	Anlagen für die Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle, die unter die Richtlinie 2000/76/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Dezember 2000 über die Verbrennung von Abfällen [ABl. L 332, 28.12.2000, S. 91.] fallen	X
5.c)	Anlagen zur Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle	X
5.d)	Deponien (außer Deponien für Inertabfälle und Deponien, die vor dem 16.7.2001 endgültig geschlossen wurden bzw. deren Nachsorgephase, die von den zuständigen Behörden gemäß Artikel 13 der Richtlinie 1999/31/EG des Rates vom 26. April 1999 über Abfalldeponien [ABl. L 182 vom 16.7.1999, S. 1. Richtlinie wie geändert durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003.] verlangt wurde, abgelaufen ist)	X
5.e)	Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung von Tierkörpern und tierischen Abfällen	X

Code	Tätigkeitsfeld des E-PRTR-VO	Relevant für die Analyse der Entwicklung der Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallverbringungsmengen
5.f)	Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen	X
5.g)	Eigenständig betriebene Industrieabwasserbehandlungsanlagen für eine oder mehrere der in diesem Anhang beschriebenen Tätigkeiten	X
6.	Be- und Verarbeitung von Papier und Holz	
6.a)	Industrieanlagen für die Herstellung von Zellstoff aus Holz oder anderen Faserstoffen	
6.b)	Industrieanlagen für die Herstellung von Papier und Pappe und sonstigen primären Holzprodukten (wie Spanplatten, Faserplatten und Sperrholz)	X
6.c)	Industrieanlagen für den Schutz von Holz und Holzprodukten mit Chemikalien	
7.	Intensive Viehhaltung und Aquakultur	
7.a)	Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen	X
(i)	mit 40.000 Plätzen für Geflügel	X
(ii)	mit 2.000 Plätzen für Mastschweine (über 30 kg)	X
(iii)	mit 750 Plätzen für Sauen	X
7.b)	Intensive Aquakultur	
8.	Tierische und pflanzliche Produkte aus dem Lebensmittel- und Getränkesektor	
8.a)	Anlagen zum Schlachten	X
8.b)	Behandlung und Verarbeitung für die Herstellung von Nahrungsmittel- und Getränkeprodukten aus:	
(i)	tierischen Rohstoffen (außer Milch)	X
(ii)	pflanzlichen Rohstoffen	X
8.c)	Behandlung und Verarbeitung von Milch	X
9.	Sonstige Industriezweige	
9.a)	Anlagen zur Vorbehandlung (z. B. Waschen, Bleichen, Merzerisieren) oder zum Färben von Fasern oder Textilien	X
9.b)	Anlagen zum Gerben von Häuten oder Fellen	
9.c)	Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen unter Verwendung organischer Lösungsmittel, insbesondere zum Appretieren, Bedrucken, Beschichten, Entfetten, Imprägnieren, Kleben, Lackieren, Reinigen oder Tränken	X

Code	Tätigkeitsfeld des E-PRTR-VO	Relevant für die Analyse der Entwicklung der Emissionen, Schadstofffrachten bzw. Abfallverbringungsmengen
9.d)	Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff (Hart-brandkohle) oder Elektro-graphit durch Brennen oder Graphitieren	
9.e)	Anlagen für den Bau und zum Lackieren von Schiffen oder zum Entfernen von Lackierungen von Schiffen	X

Quelle: eigene Darstellung basierend auf der E-PRTR-VO

A.4 Detaillierte Darstellung der Ursachenanalyse und Abbildungen der Trendverläufe

In diesem Anhang sind die detaillierteren Beschreibungen und die Darstellung der einzelnen Trendverläufe, bei welchen die Ursachen ohne Einbindungen der PRTR-Ansprechpartner*innen ermittelt werden konnten, dargestellt.

A.4.1 Luft

Im Kompartiment Luft konnten die Ursache für die identifizierten Trends primär auf die Korrelation der Emissionen und die Anzahl der berichtenden Betriebseinrichtungen zurückgeführt werden. In einzelnen Fällen waren auch einzelne Betriebseinrichtungen für den Trendverlauf verantwortlich oder es lag an einem Zusammenspiel der Faktoren.

Korrelation der Emissionen und der Anzahl der Betriebseinrichtungen

Für die folgenden Tätigkeitsfelder und Schadstoffe konnte der Trend primär auf die Fluktuation der berichtenden Betriebseinrichtungen zurückgeführt werden:

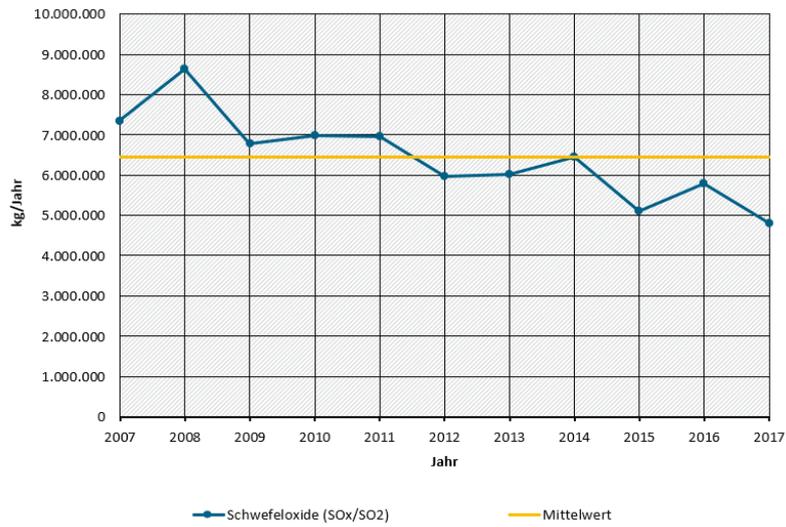
- ▶ Tätigkeit 3.e, Anlagen zur Herstellung von Glas, einschließlich Betriebseinrichtungen zur Herstellung von Glasfasern, Schadstoff Schwefeloxide,
- ▶ Tätigkeit 5.a, Anlagen zu Verwertung oder Beseitigung gefährlicher Abfälle, Schadstoff Stickoxide,
- ▶ Tätigkeit 5.b, Anlagen für die Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle, die unter die Richtlinie 2000/76/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Dezember 2000 über die Verbrennung von Abfällen [ABl. L 332, 28.12.2000, S. 91.] fallen, Schadstoff Kohlendioxid,
- ▶ Tätigkeit 6.b, Industrieanlagen für die Herstellung von Papier und Pappe und sonstigen primären Holzprodukten (wie Spanplatten, Faserplatten und Sperrholz), Schadstoff Stickoxide.

In Abbildung 44 bis Abbildung 47 sind die Trendverläufe dargestellt.

Abbildung 44: Trendverlauf Tätigkeit 3.e, Schadstoff Schwefeloxide (SO_x/SO₂)

Kompartiment: Luft, Tätigkeit: 3.e

Schadstoffschwellenwert: 150.000 kg/Jahr

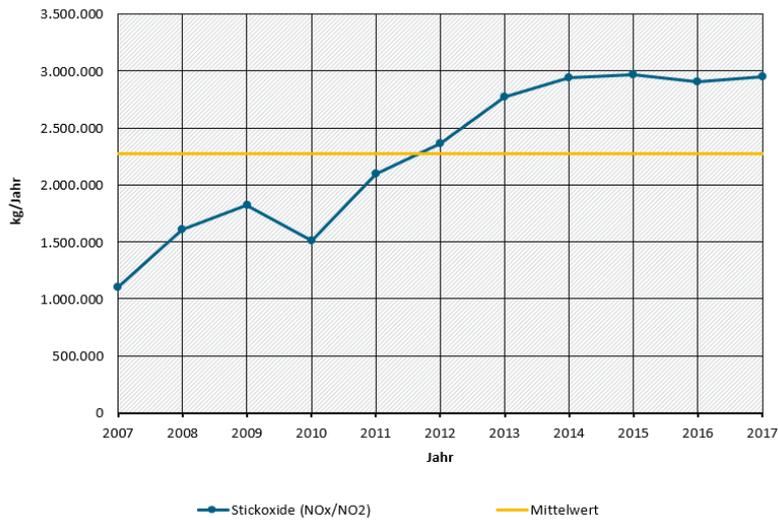


Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 45: Trendverlauf Tätigkeit 5.a, Schadstoff Stickoxide (NO_x/NO₂)

Kompartiment: Luft, Tätigkeit: 5.a

Schadstoffschwellenwert: 100.000 kg/Jahr

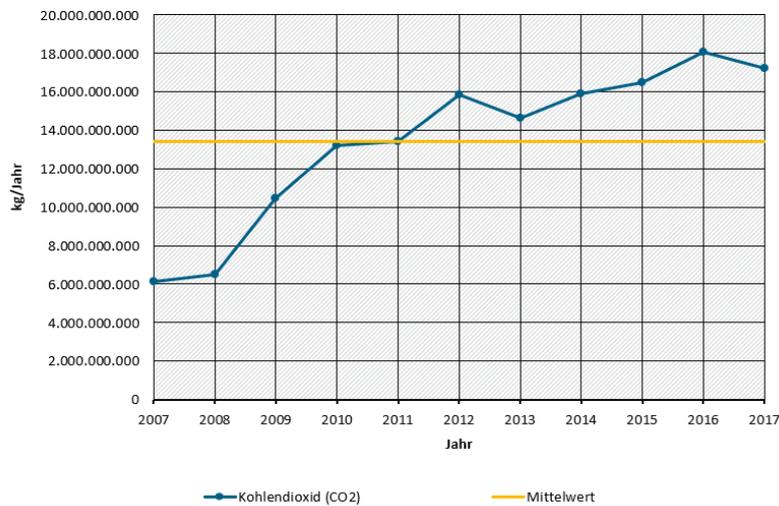


Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 46: Trendverlauf Tätigkeit 5.b, Schadstoff Kohlendioxid (CO₂)

Kompartiment: Luft, Tätigkeit: 5.b

Schadstoffschwellenwert: 100.000.000 kg/Jahr

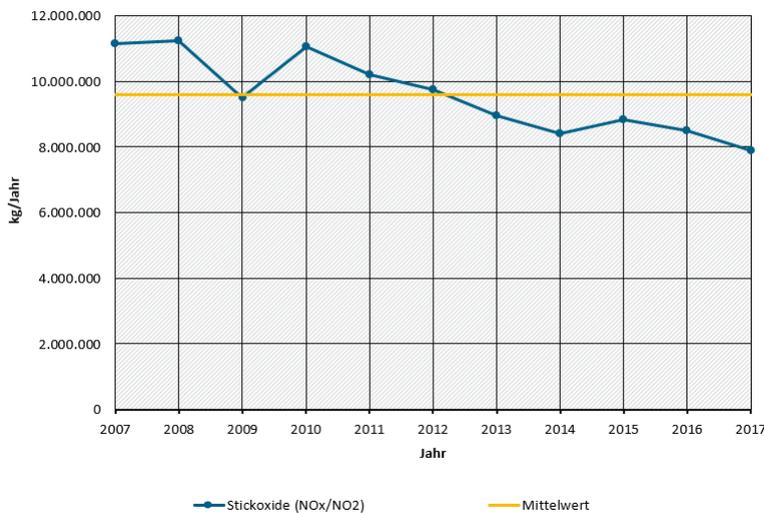


Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 47: Trendverlauf Tätigkeit 6.b, Schadstoff Stickoxide (NO_x/NO₂)

Kompartiment: Luft, Tätigkeit: 6.b

Schadstoffschwellenwert: 100.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Einzelne Betriebseinrichtungen für den Trend verantwortlich

Bei zwei Tätigkeiten und Schadstoffen konnte die Ursache für den Trendverlauf auf eine oder einzelne Betriebseinrichtungen zurückgeführt werden:

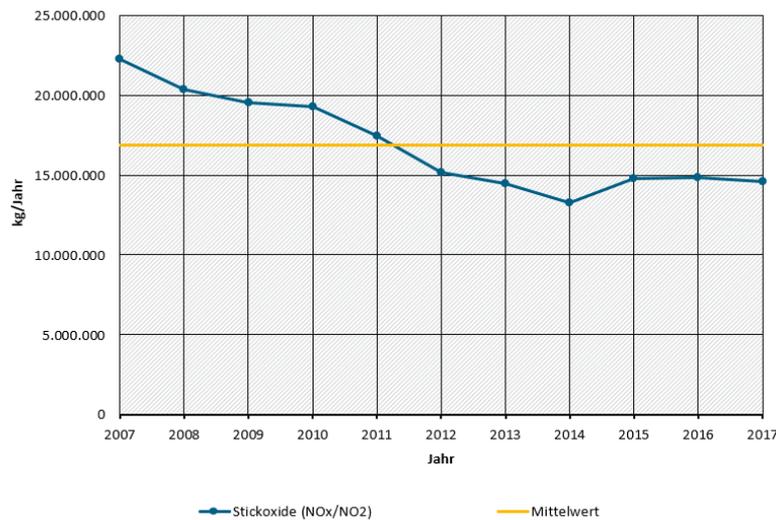
- ▶ Tätigkeit 1.a, Mineralöl- und Gasraffinerien, Schadstoff Stickoxide
- ▶ Tätigkeit 3.c.i, Anlagen zur Herstellung von Zementklinkern in Drehrohröfen, Schadstoff Stickoxide

Diese berichteten über den gesamten Berichtszeitraum abnehmende Emissionen (teils mit Schwankungen), die den Gesamtrendverlauf beeinflussten. In den folgenden Abbildungen sind die Trendverläufe dargestellt.

Abbildung 48: Trendverlauf Tätigkeit 1.a, Schadstoff Stickoxide (NO_x/NO₂)

Kompartiment: Luft, Tätigkeit: 1.a

Schadstoffschwellenwert: 100.000 kg/Jahr

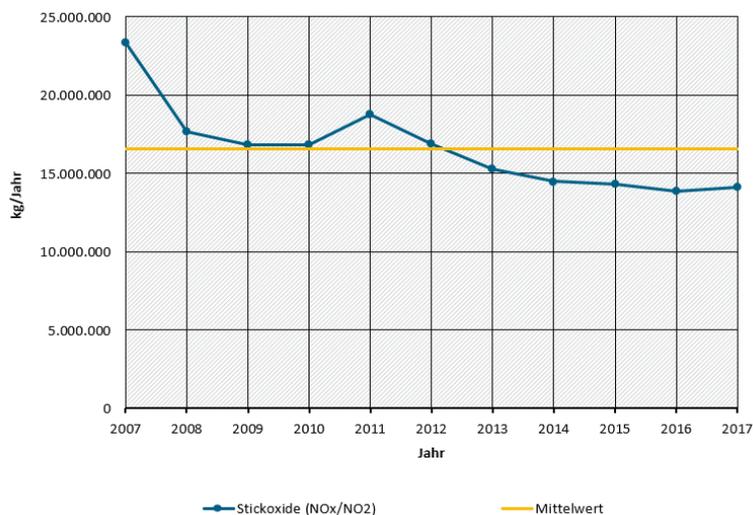


Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 49: Trendverlauf Tätigkeit 3.c.i, Schadstoff Stickoxide (NO_x/NO₂)

Kompartiment: Luft, Tätigkeit: 3.c.i

Schadstoffschwellenwert: 100.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

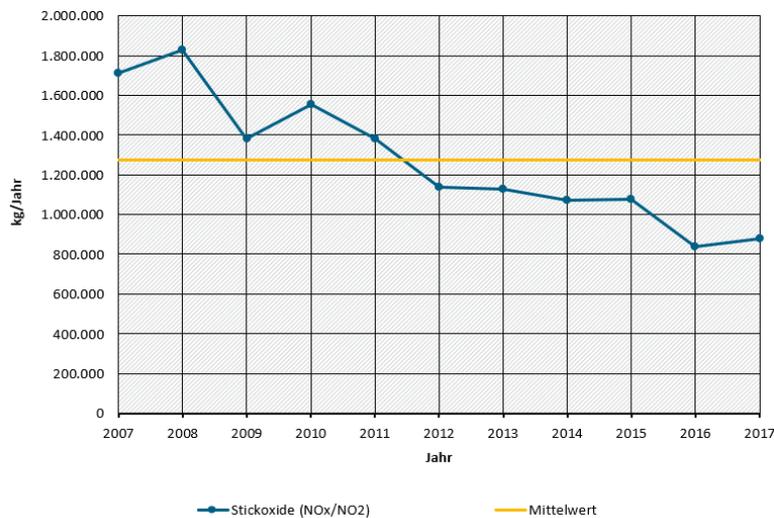
Ursachenzusammenspiel

Nachfolgend sind die Trendverläufe (siehe Abbildung 50 bis Abbildung 52) dargestellt, welche auf ein Zusammenspiel der unter 3.2.2 genannten Ursachen zurückzuführen sind. Die Ursachen werden hier jeweils pro Trendverlauf beschrieben.

Abbildung 50: Trendverlauf Tätigkeit 3.a, Schadstoff Stickoxide (NO_x/NO₂)

Kompartiment: Luft, Tätigkeit: 3.a

Schadstoffschwellenwert: 100.000 kg/Jahr



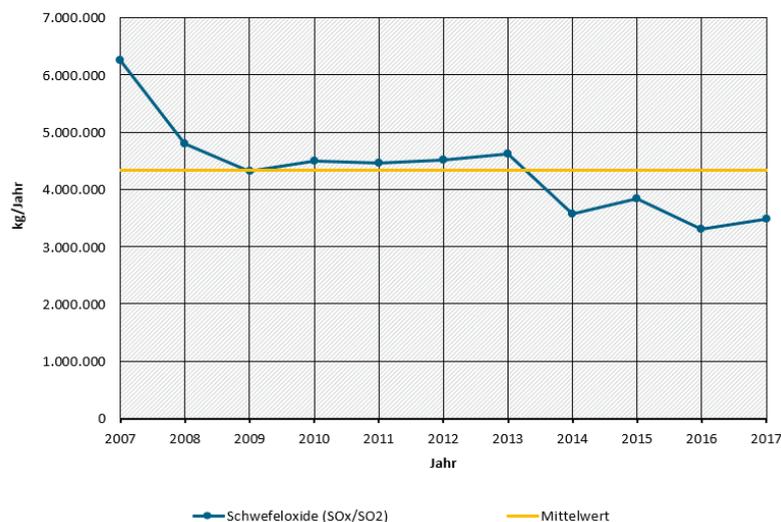
Quelle: Eigene Darstellung

Die insgesamt Abnahme der Emissionen der Tätigkeit 3.a (Untertage-Bergbau und damit verbundene Tätigkeiten) in Abbildung 50 liegt an einer tendenziellen Abnahme der Zahl der berichtenden Betriebseinrichtungen. Die Emissionsabnahme im Zeitraum von 2015 bis 2017 liegt an der schwankenden, aber tendenziellen Abnahme der Emissionen derselben Betriebseinrichtungen, vor allem am Emissionsrückgang einer Betriebseinrichtung, wobei eine ansteigende Tendenz der Emissionen ab 2017 erkennbar ist. Da nur bei einzelnen Betriebseinrichtungen eine tendenzielle Abnahme festgestellt wurde, wurde in Abstimmung mit dem UBA keine Anfrage an die zuständigen Behörden gestellt (siehe Kapitel 3.2.2).

Abbildung 51: Trendverlauf Tätigkeit 3.c.i, Schadstoff Schwefeldioxid (SO_x/SO₂)

Kompartiment: Luft, Tätigkeit: 3.c.i

Schadstoffschwellenwert: 150.000 kg/Jahr



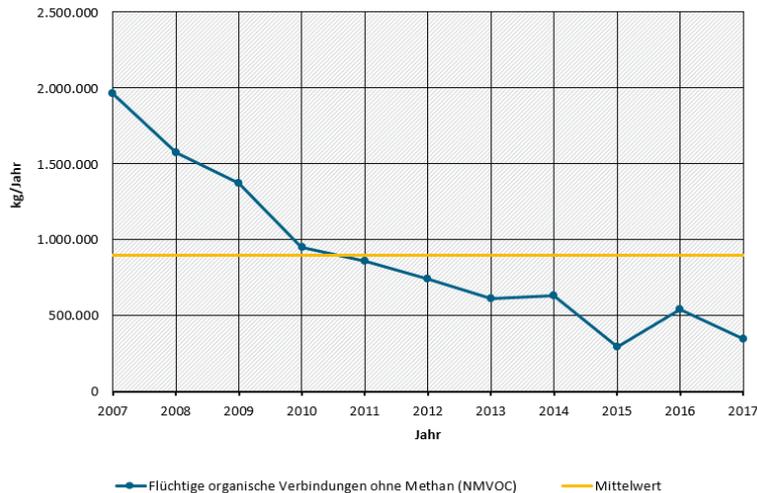
Quelle: Eigene Darstellung

Die insgesamt Emissionsabnahme der Tätigkeit 3.c.i (Anlage zur Herstellung von Zementklinkern in Drehrohröfen) in Abbildung 51 ist mit einem tendenziellen Rückgang der berichtenden Betriebseinrichtungen pro Jahr, vermutlich nahe am Schwellenwert²⁶ berichtenden Betriebseinrichtungen und schwankenden Emissionen innerhalb gleicher Betriebseinrichtungen über den Berichtszeitraum mit tendenzieller Abnahme zu erklären.

Abbildung 52: Trendverlauf Tätigkeit 9.e, Schadstoff Flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC)

Kompartiment: Luft, Tätigkeit: 9.e

Schadstoffschwellenwert: 100.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Die Schwankungen mit insgesamt Abnahme der Tätigkeit 9.e (Anlagen für den Bau und zum Lackieren von Schiffen oder zum Entfernen von Lackierungen von Schiffen) in Abbildung 52 sind auf Insolvenzen, Zusammenschlüsse und Fusionen sowie Betriebseinrichtungen, die vermutlich nahe am Schwellenwert²⁶ berichten, zurückzuführen.

Kein eindeutiger Trend/keine eindeutige Ursache

Für eine Tätigkeit und einen Schadstoff konnte keine eindeutigen Ursachen bzw. kein eindeutiger Trend erkannt werden. Dies betrifft die folgende Tätigkeit und den folgenden Schadstoff:

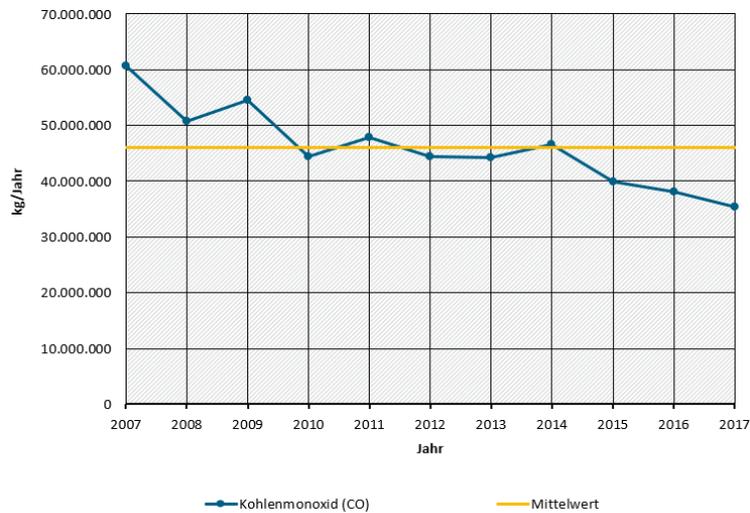
- Tätigkeit 3.c.i, Anlagen zur Herstellung von Zementklinkern in Drehrohröfen, Schadstoff Kohlenmonoxid.

Die Abbildung ist der Vollständigkeit halber nachfolgend dargestellt.

Abbildung 53: Trendverlauf Tätigkeit 3.c.i, Schadstoff Kohlenmonoxid (CO)

Kompartiment: Luft, Tätigkeit: 3.c.i

Schadstoffschwellenwert: 500.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

A.4.2 Wasser

Im Kompartiment Wasser konnten die Ursachen für die identifizierten Trends in den meisten Fällen nicht auf eine alleinige Ursache zurückgeführt werden. In einem einzelnen Fall waren zwei Betriebseinrichtungen für den Trendverlauf verantwortlich.

Einzelne Betriebseinrichtungen

Bei einer Tätigkeit und Schadstoff konnte die Ursache für den Trendverlauf auf zwei einzelne Betriebseinrichtungen zurückgeführt werden, welche wegfallen (ab 2010) bzw. stark sinkende Werte berichten:

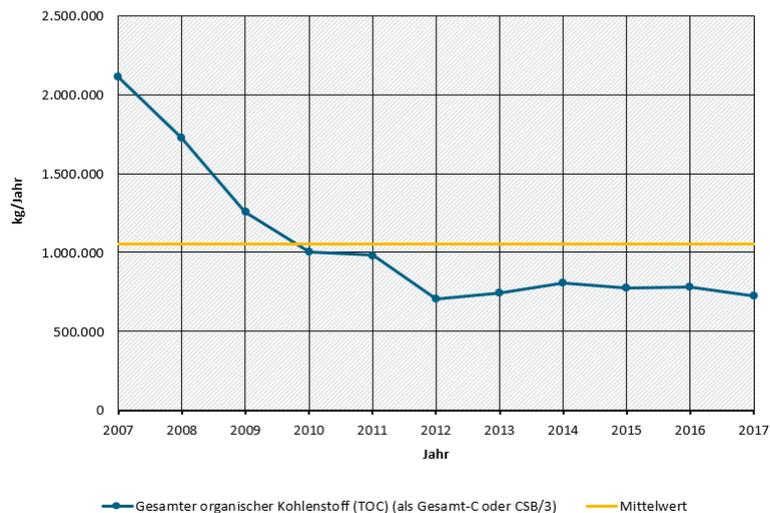
- ▶ Tätigkeit 4.a.viii, Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von organischen Grundchemikalien wie metallorganischen Verbindungen, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff

Ab dem Jahr 2012 stagnieren die übermittelten Emissionsmengen, da die Betriebseinrichtungen ab diesem Zeitpunkt minimal schwankende Werte berichten, die sich gegenseitig vermutlich ausgleichen bzw. keinen Einfluss auf den Verlauf der Kurve haben.

Abbildung 54: Trendverlauf Tätigkeit 4.a.viii, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)

Kompartiment: Wasser, Tätigkeit: 4.a.viii

Schadstoffschwellenwert: 50.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

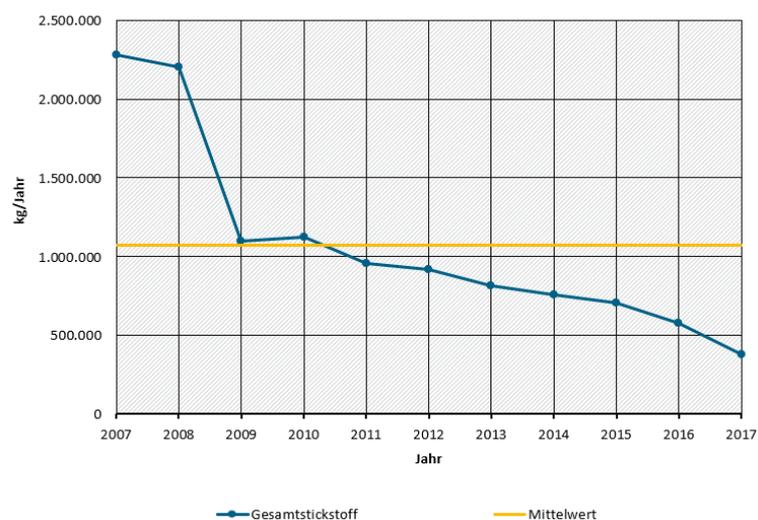
Ursachenzusammenspiel

Nachfolgend sind die Trendverläufe der gemeldeten Emissionen (siehe Abbildung 55 und Abbildung 56) dargestellt, für welche ein Zusammenspiel der unter 3.2.2 genannten Ursachen verantwortlich ist. Die Ursachen werden hier jeweils pro Tätigkeit und Schadstoff beschrieben.

Abbildung 55: Trendverlauf Tätigkeit 1.c, Schadstoff Gesamtstickstoff

Kompartiment: Wasser, Tätigkeit: 1.c

Schadstoffschwellenwert: 50.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

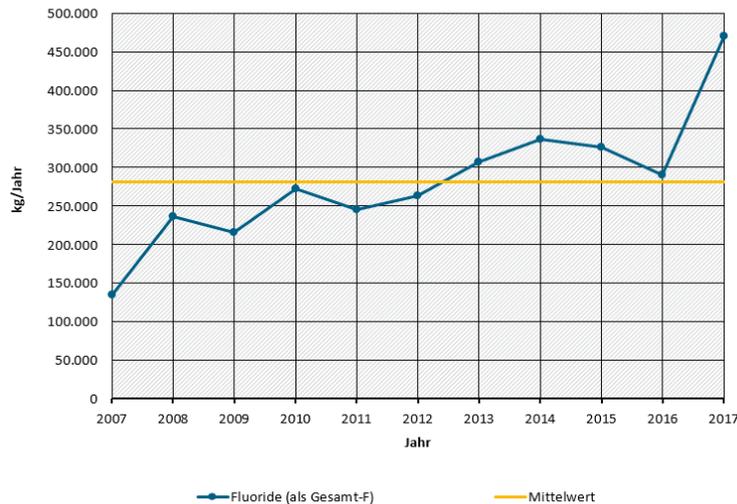
Der Verlauf der Emissionskurve der Tätigkeit 1.c (Wärme- und Kälteanlagen und andere Verbrennungsanlagen) in Abbildung 55 kann auf keinen eindeutigen Grund zurückgeführt werden. Die starke Abnahme zwischen 2008 und 2009 liegt am Wegfall einer Betriebseinrichtung. Die Emissionsabnahme ab 2010 ist vermutlich auf ein Zusammenspiel von

schwankenden berichtenden Betriebseinrichtungen und der Abnahme der jährlichen Emissionen bei einzelnen Betriebseinrichtungen zurückzuführen. Da nur bei einzelnen Betriebseinrichtungen eine Abnahme festgestellt wurde, wurde in Abstimmung mit dem UBA keine Anfrage an die zuständigen Behörden gestellt (siehe Kapitel 3.2.2).

Abbildung 56: Trendverlauf Tätigkeit 5.f, Schadstoff Fluoride

Kompartiment: Wasser, Tätigkeit: 5.f

Schadstoffschwellenwert: 2.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Der Anstieg über den Jahresverlauf der Tätigkeit 5.f (Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen) in Abbildung 56 kann nicht alleinig auf eine Ursache zurückgeführt werden. Tendenziell liegt der Anstieg an einer insgesamt steigenden Anzahl an Betriebseinrichtungen. Der Anstieg zwischen 2016 und 2017 wird von zwei im Jahr 2017 erstmalig berichtenden Betriebseinrichtungen mit hohen Emissionswerten verursacht. Da nur einzelnen Betriebseinrichtungen für den Anstieg ab 2016 verantwortlich waren, wurde in Abstimmung mit dem UBA keine Anfrage an die zuständigen Behörden gestellt (siehe Kapitel 3.2.2).

A.4.3 Abwasser

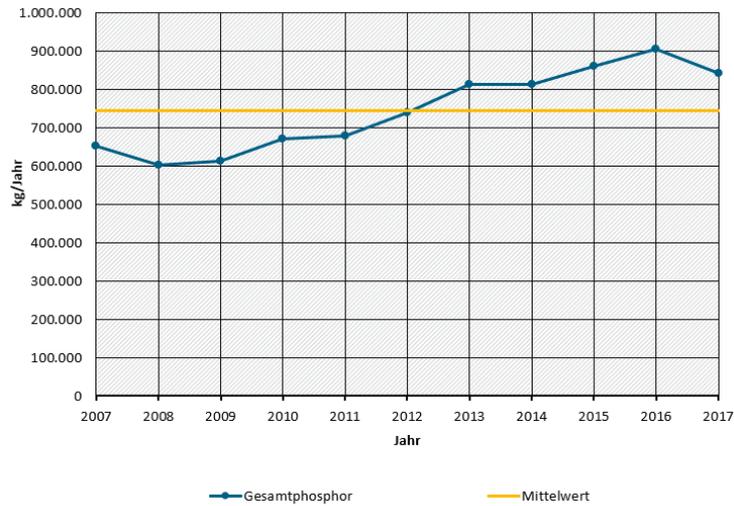
Korrelation der im Abwasser verbrachten Schadstofffrachten und der Anzahl der Betriebseinrichtungen

Der Trend der im Abwasser verbrachten Gesamtposphorfrachten aus der Tätigkeit 8.c (Behandlung und Verarbeitung von Milch) konnte primär auf die Fluktuation der berichtenden Betriebseinrichtungen pro Jahr zurückgeführt werden. Der Trendverlauf ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 57: Trendverlauf Tätigkeit 8.c, Schadstoff Gesamtphosphor

Kompartiment: Gefährlicher Abfall, Tätigkeit: 8.c

Schadstoffschwellenwert: 5.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Einzelne Betriebseinrichtungen

Bei einer Tätigkeit und Schadstoffkombination konnte die Ursache für den Trendverlauf auf einzelne Betriebseinrichtungen zurückgeführt werden.

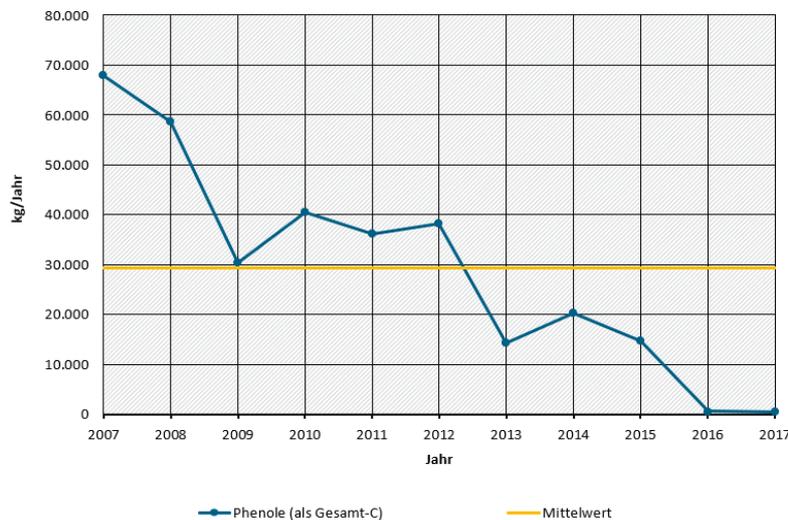
- ▶ Tätigkeit 4.a.ii, Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von organischen Grundchemikalien wie sauerstoffhaltigen Kohlenstoffen wie Alkoholen, Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren, Estern, Acetaten, Ethern, Peroxiden, Epoxidharzen, Schadstoff Phenole.

Die Trendverlauf ist im Folgenden dargestellt.

Abbildung 58: Trendverlauf Tätigkeit 4.a.ii, Schadstoff Phenole

Kompartiment: Abwasser, Tätigkeit: 4.a.ii

Schadstoffschwellenwert: 20 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Ursachenzusammenspiel

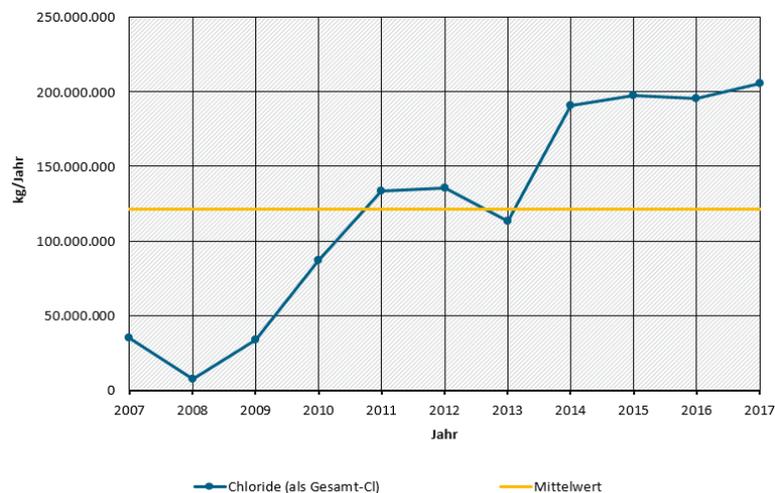
Nachfolgend sind die Trendverläufe (siehe Abbildung 59 bis Abbildung 61) dargestellt, welche nicht primär auf eine einzelne der unter 3.2.2 genannten Ursachen rückführbar ist. Die Ursachen werden hier jeweils pro Tätigkeit und Schadstoff beschrieben. Betroffen waren die Folgenden Tätigkeiten und Schadstoffe:

- ▶ Tätigkeit 4.a.viii, Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von organischen Grundchemikalien wie metallorganischen Verbindungen, Schadstoff Chloride,
- ▶ Tätigkeit 5.a, Anlagen zu Verwertung oder Beseitigung gefährlicher Abfälle, Schadstoff Nickel und Verbindungen,
- ▶ Tätigkeit 5.d, Deponien³¹, Schadstoff Nickel und Verbindungen.

Abbildung 59: Trendverlauf Tätigkeit 4.a.viii, Schadstoff Chloride

Kompartiment: Abwasser, Tätigkeit: 4.a.viii

Schadstoffschwellenwert: 2.000.000 kg/Jahr



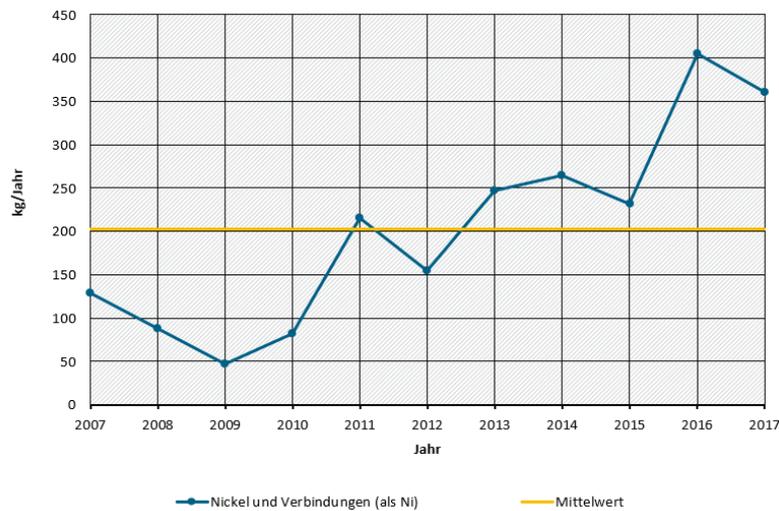
Quelle: Eigene Darstellung

Der Anstieg der im Abwasser verbrachten Chloride-Frachten in Abbildung 59 lässt sich teils auf eine zunehmende Anzahl an berichtenden Betriebseinrichtungen über die Jahre zurückführen, eine eindeutige Korrelation war nicht erkennbar. Ein weiterer Grund ist, dass Chloride-Frachten einzelner berichtender Betriebseinrichtungen, die vergleichsweise sehr hohe Schadstofffrachten berichten, über die Jahre zunehmen. *Da nur einzelne Betriebseinrichtungen über die Jahre zunehmenden Schadstofffrachten berichten, wurde in Abstimmung mit dem UBA keine Anfrage an die zuständigen Behörden gestellt (siehe Kapitel 3.2.2).*

Abbildung 60: Trendverlauf Tätigkeit 5.a, Schadstoff Nickel und Verbindungen

Kompartiment: Abwasser, Tätigkeit: 5.a

Schadstoffschwellenwert: 20 kg/Jahr



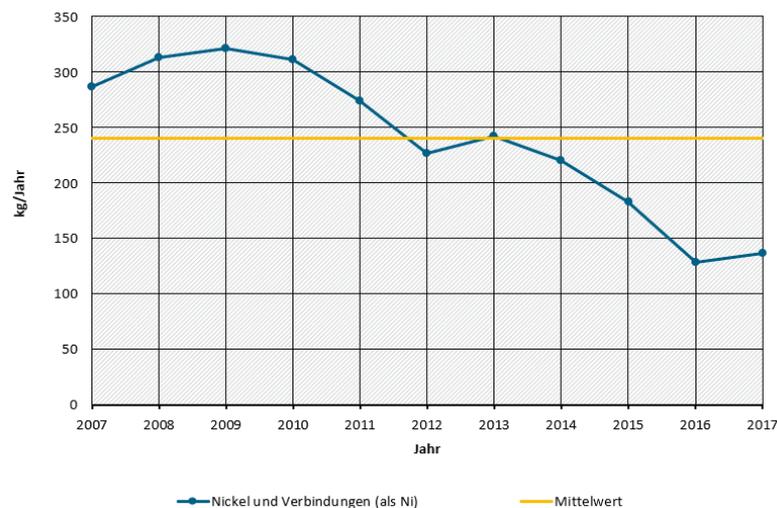
Quelle: Eigene Darstellung

Der insgesamt steigende Trendverlauf in Abbildung 60 kann sowohl auf die steigende Anzahl der berichtenden Betriebseinrichtungen als auch auf einzelne Betriebseinrichtungen, die hohe Nickelfrachten berichten, zurückgeführt werden. Da nur einzelnen Betriebseinrichtungen hohe Schadstofffrachten berichten, wurde in Abstimmung mit dem UBA (siehe Kapitel 3.2.2) *keine Anfrage an die zuständigen Behörden gestellt*.

Abbildung 61: Trendverlauf Tätigkeit 5.d, Schadstoff Nickel und Verbindungen

Kompartiment: Abwasser, Tätigkeit: 5.d

Schadstoffschwellenwert: 20 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 61 zeigt einen abnehmenden Trend aufgrund der sinkenden Anzahl an Betriebseinrichtungen. Ebenfalls berichten einzelne Betriebseinrichtungen über die Jahre abnehmende Nickelfrachten, welche einen Einfluss auf die Höhe der Gesamtjahresfracht nehmen. Da nur einzelnen Betriebseinrichtungen abnehmende Schadstofffrachten berichten,

wurde in Abstimmung mit dem UBA (siehe Kapitel 3.2.2) *keine Anfrage an die zuständigen Behörden gestellt.*

Kein eindeutiger Trend/keine eindeutige Ursache

Für wenige Tätigkeiten und Schadstoffe konnten keine eindeutigen Ursachen bzw. kein eindeutiger Trend erkannt werden. Dies betrifft die folgenden Tätigkeiten und Schadstoffe:

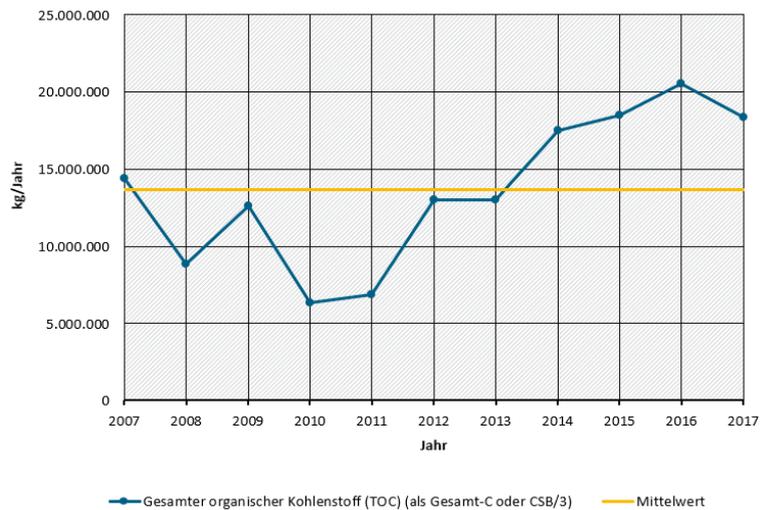
- ▶ Tätigkeit 4.a.viii, Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von organischen Grundchemikalien wie metallorganischen Verbindungen, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff,
- ▶ Tätigkeit 8.a, Anlagen zum Schlachten, Schadstoff Gesamtphosphor.

Diese sind der Vollständigkeit halber nachfolgend dargestellt.

Abbildung 62: Trendverlauf Tätigkeit 4.a.viii, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)

Kompartiment: Abwasser, Tätigkeit: 4.a.viii

Schadstoffschwellenwert: 50.000 kg/Jahr

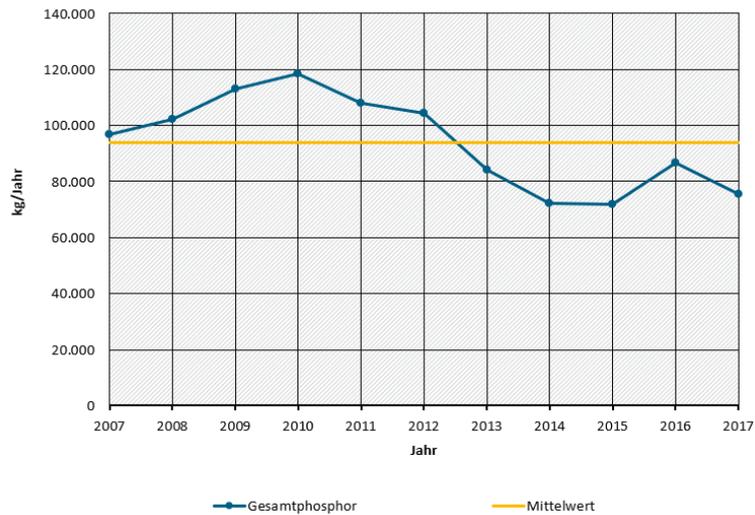


Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 63: Trendverlauf Tätigkeit 8.a, Schadstoff Gesamtphosphor

Kompartiment: Abwasser, Tätigkeit: 8.a

Schadstoffschwellenwert: 5.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

A.4.4 Nicht gefährlicher Abfall

Insgesamt wurde bei der Analyse der Abfalldaten (sowohl nicht gefährliche wie auch gefährliche Abfälle) festgestellt, dass die jährlich berichteten Abfallmengen starken Schwankungen unterliegen. Die Analyse zeigte, dass häufig wenige einzelne Betriebseinrichtungen, die vergleichsweise sehr hohe Abfallverbringungsmengen berichten, die Trends bestimmen. Dies steht im Gegensatz zu den Ergebnissen für „Freisetzungen“ und „Abwasser“, in welchen häufig die gesamte Anzahl an Betriebseinrichtungen und deren Entwicklung über den Jahresverlauf ausschlaggebend waren. Das vermutete Absinken der Abfallmengen unterhalb des Schwellenwerts, besonders das kontinuierliche Absinken, wurde bei der Analyse der Abfalldaten nur selten beobachtet.

Generell konnte festgestellt werden, dass nicht gefährliche Abfälle primär verwertet werden. Die Trendverläufe werden daher vor allem durch die Verwertung der nicht gefährlichen Abfälle beeinflusst.

Korrelation der Abfallmenge und der Anzahl der Betriebseinrichtungen

Für die folgenden Tätigkeitsfelder konnte der Trend primär auf die Fluktuation der berichtenden Betriebseinrichtungen zurückgeführt werden:

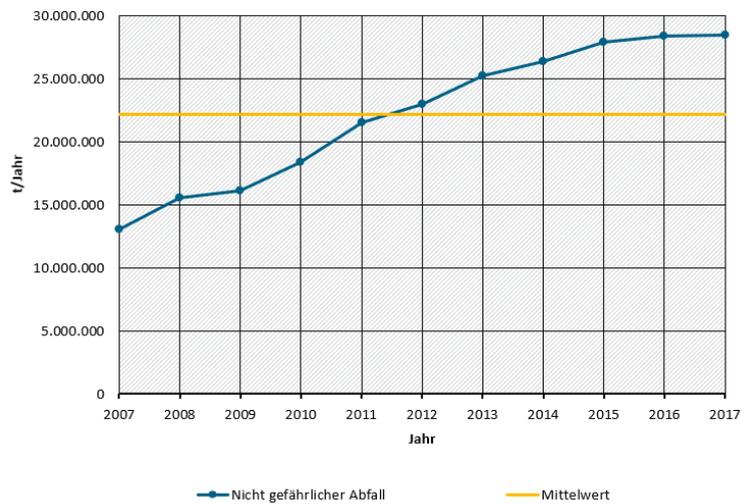
- ▶ Tätigkeit 5.a, Anlagen zur Verwertung oder Beseitigung gefährlicher Abfälle,
- ▶ Tätigkeit 8.b.i, Behandlung und Verarbeitung für die Herstellung von Nahrungsmittel- und Getränkeprodukten aus tierischen Rohstoffen (außer Milch).

In Abbildung 64 und Abbildung 65 sind die Trendverläufe dargestellt.

Abbildung 64: Trendverlauf Tätigkeit 5.a

Kompartiment: Nicht gefährlicher Abfall, Tätigkeit: 5.a

Schwellenwert: 2.000 t/Jahr

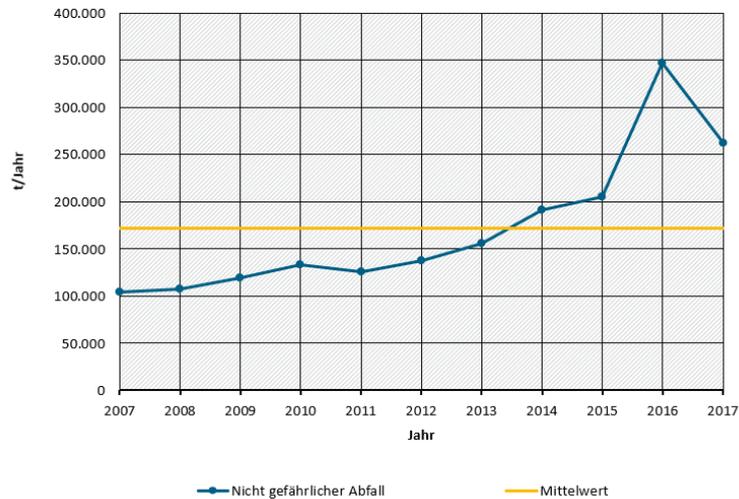


Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 65: Trendverlauf Tätigkeit 8.b.i

Kompartiment: Nicht gefährlicher Abfall, Tätigkeit: 8.b.i

Schwellenwert: 2.000 t/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Einzelne Betriebseinrichtungen für den Trend verantwortlich

Bei vier Tätigkeiten konnte die Ursache für den Trendverlauf auf eine oder einzelne Betriebseinrichtungen zurückgeführt werden. Diese sind nachfolgend angeführt:

- ▶ Tätigkeit 4.a.ii,
- ▶ Tätigkeit 5.c, Anlagen zur Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle,
- ▶ Tätigkeit 5.f, Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen,

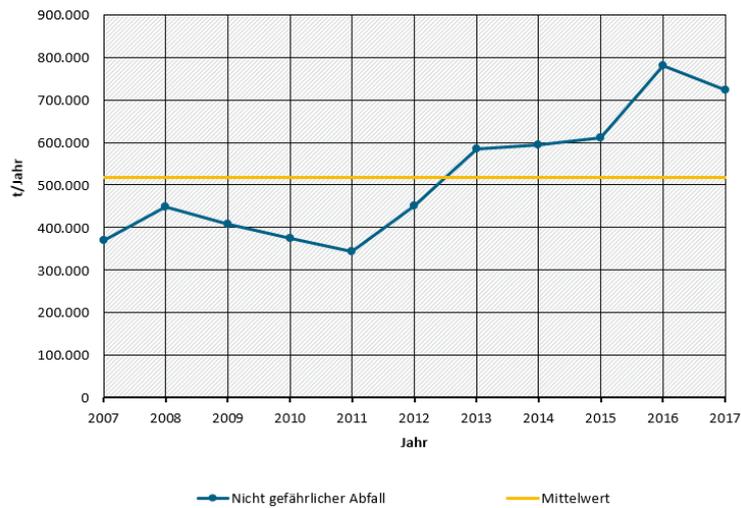
► Tätigkeit 8.a, Anlagen zum Schlachten.

Die einzelnen Betriebseinrichtungen verursachten, je nach Tätigkeit, sowohl Abfallmengenrückgänge wie auch -zunahmen. In den folgenden Abbildungen sind die Trendverläufe dargestellt.

Abbildung 66: Trendverlauf Tätigkeit 4.a.ii

Kompartiment: Nicht gefährlicher Abfall, Tätigkeit: 4.a.ii

Schwellenwert: 2.000 t/Jahr

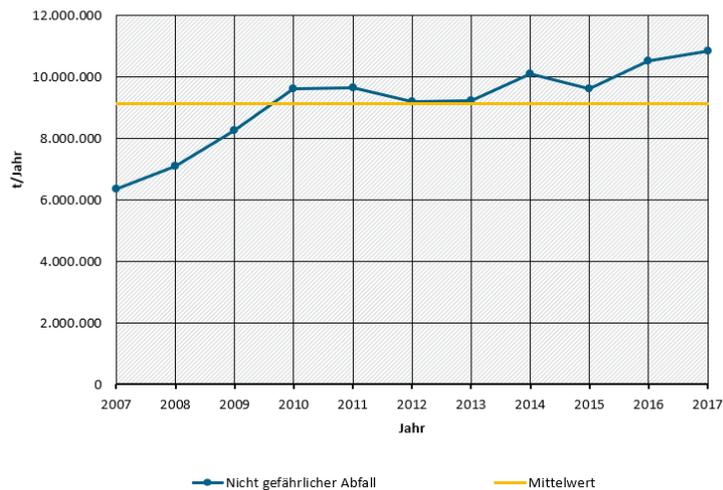


Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 67: Trendverlauf Tätigkeit 5.c

Kompartiment: Nicht gefährlicher Abfall, Tätigkeit: 5.c

Schwellenwert: 2.000 t/Jahr

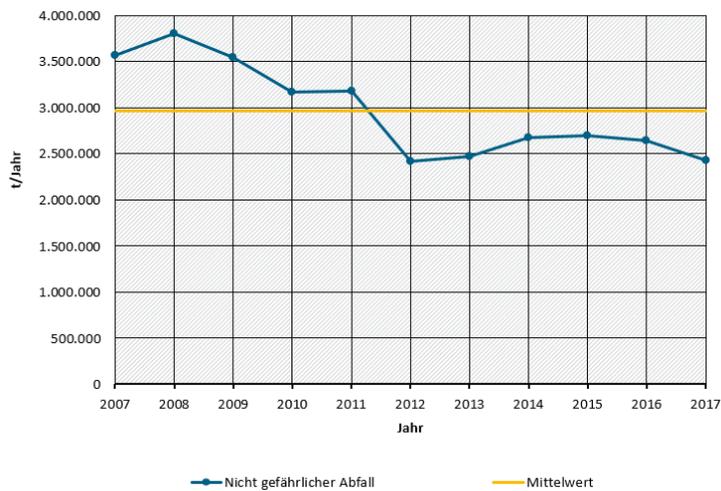


Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 68: Trendverlauf Tätigkeit 5.f

Kompartiment: Nicht gefährlicher Abfall, Tätigkeit: 5.f

Schwellenwert: 2.000 t/Jahr

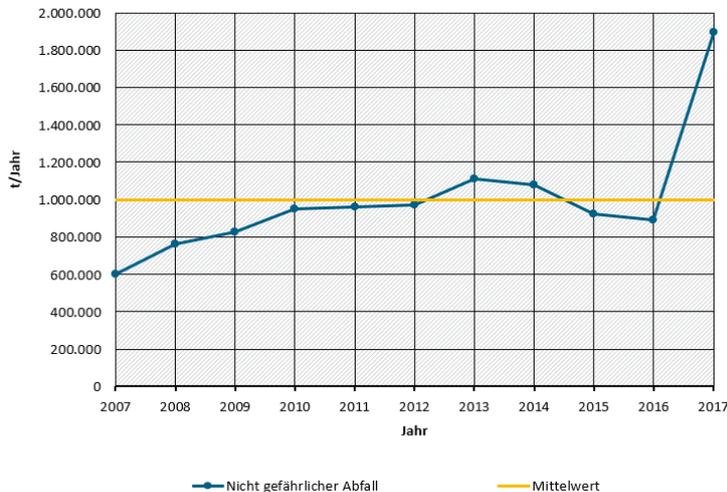


Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 69: Trendverlauf Tätigkeit 8.a

Kompartiment: Nicht gefährlicher Abfall, Tätigkeit: 8.a

Schwellenwert: 2.000 t/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Ursachenzusammenspiel

Nachfolgend sind die Tätigkeiten, für welche ein Zusammenspiel der unter 3.2.2 genannten Ursachen verantwortlich sind, angeführt. Die Ursachen werden jeweils je Trendverlauf (siehe Abbildung 70 und Abbildung 71) beschrieben.

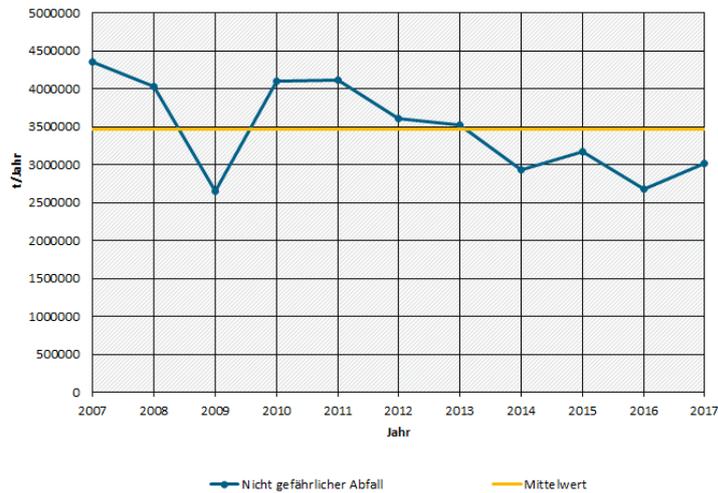
- Tätigkeit 2.b, Anlagen für die Herstellung von Roheisen oder Stahl (Primär- oder Sekundärschmelzung) einschließlich Stranggießen,

- Tätigkeit 5.e, Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung von Tierkörpern und tierischen Abfällen.

Abbildung 70: Trendverlauf Tätigkeit 2.b

Kompartiment: Nicht gefährlicher Abfall, Tätigkeit: 2.b

Schwellenwert: 2.000 t/Jahr



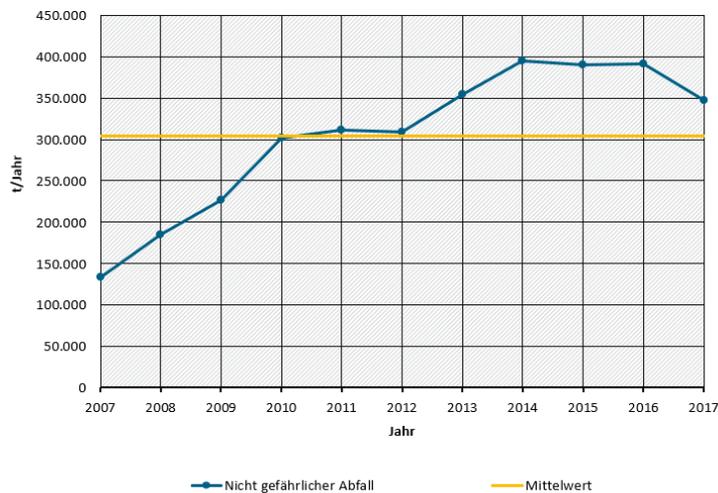
Quelle: Eigene Darstellung

Der abnehmende Trend der berichteten Mengen nicht gefährlicher Abfälle konnte nicht eindeutig auf eine Ursache zurückgeführt werden. Die Anzahl der berichtenden Betriebseinrichtungen pro Jahr nimmt tendenziell ab. Zusätzlich schwankten die berichteten Abfallmengen stark und manche Betriebseinrichtungen berichten einmalig hohe Abfallmengen. Da nur einzelnen Betriebseinrichtungen einmalig hohe Abfallmengen berichten, wurde hierzu, in Abstimmung mit dem UBA (siehe Kapitel 3.2.2), *keine Anfrage an die zuständigen Behörden gestellt.*

Abbildung 71: Trendverlauf Tätigkeit 5.e

Kompartiment: Nicht gefährlicher Abfall, Tätigkeit: 5.e

Schwellenwert: 2.000 t/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Der Anstieg der berichteten Abfallmengen in Abbildung 71 korreliert mit der Zunahme der berichtenden Betriebseinrichtungen. Der Anstieg kann zusätzlich durch später (z. B. ab 2013) berichtenden Betriebseinrichtungen mit hohen Abfallmengen erklärt werden. Da hier kein eindeutiger Grund identifiziert werden konnte, wurde in Abstimmung mit dem UBA, keine Anfrage an die zuständigen Behörden gestellt.

A.4.5 Gefährlicher Abfall

Ähnlich wie bei nicht gefährlichen Abfällen zeigte die Ursachenanalyse, dass häufig wenige einzelne Betriebseinrichtungen, die vergleichsweise sehr hohe Abfallverbringungsmengen berichten, die Trends bestimmen. Nur in wenigen Fällen konnte der Trendverlauf auf andere Ursachen (z. B. hohe Fluktuationen berichtender Betriebseinrichtungen) bzw. ein Zusammenspiel mehrerer Ursachen zurückgeführt werden.

Generell konnte festgestellt werden, dass die berichteten gefährlichen Abfälle primär innerhalb des Landes behandelt werden. Die Behandlung innerhalb Deutschlands, welche größtenteils für die Trendverläufe ausschlaggebend waren, verteilte sich auf die Verwertung und ein Zusammenspiel der Verwertung und Beseitigung.

Einzelne Betriebseinrichtungen

Ein Großteil der Trendverläufe ist auf eine oder einzelne Betriebseinrichtungen zurückzuführen. Die betroffenen Tätigkeiten sind nachfolgend angeführt:

- ▶ Tätigkeit 1.a, Mineralöl- und Gasraffinerien,
- ▶ Tätigkeit 2.c.i, Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Warmwalzen,
- ▶ Tätigkeit 4.a.viii, Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von organischen Grundchemikalien wie metallorganischen Verbindungen, Schadstoff Gesamter organischer Kohlenstoff,

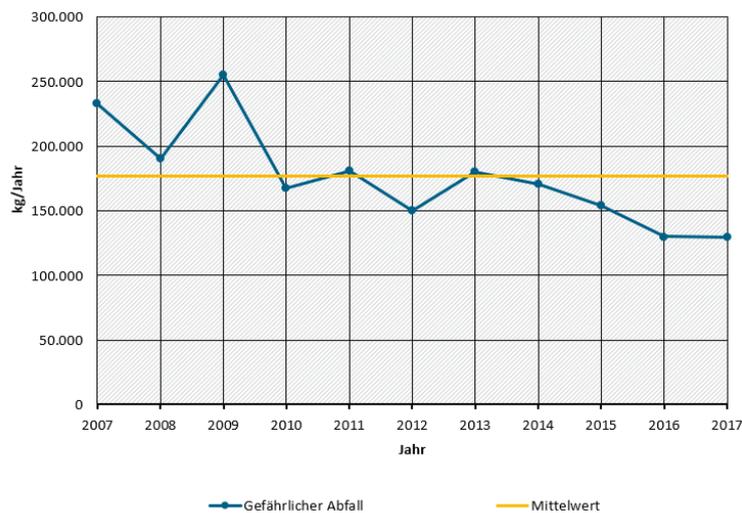
- ▶ Tätigkeit 6.b, Industrieanlagen für die Herstellung von Papier und Pappe und sonstigen primären Holzprodukten (wie Spanplatten, Faserplatten und Sperrholz),
- ▶ Tätigkeit 8.b⁸⁹, Behandlung und Verarbeitung für die Herstellung von Nahrungsmittel- und Getränkeprodukten.

Die einzelnen Betriebseinrichtungen verursachten, je nach Tätigkeit, sowohl Abfallmengenrückgänge wie auch -zunahmen. Auch einzelne Abfallmengenspitzen könnten durch einzelne Betriebseinrichtungen (z. B. im Jahr 2016 für die Tätigkeit 2.c.i) erklärt werden. Die folgenden Abbildungen zeigen die zugehörigen Trendverläufe.

Abbildung 72: Trendverlauf Tätigkeit 1.a

Kompartiment: Gefährlicher Abfall, Tätigkeit: 1.a

Schwellenwert: 2.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

⁸⁹ Nicht weiter differenziert

Abbildung 73: Trendverlauf Tätigkeit 2.c.i

Kompartiment: Gefährlicher Abfall, Tätigkeit: 2.c.i

Schwellenwert: 2.000 kg/Jahr

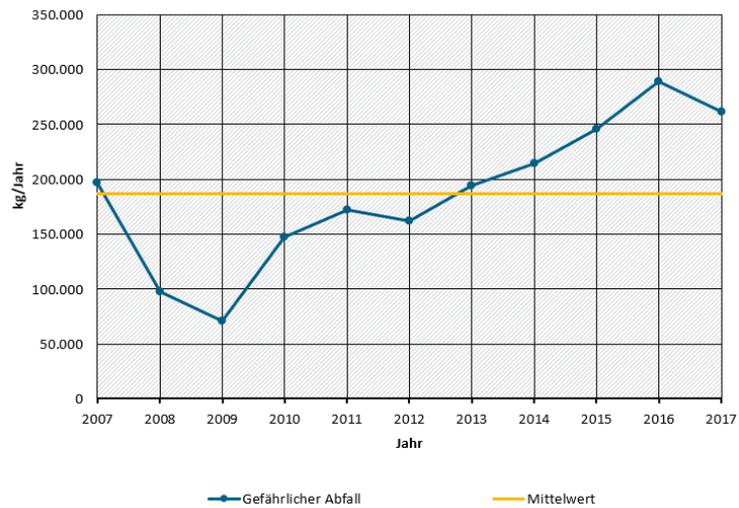


Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 74: Trendverlauf Tätigkeit 4.a.viii

Kompartiment: Gefährlicher Abfall, Tätigkeit: 4.a.viii

Schwellenwert: 2.000 kg/Jahr

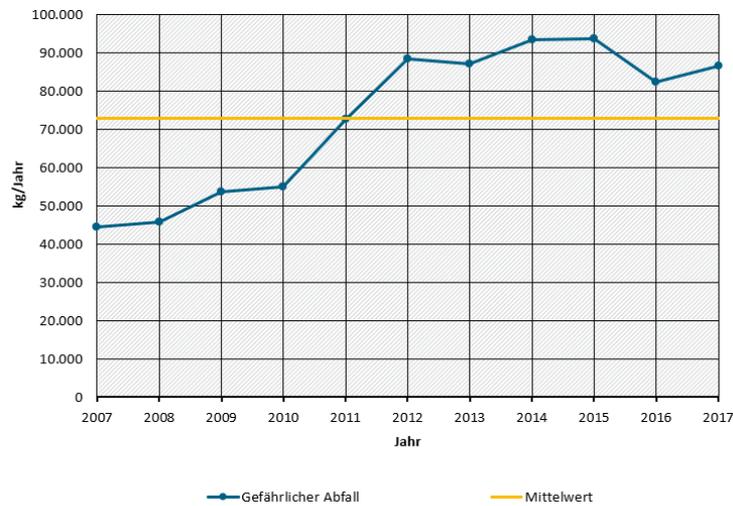


Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 75: Trendverlauf Tätigkeit 6.b

Kompartiment: Gefährlicher Abfall, Tätigkeit: 6.b

Schwellenwert: 2.000 kg/Jahr

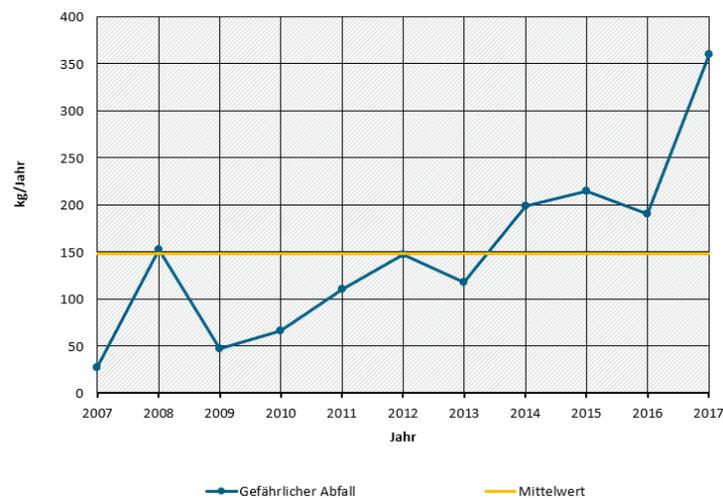


Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 76: Trendverlauf Tätigkeit 8.b

Kompartiment: Gefährlicher Abfall, Tätigkeit: 8.b

Schwellenwert: 2.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Ursachenzusammenspiel

Nachfolgend sind die Tätigkeiten, für welche ein Zusammenspiel der unter 3.2.2 genannten Ursachen verantwortlich ist, angeführt:

- Tätigkeit 4.b.v, Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von anorganischen Grundchemikalien wie Nichtmetallen, Metalloxiden oder sonstigen anorganischen Verbindungen wie Kalziumkarbid, Silicium, Siliciumkarbid

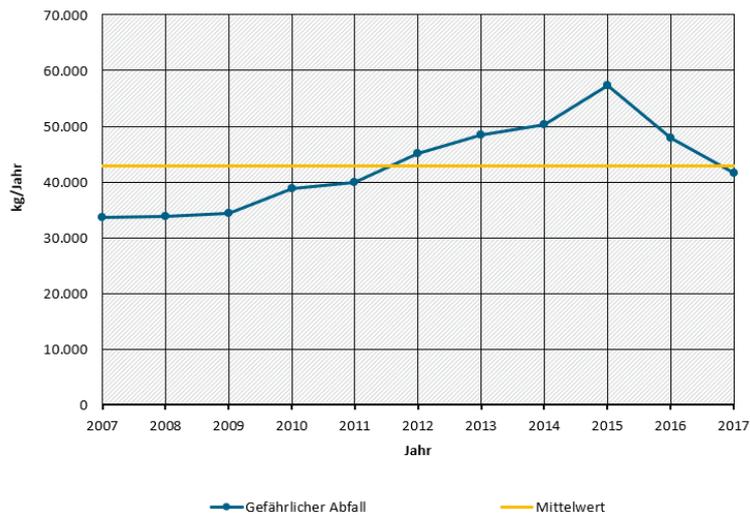
- Tätigkeit 5.b, Anlagen für die Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle, die unter die Richtlinie 2000/76/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Dezember 2000 über die Verbrennung von Abfällen [ABl. L 332, 28.12.2000, S. 91.] fallen.

Die Ursachen werden nachfolgend jeweils je Trendverlauf (siehe Abbildung 77 und Abbildung 78) beschrieben.

Abbildung 77: Trendverlauf 4.b.v

Kompartiment: Gefährlicher Abfall, Tätigkeit: 4.b.v

Schwellenwert: 2.000 kg/Jahr



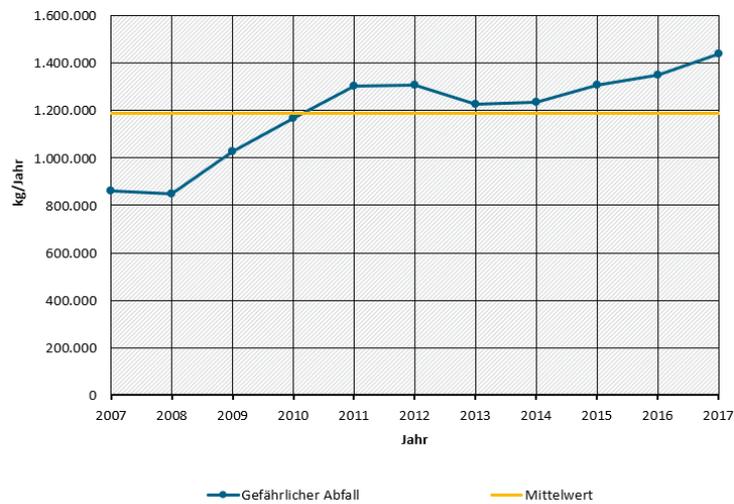
Quelle: Eigene Darstellung

Die Zunahme in den Jahren 2010 bis 2015 in Abbildung 77 kann unter anderem mit der zunehmenden Anzahl der Betriebseinrichtungen begründet werden. Die starke Zunahme von 2014 auf 2015 sowie die nachfolgende Abnahme kann zum Großteil auf eine einzelne Betriebseinrichtung zurückgeführt werden (03-09-09261732970). Da die Zunahme von 2014 auf eine einzelne Betriebseinrichtung zurückzuführen ist, wurde hierzu, in Abstimmung mit dem UBA (siehe Kapitel 3.2.2), keine Anfrage an die zuständige Behörde gestellt.

Abbildung 78: Trendverlauf 5.b

Kompartiment: Gefährlicher Abfall, Tätigkeit: 5.b

Schwellenwert: 2.000 kg/Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

Die Zunahme der berichteten gefährlichen Abfallmengen zwischen 2008 und 2010 in Abbildung 78 lässt sich u.a. mit einer steigenden Anzahl an berichtenden Betriebseinrichtungen pro Jahr erklären. Der Rückgang von 2012 auf 2013 sowie die Zunahme von 2014 auf 2016 lassen sich auf Schwankungen berichteter gefährlicher Abfallmengen einzelner Betriebseinrichtungen zurückführen. Da nur einzelnen Betriebseinrichtungen für den Rückgang 2012 auf 2013 und die Zunahme von 2014 auf 2016 verantwortlich sind, wurde hierzu, in Abstimmung mit dem UBA (siehe Kapitel 3.2.2), *keine Anfrage an die zuständigen Behörden gestellt.*

A.5 Erfassungsgrad der PRTR-Schadstoffe

Tabelle 14: PRTR-Luftschadstoffe unterhalb des Erfassungsgrads (<90 % - PRTR/EE)

Schadstoff	Gesamte Mengen im PRTR [kg/Jahr]	Gesamte Menge aus EE* gemäß BImSchV [kg/Jahr]	EE von PRTR-Betriebseinrichtungen (Laut BImSchV) (!=999 Nicht PRTR) [kg/Jahr]	90 %-Regel (PRTR/EE PRTR)	90 %-Regel (PRTR/EE)
Distickoxid (N ₂ O)	8.379.200	9.656.860	6.693.892	125 %	87 %
Stickoxide (NO _x /NO ₂)	307.082.000	442.654.501	329.954.862	93 %	69 %
Blei und Verbindungen (als Pb)	36.629	82.035	42.025	87 %	45 %
Benzol	243.010	817.209	284.824	85 %	30 %
Naphthalin	5.553	6.844	6.735	82 %	81 %
flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC)	41.283.000	151.527.488	51.974.989	79 %	27 %
Chlor und anorganische Verbindungen (als HCl)	3.483.800	34.315.650	4.607.495	76 %	10 %
Arsen und Verbindungen (als As)	2.168	25.992	2.934	74 %	8 %
Ammoniak (NH ₃)	17.081.200	28.284.735	27.068.995	63 %	60 %
Cyanwasserstoff (HCN)	4.306	12.563	7.230	60 %	34 %
Fluor und anorganische Verbindungen (als HF)	566.030	7.374.371	965.496	59 %	8 %
Zink und Verbindungen (als Zn)	66.842	239.306	120.618	55 %	28 %
polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	919	13.426	1.980	46 %	7 %

Schadstoff	Gesamte Mengen im PRTR [kg/Jahr]	Gesamte Menge aus EE* gemäß BImSchV [kg/Jahr]	EE von PRTR-Betriebseinrichtungen (Laut BImSchV) (!=999 Nicht PRTR) [kg/Jahr]	90 %-Regel (PRTR/EE PRTR)	90 %-Regel (PRTR/EE)
Feinstaub (PM ₁₀)	9.480.500	43.818.357	21.738.404	44 %	22 %
Chrom und Verbindungen (als Cr)	3.660	21.865	8.450	43 %	17 %
Kupfer und Verbindungen (als Cu)	13.406	99.804	63.818	21 %	13 %
Dichlormethan (DCM)	12.760	169.258	74.697	17 %	8 %
Nickel und Verbindungen (als Ni)	4.708	58.595	36.701	13 %	8 %
Schwefelhexafluorid (SF ₆)	60	851	744	8 %	7 %
Quecksilber und Verbindungen (als Hg)	6.564	101.690	101.506	6 %	6 %
Cadmium und Verbindungen (als Cd)	1.082	50.458	44.328	2 %	2 %
PCDD + PCDF (Dioxine + Furane) (als Teq)	0	91.038	26	0,04 %	0,00001 %

* Emissionserklärungen nach 11. BImSchV

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 15: PRTR-Luftschadstoffe in Höhe oder oberhalb des Erfassungsgrads (90 % - 100% - PRTR/EE)

Schadstoff	Gesamte Mengen im PRTR [kg/Jahr]	Gesamte Menge aus EE* gemäß BImSchV [kg/Jahr]	EE von PRTR-Betriebseinrichtungen (Laut BImSchV) (!=999 Nicht PRTR) [kg/Jahr]	90 %-Regel (PRTR/EE PRTR)	90 %-Regel (PRTR/EE)
Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFKWs) (PFCs)	12.080	12.169	12.169	99,3 %	99 %
1,2-Dichlorethan (DCE)	54.290	58.555	58.320	93,1 %	93 %
Kohlenmonoxid (CO)	770.905.000	846.826.577	768.770.739	100,28 %	91 %
Kohlendioxid (CO ₂)	448.270.000.000	495.775.021.206	444.080.343.917	100,94 %	90 %
Schwefeloxide (SO _x /SO ₂)	209.184.000	232.990.317	212.341.215	98,51 %	90 %

* Emissionserklärungen nach 11. BImSchV

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 16: PRTR-Luftschadstoffe über 100 % des Erfassungsgrades (>100% - PRTR/EE)

Schadstoff	Gesamte Mengen im PRTR [kg/Jahr]	Gesamte Menge aus EE* gemäß BImSchV [kg/Jahr]	EE von PRTR-Betriebseinrichtungen (Laut BImSchV) (!=999 Nicht PRTR) [kg/Jahr]	90 %-Regel (PRTR/EE PRTR)	90 %-Regel (PRTR/EE)
Teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFKWs) (HFCs)	26.170	4.155	4.154	630 %	630 %
Hexachlorbenzol (HCB)	32	8	8	403 %	403 %
Tetrachlormethan (TCM)	1.052	475	473	222 %	222 %
Methan (CH ₄)	133.296.000	62.726.058	22.227.259	600 %	213 %
Teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe (HFCKW) (HCFCs)	1.238	662	662	187 %	187 %
Polychlorierte Biphenyle (PCBs)	5	3	3	174 %	174 %
Trichlormethan	1.427	1.036	949	150 %	138 %
Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKWs) (CFCs)	218	167	166	131 %	131 %
Vinylchlorid	105.100	104.972	104.952	100,14 %	100,12 %

* Emissionserklärungen nach 11. BImSchV

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 17: Ergebnisse der Prüfung des Erfassungsgrads der PRTR-Wasserschadstoffe des Tätigkeitsfelds 5.f

Schadstoff	Gesamte Menge im PRTR [kg/Jahr]	Gesamte Menge in eKomm [kg/Jahr]	Menge von PRTR-Einrichtungen (Ausbaugröße => 100000 Einwohnerwerte & Schwellenwert) in eKomm [kg/Jahr]	Prüfung der Daten (PRTR/PRTR (Ausbaugröße +Schwellenwert) eKomm) [kg/Jahr]	Menge von PRTR-Einrichtungen (Ausbaugröße => 100000 Einwohnerwerte) in eKomm (ohne Schwellenwert) [kg/Jahr]	90 %-Regel (PRTR/PRTR ((Ausbaugröße => 100000 Einwohnerwerte) in eKomm))	90 %-Regel (PRTR/eKomm)
Gesamtphosphor	1.291.430,00	4.930.618,55	1.306.932,82	99 %	1.733.169,11	98,81 %	26 %
Gesamtstickstoff	36.659.000,00	73.589.877,38	1.593.533,91	2300 %	39.733.447,63	92,26 %	50 %

eKomm = Daten der EU-Kommunalabwasserrichtlinie

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 18: PRTR-Schadstoffe, für welche im Jahr 2016 keine Werte berichtet wurden

Stoffname	Status- PRTR Deutschland	Berichtet in:
Di-(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)	Nicht in 2016 berichtet	2007, 2008, 2009
Tetrachlorethen (PER)	Nicht in 2016 berichtet	2007, 2008, 2009, 2010, 2011
Trichlorethylen	Nicht in 2016 berichtet	2008, 2009, 2010, 2011
1,1,1-Trichlorethan	Nicht in 2016 berichtet	2011
1,1,2,2-tetrachloroethane	nie berichtet	
1,2,3,4,5,6-hexachlorocyclohexane (HCH)	nie berichtet	
Aldrin	nie berichtet	
Halone	Nicht in 2016 berichtet	2012
Anthrazene	nie berichtet	
Asbest	Nicht in 2016 berichtet	2008
Chlordan	nie berichtet	
Chlordecon	nie berichtet	
DDT	nie berichtet	
Dieldrin	nie berichtet	
Endrin	nie berichtet	
Ethylene Oxide	Nicht in 2016 berichtet	2007, 2008, 2009, 2010, 2011
Heptachlor	nie berichtet	
Hexabromobiphenyl	nie berichtet	
Lindan	nie berichtet	
Mirex	nie berichtet	
Pentachlorbenzol	nie berichtet	
Pentachlorphenol (PCP)	nie berichtet	
Toxaphen	nie berichtet	
Trichlorbenzole (TCB)	Nicht in 2016 berichtet	2008, 2009, 2011, 2012

Quelle: eigene Darstellung basierende auf den PRTR-Daten

A.6 Identifizierte Betriebseinrichtungen für die Beurteilung des Einflusses auf die Umweltleistung von Unternehmen

Tabelle 19: Identifizierte Betriebseinrichtungen für die Beurteilung des Einflusses auf die Umweltleistung von Unternehmen

Zuordnungsnummer der Betriebseinrichtung (Verknüpfung Tabelle 18)	Bundesland	Tätigkeit	Kompartiment	Schadstoff/ Abfallart	Jahresfracht (kg/Jahr)/Abfallmenge (t/Jahr) (gerundet)							Schadstoffschwelle nwert (kg/a)/Verbringun smenge außerhalb des Standortes (Abfall in t/a)	
					2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016		2017
B1	Hessen	Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle > 50 t/d	Abfall, gefährlich	Abfall, gefährlich	371	340	192	140	138	102	-	-	>2 t/a
B1	Hessen	Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle > 50 t/d	Abfall, nicht gefährlich	Abfall, nicht gefährlich	27.800	25.600	22.100	16.700	16.000	-	-	-	>2.000 t/a
B2	Hamburg	Mineralöl- und Gasraffinerien	Luft	Distickoxid (N ₂ O)	20.900	19.500	19.400	11.200	-	-	-	-	10.000
B2	Hamburg	Mineralöl- und Gasraffinerien	Luft	Stickoxide (NO _x /NO ₂)	674.000	571.000	536.000	266.000	-	-	-	-	100.000
B3	Nordrhein-Westfalen (Krefeld)	Herstellung von Roheisen oder Stahl einschl. Stranggießen > 2,5 t/h / Oberflächenbehandlung durch elektrolytische oder	Abwasser	Chrom und Verbindungen (als Cr)	140	79	74	-	-	-	62	51	50

Zuordnungsnummer der Betriebseinrichtung (Verknüpfung Tabelle 18)	Bundesland	Tätigkeit	Kompartiment	Schadstoff/ Abfallart	Jahresfracht (kg/Jahr)/Abfallmenge (t/Jahr) (gerundet)								Schadstoffschwelle nwert (kg/a)/Verbringungsmenge außerhalb des Standortes (Abfall in t/a)
B3	Nordrhein-Westfalen (Krefeld)	Herstellung von Roheisen oder Stahl einschl. Stranggießen > 2,5 t/h / Oberflächenbehandlung durch elektrolytische oder chemischen Verfahren >30 m³	Luft	Chrom und Verbindungen (als Cr)	3.600	3.370	1.990	950	-	113	-	-	100
B3	Nordrhein-Westfalen (Krefeld)	Herstellung von Roheisen oder Stahl einschl. Stranggießen > 2,5 t/h / Oberflächenbehandlung durch elektrolytische oder chemischen Verfahren >30 m³	Luft	Nickel und Verbindungen (als Ni)	1.480	1.390	698	330	330	72	-	-	50
B4	Nordrhein-Westfalen	Herstellung von Roheisen oder Stahl einschl. Stranggießen > 2,5 t/h	Luft	Blei und Verbindungen (als Pb)	45.600	39.600	33.700	27.400	18.000	17.800	16.000	9.120	200

Zuordnungsnummer der Betriebseinrichtung (Verknüpfung Tabelle 18)	Bundesland	Tätigkeit	Kompartiment	Schadstoff/ Abfallart	Jahresfracht (kg/Jahr)/Abfallmenge (t/Jahr) (gerundet)								Schadstoffschwelle nwert (kg/a)/Verbringungsmenge außerhalb des Standortes (Abfall in t/a)
B4	Nordrhein-Westfalen	Herstellung von Roheisen oder Stahl einschl. Stranggießen > 2,5 t/h	Luft	Chrom und Verbindungen (als Cr)	772	695	563	493	486	398	289	219	100
B4	Nordrhein-Westfalen	Herstellung von Roheisen oder Stahl einschl. Stranggießen > 2,5 t/h	Luft	Nickel und Verbindungen (als Ni)	505	467	346	306	300	252	165	139	50
B5	Nordrhein-Westfalen	Verbrennungsanlagen > 50 MW	Abfall, gefährlich	Abfall, gefährlich	-	-	9	-	-	5	3	-	>2 t/a
B5	Nordrhein-Westfalen	Verbrennungsanlagen > 50 MW	Wasser	Blei und Verbindungen (als Pb)	46	41	-	33	-	28	-	-	20
B6	Nordrhein-Westfalen	Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen > 100 000 Einwohnergleichwerten	Wasser	Di-(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)	8	6	-	5	-	-	3	2	1
B6	Nordrhein-Westfalen	Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen > 100 000 Einwohnergleichwerten	Wasser	Nonylphenol und Nonylphenol ethoxylate (NP/NPEs)	26	21	-	20	15	-	-	-	1

Zuordnungsnummer der Betriebseinrichtung (Verknüpfung Tabelle 18)	Bundesland	Tätigkeit	Kompartiment	Schadstoff/ Abfallart	Jahresfracht (kg/Jahr)/Abfallmenge (t/Jahr) (gerundet)								Schadstoffschwelle nwert (kg/a)/Verbringungsmenge außerhalb des Standortes (Abfall in t/a)
B7	Nordrhein-Westfalen	Herstellung von Roheisen oder Stahl einschl. Stranggießen > 2,5 t/h	Luft	Nickel und Verbindungen (als Ni)	296	273	259	227	176	-	-	-	50
B7	Nordrhein-Westfalen (Bochum)	Herstellung von Roheisen oder Stahl einschl. Stranggießen > 2,5 t/h	Luft	PCDD + PCDF (Dioxine + Furane) (als Teq)	0,000161	0,000148	0,000123	0,000108	-	-	-	0,0001	
B8	Nordrhein-Westfalen	Verbrennungsanlagen > 50 MW	Luft	Kohlendioxid (CO ₂)	199.000.000	199.000.000	157.000.000	120.000.000	108.000.000	-	-	-	100.000.000
B8	Nordrhein-Westfalen	Verbrennungsanlagen > 50 MW	Wasser	Kupfer und Verbindungen (als Cu)	316	285	247	176	62	-	53	-	50
B9	Hessen	Herstellung von Tensiden	Abfall, gefährlich	Abfall, gefährlich	3.004	2603.7	1.823	1.603	1.316	1.241	1.036	983	
B9	Hessen	Herstellung von Farbstoffen und Pigmenten	Abwasser	Gesamtphosphor	15.200	12.700	8.290	8.060	-	-	-	-	
B10	Rheinland-Pfalz	Oberflächenbehandlung durch elektrolytische oder	Wasser	Chrom und Verbindungen (als Cr)	333	295	247	172	-	-	-	-	

Zuordnungsnummer der Betriebseinrichtung (Verknüpfung Tabelle 18)	Bundesland	Tätigkeit	Kompartiment	Schadstoff/ Abfallart	Jahresfracht (kg/Jahr)/Abfallmenge (t/Jahr) (gerundet)								Schadstoffschwelle nwert (kg/a)/Verbringungsmenge außerhalb des Standortes (Abfall in t/a)
B10	Rheinland-Pfalz	chemischen Verfahren >30 m³ Oberflächenbehandlung durch elektrolytische oder chemischen Verfahren >30 m³	Wasser	Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) (als Gesamt-C oder CSB/3)	97.800	71.200	59.100	58.700	-	-	-	-	
B11	Sachsen	Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d	Abfall, gefährlich	Abfall, gefährlich	-	-	-	-	73.500	73.400	68.500	66.200	
B11	Sachsen	Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d	Abfall, nicht gefährlich	Abfall, nicht gefährlich	-	-	-	-	89.600	90.8002	82.900	78.800	
B12	Rheinland-Pfalz	Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle > 50 t/d	Abfall, gefährlich	Abfall, gefährlich	-	1.475	1.392	973	838	816	219	42	
B12	Rheinland-Pfalz	Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle > 50 t/d	Abfall, nicht gefährlich	Abfall, nicht gefährlich	-	26.600	27.0242	24.500	15.200	-	-	-	

1: Bis 2013 t_nr 2.b danach 2.f

2: einmaliger Anstieg

Quelle: eigene Darstellung basierend auf den PRTR-Daten

Eine umfassende Darstellung ist in Anlage B.2. dargestellt.

A.7 Rückmeldungen der identifizierten Betriebseinrichtungen für die Beurteilung des Einflusses auf die Umweltleistung von Unternehmen

Tabelle 20: Kurzfassung der Rückmeldungen der identifizierten Betriebseinrichtungen für die Beurteilung des Einflusses auf die Umweltleistung von Unternehmen

Zuordnungsnummer der Betriebseinrichtung (Verknüpfung Tabelle 17)	Tätigkeit	Kompartiment	Schadstoff/Abfallart	Frage 1: Gründe	Frage 2: Einfluss durch Veröffentlichung der Daten	Frage 3: Veröffentlichung der Daten und Beitrag zur Umweltleistung	Frage 4: Wettbewerbsvorteil durch Veröffentlichung der Daten	Frage 5: Werben Sie mit der Veröffentlichung der Daten?
B1	Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle > 50 t/d	Abfall, gefährlich	Abfall, gefährlich	Der Rückgang der Mengen ist auf den Verlust von Entfallstellen zurückzuführen.	Nein	Nein	Nein	Nein
B1	Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle > 50 t/d	Abfall, nicht gefährlich	Abfall, nicht gefährlich	Der Rückgang der Mengen ist auf den Verlust von Entfallstellen zurückzuführen.	Nein	Nein	Nein	Nein
B2	Mineralöl- und Gasraffinerien	Luft	Distickoxid (N2O)	Stilllegungen der meisten Prozeßanlagen zurückzuführen.	Nein. Ich kann mich auch nicht erinnern, jemals eine Anfrage bzgl. der veröffentlichten Daten erhalten zu haben.	Nein, siehe Frage 2.	Nein, siehe Frage 2.	Nein
B2	Mineralöl- und Gasraffinerien	Luft	Stickoxide (NOx/NO2)	Die aktuellen NOx-Emissionen liegen seit dem Umbau unterhalb der berichtspflichtigen Mengenschwellen.	Nein. Ich kann mich auch nicht erinnern, jemals eine Anfrage bzgl. der veröffentlichten Daten erhalten zu haben.	Nein, siehe Frage 2.	Nein, siehe Frage 2.	Nein
B3	Oberflächenbehandlung durch elektrolytische oder chemischen Verfahren >30 m130	Abwasser	Chrom und Verbindungen (als Cr)	Bau einer Säureregenerationsanlage. Bei dem verwendeten Verfahren fällt kein Abwasser mehr an. Lediglich durch die Neutralisation des schwächer sauren Spülwassers entsteht noch Abwasser, allerdings in geringerer Menge. Darüber hinaus gab es einen Rückgang des Produktionsvolumens.	Nein.	Nein	Nein	Nein

Zuordnungsnummer der Betriebseinrichtung (Verknüpfung Tabelle 17)	Tätigkeit	Kompartiment	Schadstoff/Abfallart	Frage 1: Gründe	Frage 2: Einfluss durch Veröffentlichung der Daten	Frage 3: Veröffentlichung der Daten und Beitrag zur Umweltleistung	Frage 4: Wettbewerbsvorteil durch Veröffentlichung der Daten	Frage 5: Werben Sie mit der Veröffentlichung der Daten?
B3	Oberflächenbehandlung durch elektrolytische oder chemischen Verfahren >30 m ³	Luft	Chrom und Verbindungen (als Cr)	Mit der Stilllegung des Stahlwerks im Jahre 2013 entfielen Emissionen, so dass die Emissionen in die Luft mittlerweile unter dem Schwellenwert liegen.	Nein	Nein	Nein	Nein
B3	Herstellung von Roheisen oder Stahl einschl. Stranggießen > 2,5 t/h	Luft	Nickel und Verbindungen (als Ni)	Mit der Stilllegung des Stahlwerks im Jahre 2013 entfielen Emissionen, so dass die Emissionen in die Luft mittlerweile unter dem Schwellenwert liegen.	Nein	Nein	Nein	Nein
B4	Herstellung von Roheisen oder Stahl einschl. Stranggießen > 2,5 t/h	Luft	Blei und Verbindungen (als Pb)	Minderungen sind auf die Installation neuer Abgasreinigungsanlagen zurückzuführen.	Nein, maßgeblicher Treiber ist der Stand der Technik.	Nein	Nein	Nein
B4	Herstellung von Roheisen oder Stahl einschl. Stranggießen > 2,5 t/h	Luft	Chrom und Verbindungen (als Cr)	Minderungen sind auf die Installation neuer Abgasreinigungsanlagen zurückzuführen.	Nein, maßgeblicher Treiber ist der Stand der Technik.	Nein	Nein	Nein
B4	Herstellung von Roheisen oder Stahl einschl. Stranggießen > 2,5 t/h	Luft	Nickel und Verbindungen (als Ni)	Minderungen sind auf die Installation neuer Abgasreinigungsanlagen zurückzuführen.	Nein, maßgeblicher Treiber ist der Stand der Technik.	Nein	Nein	Nein
B5	Verbrennungsanlagen > 50 MW	Abfall, gefährlich	Abfall, gefährlich	Die schwankenden Mengen resultieren aus diskontinuierlicher Abfallverbringung, die sich sowohl aus den freien Kapazitäten der Entsorger als auch aus deren Preisen ergeben hat.	Nein	Nein	Nein	Nein
B5	Verbrennungsanlagen > 50 MW	Wasser	Blei und Verbindungen (als Pb)	Die Messgenauigkeit (6 Messwerte/a mit jeweils < 0,007 mg/l) wurde angesetzt und die maximal mögliche Bleimenge für die Abwassermengen errechnet.	Nein	Nein	Nein	Nein
B6	Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen > 100 000 Einwohnergleichwerten	Wasser	Di-(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)	Keine gezielte Reduzierung, sondern das Ergebnis schwankender Analyseergebnisse.	Nein, siehe Antwort unter 1.	Keine Rückmeldung des Betreibers	Wettbewerbsvorteile für kommunale Kläranlagen werden grundsätzlich nicht gesehen.	Nein

Zuordnungsnummer der Betriebseinrichtung (Verknüpfung Tabelle 17)	Tätigkeit	Kompartiment	Schadstoff/Abfallart	Frage 1: Gründe	Frage 2: Einfluss durch Veröffentlichung der Daten	Frage 3: Veröffentlichung der Daten und Beitrag zur Umweltleistung	Frage 4: Wettbewerbsvorteil durch Veröffentlichung der Daten	Frage 5: Werben Sie mit der Veröffentlichung der Daten?
B6	Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen > 100 000 Einwohnergleichwerten	Wasser	Nonylphenol und Nonylphenoethoxylate (NP/NPEs)	Keine gezielte Reduzierung, sondern das Ergebnis schwankender Analyseergebnisse.	Nein, siehe Antwort unter 1.	Keine Rückmeldung des Betreibers	Wettbewerbsvorteile für kommunale Kläranlagen werden grundsätzlich nicht gesehen.	Nein
B7	Herstellung von Roheisen oder Stahl einschl. Stranggießen > 2,5 t/h	Luft	Nickel und Verbindungen (als Ni)	Stahlwerk wird seit 17.07.2015 nicht mehr betrieben. Durch die Abfallmengen/Jahresfrachten sind vermutlich aufgrund der "nahenden" Schließung und einer einhergehenden rückläufigen Produktion geschuldet	Kann nicht beantwortet werden - siehe Frage 1	Kann nicht beantwortet werden - siehe Frage 1	Kann nicht beantwortet werden - siehe Frage 1	Kann nicht beantwortet werden - siehe Frage 1
B7	Herstellung von Roheisen oder Stahl einschl. Stranggießen > 2,5 t/h	Luft	PCDD + PCDF (Dioxine + Furane) (als Teq)	Stahlwerk wird seit 17.07.2015 nicht mehr betrieben. Durch die Abfallmengen/Jahresfrachten sind vermutlich aufgrund der "nahenden" Schließung und einer einhergehenden rückläufigen Produktion geschuldet	Kann nicht beantwortet werden - siehe Frage 1	Kann nicht beantwortet werden - siehe Frage 1	Kann nicht beantwortet werden - siehe Frage 1	Kann nicht beantwortet werden - siehe Frage 1
B8	Verbrennungsanlagen > 50 MW	Luft	Kohlendioxid (CO ₂)	Diese sind zurückzuführen auf eine kontinuierliche Abnahme der Betriebszeiten der Gasturbinen und der damals noch in Betrieb befindlichen Schwachlastfeuerung.	Nein. Die Reduktion ergaben sich gemäß den Ausführungen zu 1.)	Nein	Nein	Nein
B8	Verbrennungsanlagen > 50 MW	Wasser	Kupfer und Verbindungen (als Cu)	Aufgrund der beschriebenen Reduktion der Einsatzzeiten wurde entsprechend weniger Kühlwasser benötigt.	Nein. Die Reduktion ergaben sich gemäß den Ausführungen zu 1.)	Nein	Nein	Nein
B9	Herstellung von Tensiden	Abfall, gefährlich	Abfall, gefährlich	Der Rückgang ist auf eine reduzierte Produktion getrieben durch Bedarfsrückgang im Markt zurückzuführen.	Nein. Siehe Pkt 1.	Ja (ohne Beispiel)	Generell denke ich das diese Veröffentlichungen einen Wettbewerbsvorteil darstellen können.	Bisher nicht

Zuordnungsnummer der Betriebseinrichtung (Verknüpfung Tabelle 17)	Tätigkeit	Kompartiment	Schadstoff/Abfallart	Frage 1: Gründe	Frage 2: Einfluss durch Veröffentlichung der Daten	Frage 3: Veröffentlichung der Daten und Beitrag zur Umweltleistung	Frage 4: Wettbewerbsvorteil durch Veröffentlichung der Daten	Frage 5: Werbe Sie mit der Veröffentlichung der Daten?
B9	Herstellung von Farbstoffen und Pigmenten	Abwasser	Gesamtposphor	Der Rückgang ist auf eine reduzierte Produktion getrieben durch Bedarfsrückgang im Markt zurückzuführen.	Nein. Siehe Pkt 1.	Ja (ohne Beispiel)	Generell denke ich das diese Veröffentlichung einen Wettbewerbsvorteil darstellen können.	Bisher nicht
B10	Oberflächenbehandlung durch elektrolytische oder chemischen Verfahren >30 m³	Wasser	Chrom und Verbindungen (als Cr)	Die Reduktion ist im Zuge verschiedener Umweltmanagementmaßnahmen zu sehen.	Nein	KVP im Umweltmanagement (ISO 14001 – besteht seit 2000)	Ja - kein konkretes Beispiel kann genannt werden	Nein
B10	Oberflächenbehandlung durch elektrolytische oder chemischen Verfahren >30 m³	Wasser	Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) (als Gesamt-C oder CSB/3)	Die Reduktion ist im Zuge verschiedener Umweltmanagementmaßnahmen zu sehen.	Nein	KVP im Umweltmanagement (ISO 14001 – besteht seit 2000)	Ja - kein konkretes Beispiel kann genannt werden	Nein
B11	Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d	Abfall, gefährlich	Abfall, gefährlich (a)	In 2016 begann die Marktänderung bzgl. des Preisgefüges zur Entsorgung von Altholz sich zu ändern, von einer Vergütung am Kraftwerk (Bezahlung an den Entsorger durch Kraftwerk) drehte sich der Preis auf Zuzahlung an Kraftwerk (Bezahlung an Kraftwerk durch Entsorger). Dieser Umdenkungsprozess setzte viele Initiativen frei, welche sich positiv auf die Kosten der Entsorgung/Verwertung im Kraftwerk darstellten. Dies setzte sich fort, so dass auch Spotmengen mit höheren Vergütungen aufgrund des Mengenüberflusses zum Angebot gelangten. Insgesamt führte die Änderung der Marktsituation für die Aufbereiter von Altholz von „Geld bekommen = Vergütung zu Geld bezahlen = Bezahlung“ zu einer vollkommenen Änderung des Handelns. Die Qualität des zu verwertenden Holzes veränderte sich sehr positiv zu Gunsten des Kraftwerkes, so dass weniger Holz bei vergleichbarer Leistung mit viel weniger Asche zur Verbrennung gelangte.	Nein, siehe Antwort unter 1.	Nein	Nein	Nein

Zuordnungsnummer der Betriebseinrichtung (Verknüpfung Tabelle 17)	Tätigkeit	Kompartiment	Schadstoff/Abfallart	Frage 1: Gründe	Frage 2: Einfluss durch Veröffentlichung der Daten	Frage 3: Veröffentlichung der Daten und Beitrag zur Umweltleistung	Frage 4: Wettbewerbsvorteil durch Veröffentlichung der Daten	Frage 5: Werbe Sie mit der Veröffentlichung der Daten?
				Ebenso war 2017 zu 2014 weniger Holz zur Verbrennung aufgrund Witterungsverhältnisse gelangt.				
B11	Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d	Abfall, nicht gefährlich	Abfall, nicht gefährlich (b)	siehe darüber	Nein, siehe Antwort unter 1.	Nein	Nein	Nein
B12	Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle > 50 t/d	Abfall, gefährlich	Abfall, gefährlich	Neuorganisation im Unternehmen und der betrieblichen Abläufe vor Ort	Nein - siehe Antwort zu Frage 1	Nein	Nein	Nein
B12	Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle > 50 t/d	Abfall, nicht gefährlich	Abfall, nicht gefährlich	Optimierung der Transporte und der betrieblichen Abläufe vor Ort	Nein - siehe Antwort zu Frage 1	Nein	Nein	Nein

Eine umfassende Darstellung ist in Anlage B.3 dargestellt.

A.8 Potenzielle Indikatoren- und Bezugssysteme zur Beschreibung eines „Umweltzustands“

Tabelle 21: Darstellung potenzieller Indikatoren- und Bezugssysteme zur Beschreibung eines „Umweltzustands“

Referenzsystem	Kurzbeschreibung	Anzahl Indikatoren und Aggregationslevel	Auswertung und Aussagekraft	Systemgrenzen	Quelle	Synergiepotenzial mit E-PRTR-VO
Indikatorenbericht „Daten zur Umwelt 2017“ des Umweltbundesamtes	Umfassender Überblick über den Umweltzustand, über die Verursacher der Umweltbelastungen und Ansatzpunkte für Maßnahmen. Umweltbereiche: Klima, Energie, Luft, Flächennutzung und Land-Ökosysteme, Wasser, Umwelt und - Gesundheit, Rohstoffe und Abfall, Verkehr, Land- und Forstwirtschaft, private Haushalte und Konsum, Umwelt und Wirtschaft	50 (niedriges Aggregationslevel)	Absolute Messgrößen	Einzelnes Land (Dtl.)	Link	E-PRTR-VO deckt nicht die Themen Energie, Flächennutzung, Gesundheit, Rohstoffe, Forstwirtschaft, Verkehr, private Haushalte und Konsum ab -> Indikatorenbericht wesentlich umfangreicher
Planetare Belastungsgrenzen (von engl. Planetary Boundaries)	Das Konzept der planetaren Grenzen wurde von Wissenschaftlern weltweit entwickelt, unter Beteiligung des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK), und 2009 erstmals veröffentlicht. Es identifiziert neun globale Prioritäten im Hinblick auf menschgemachte Umweltänderungen. Die Definition ökologischer	9 (mittleres Aggregationslevel)	Absolute Messgrößen (Belastungsgrenzen)	Global (grundsätzlich herunter-skalierbar auf einzelnes Land)	Link	Einige wenige planetare Grenzen werden auch von PRTR aufgegriffen, u.a. biogeochemische Flüsse (Phosphor und Stickstoff) [Phosphoreintrag in Gewässer, Bindung von Stickstoff] Die E-PRTR-VO zeigt außerdem auf in

Referenzsystem	Kurzbeschreibung	Anzahl Indikatoren und Aggregationslevel	Auswertung und Aussagekraft	Systemgrenzen	Quelle	Synergiepotenzial mit E-PRTR-VO
	<p>Belastbarkeitsgrenzen basiert dabei einerseits auf naturwissenschaftlichen Erkenntnissen, andererseits auf der Anwendung des Vorsorgeprinzips. Insgesamt wurden 9 planetare Grenzen und entsprechende Messgrößen festgelegt: Klimawandel [CO₂ in Atmosphäre in ppm] , Neue Substanzen und modifizierte Lebensformen [-], Ozonverlust in der Stratosphäre [Dobson-Einheit], Aerosolgehalt der Atmosphäre [-], Versauerung der Meere [Aragonit-Sättigung]; biogeochemische Flüsse (Phosphor und Stickstoff) [Phosphoreintrag in Gewässer, Bindung von Stickstoff], Süßwassernutzung [Verbrauch von Oberflächen- und Grundwasser], Landnutzungswandel [Anteil der ursprünglichen Waldfläche], Intaktheit der Biosphäre [Aussterberate, Biodiversitäts-Intaktheits-Index]</p>					<p>welchem Umfang bestimmte Sektoren zur CO₂ Konzentration in der Atmosphäre beitragen. Zu den anderen planetaren Grenzen leistet PRTR allerdings nur bedingt einen Beitrag.</p>

Referenzsystem	Kurzbeschreibung	Anzahl Indikatoren und Aggregationslevel	Auswertung und Aussagekraft	Systemgrenzen	Quelle	Synergiepotenzial mit E-PRTR-VO
Ökologischer Fußabdruck (von engl. Ecological Footprint)	Der ökologische Fußabdruck ist eine Berechnungsmethodik bzw. ein Buchhaltungssystem, mit dem der Naturverbrauch einheitlich und vergleichbar berechnet werden kann. Das Ergebnis dieser komplexen Berechnung und der zugrunde liegenden Methodik ist ein Nachhaltigkeitsindikator, der menschliche Aktivitäten in Bezug zu der dazu benötigten produktiven Fläche in sog. Globalen Hektar ausdrückt.	1 (hohes Aggregationslevel)	Absoluter Indikator, welcher stets in Relation mit der biologischen Kapazität der Erde gesetzt wird	Einzelnes Land bis global	Link	Kein Vergleich möglich
Environmental Performance Index	Der Index legt Zielgrößen für einzelne Umweltpolitikbereiche fest und misst, inwiefern Länder diese Ziele erreichen. Begleitend zum Index und den Einzelergebnissen für alle Länder wird ein Länderranking veröffentlicht. Das zugrundeliegende Rahmenwerk gliedert 24 Indikatoren (z. B. NO _x , SO ₂ , CO ₂ , PM _{2.5} Exposition) in zehn Themenkategorien (z. B. Luftqualität, Wälder, Klima und Energie) und zwei politische Ziele	2 bis 24 (je nach Aggregationslevel)	Absolute Messgrößen	Einzelnes Land	Link	Prinzipiell einige Überschneidungen mit der E-PRTR-VO bspw. durch einige der 24 Indikatoren die auch durch die E-PRTR-VO abgedeckt werden (CO ₂ , SO ₂ , NO _x), aber wie bei bisherigen Referenzsystemen auch deutlich umfangreicher und breiter gefasst.

Referenzsystem	Kurzbeschreibung	Anzahl Indikatoren und Aggregationslevel	Auswertung und Aussagekraft	Systemgrenzen	Quelle	Synergiepotenzial mit E-PRTR-VO
	(Umweltgesundheit und Vitalität des Ökosystems).					
Planetarische Leitplanken des WBGU	Das Konzept der planetarischen Grenzen (von engl. planetary boundaries), vorgeschlagen von Rockström et al. (2009), ist dem WBGU-Konzept der Leitplanken sehr ähnlich. Im Gegensatz zu Rockström et al. definiert der WBGU keinen „sicheren Handlungsraum“ aus einer erdgeschichtlichen Vergangenheit heraus, in der die menschliche Zivilisation noch keine das Erdsystem verändernde Kraft ausübte. Der WBGU setzt die planetarischen Leitplanken mit Blick auf die Erhaltung der Lebensgrundlagen der menschlichen Zivilisation. Trotz einiger Unterschiede im Ansatz und im Detail sind die beiden Konzepte einander ähnlich, und es lassen sich die gleichen Herausforderungen für die globale Umweltpolitik und Governance ableiten. Folgende Leitplanken sind in diesem	6 (mittleres Aggregationslevel)	Absolute Messgrößen	Global	Link	

Referenzsystem	Kurzbeschreibung	Anzahl Indikatoren und Aggregationslevel	Auswertung und Aussagekraft	Systemgrenzen	Quelle	Synergiepotenzial mit E-PRTR-VO
	Konzept enthalten: Klimawandel, Ozeanversauerung, Biologische Vielfalt und Ökosystemleistungen, Land- und Bodendegradation, Gefährdung durch langlebige anthropogene Schadstoffe, Verlust von Phosphor					
State of the Environment Report (SOER) der europäischen Umweltagentur	Sehr umfassende Umweltbewertung für Europa bietet fundierte und wissenschaftlich begründete Erkenntnisse darüber, wie auf die gewaltigen und komplexen Herausforderungen, wie beispielsweise Klimawandel, Verlust an biologischer Vielfalt sowie Luft- und Wasserverschmutzung, reagiert werden muss. Die umweltpolitischen Maßnahmen der EU im Rahmen des SOER sind an drei thematischen Prioritäten ausgerichtet: Schutz, Erhalt und Verbesserung des Naturkapitals; Ressourcenschonende Kreislauf- und kohlenstoffarme Wirtschaft; Schutz vor umweltbedingten Risiken für die Gesundheit und	35 (niedriges Aggregationslevel)	Qualitative Trends (Ampelschema)	EU	Link	

Referenzsystem	Kurzbeschreibung	Anzahl Indikatoren und Aggregationslevel	Auswertung und Aussagekraft	Systemgrenzen	Quelle	Synergiepotenzial mit E-PRTR-VO
	das Wohlergehen. Innerhalb dieser Prioritäten werden insgesamt 35 Indikatoren bzw. Trends berichtet.					
Ökoinlandsprodukt	Es handelt sich hierbei um einen Versuch zur Quantifizierung des Naturvermögens einer Volkswirtschaft. Somit soll die wirtschaftliche Leistung eines Staates unter Berücksichtigung der Umweltkosten, die bei der Herstellung der Güter und Dienste entstehen, gemessen werden. Mithilfe der umweltökonomischen Gesamtrechnung sollen die Kosten für die Nutzung der Umwelt ermittelt und daraus ein Ökoinlandsprodukt berechnet werden, das in Ergänzung zum Bruttoinlandsprodukt die Umweltnutzung und Umweltbelastung als Kostenfaktoren einbezieht	1 (hohes Aggregationslevel)	Absolute Messgröße	Einzelnes Land	Link	Kein Vergleich mit E-PRTR-VO möglich?
Indikatorenbericht Nachhaltige Entwicklung in Deutschland	Der Indikatorenbericht des Statistischen Bundesamtes umfasst die Indikatoren zur Messung der Zielerreichung der	Ca. 17 umweltrelevante Indikatoren	Relative Trends	Einzelnes Land (Dtl.)	Link	

Referenzsystem	Kurzbeschreibung	Anzahl Indikatoren und Aggregationslevel	Auswertung und Aussagekraft	Systemgrenzen	Quelle	Synergiepotenzial mit E-PRTR-VO
	Deutschen Nachhaltigkeits-strategie. Er beinhaltet detaillierte Beschreibungen aller Indikatoren, deren Entwicklung und ihren Status, sowie weiterführende Analysen. Der Bericht umfasst insgesamt 17 Themen (analog zu den UN SDGs). Davon sind nur bestimmte Themen und Indikatoren umweltrelevant (ca. 17 Indikatoren verteilt über verschiedene Themenbereiche/Zielgebiete)	(mittleres Aggregationslevel)				
Umweltbericht der Bundesregierung (2019)	Mit dem Umweltbericht 2019 informiert die Bundesregierung gemäß § 11 des Umweltinformationsgesetzes über den aktuellen Zustand der Umwelt im Bundesgebiet. Der Bericht erläutert die wichtigsten umweltpolitischen Maßnahmen der letzten vier Jahre (seit 2015) und geht auf aktuelle Umweltprobleme und umweltpolitische Herausforderungen der laufenden Legislaturperiode ein. Der Bericht	Niedriges Aggregationslevel	Absolute Messgrößen und qualitative Trends/ Beobachtungen	Einzelnes Land (Dt.)	Link	

Referenzsystem	Kurzbeschreibung	Anzahl Indikatoren und Aggregationslevel	Auswertung und Aussagekraft	Systemgrenzen	Quelle	Synergiepotenzial mit E-PRTR-VO
	untergliedert sich in verschiedene Kapitel: Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen; Klimawandel, Klimaschutz und Klimaanpassung; Umwelt und Wirtschaft; Umwelt und Verkehr; Umweltqualität und Gesundheit; Rechtgrundlagen des Umweltschutzes und internationale Abkommen, Verträge, Allianzen; Umwelt und Bürgerinnen und Bürger. Diese Kapitel enthalten wiederum eine Vielzahl an Indikatoren und Trendbeobachtungen.					
Umweltökonomische Gesamtrechnung (UGR) des Statistischen Bundesamtes	Ziel ist eine statistische Darstellung der Wechselbeziehungen zwischen Wirtschaft und Umwelt sowie des Umweltzustandes selbst. Zu den berücksichtigten Indikatoren des Umweltzustands gehören u.a. Energieverbrauch und Emissionen in die Luft (Schadstoffausstöße, jedoch keine Treibhausgase)	Niedriges Aggregationslevel	Absolute Messgrößen	Einzelnes Land	Link	

Quelle: eigene Darstellung

A.9 Einstufung der der PRTR-Schadstoffe laut Umweltwirkungskategorien der ReCiPe-Umweltwirkungsabschätzungsmethode

Stoff	Freisetzung			Umweltwirkungskategorie					
	Luft	Gewässer	Boden	Klimawandel	Süßwasser-, Marine-, Terrestrische Toxizität	Frischwasser Eutrophierung	Terrestrische Versauerung	Photo- chemische Oxidanten- bildung	Marine Eutrophierung
Kohlendioxid (CO ₂)	x			x					
Kohlenmonoxid (CO)	x								
Methan (CH ₄)	x			x					
Teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFKWs)	x			x					
Distickoxide (N ₂ O)	x			x					
Ammoniak (NH ₃)	x						x		x
flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC)	x							x	
Stickoxide (NO _x /NO ₂)	x						x	x	x

Stoff	Freisetzung			Umweltwirkungskategorie					
Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFKWs)	x			x					
Schwefelhexafluorid (SF ₆)	x			x					
Schwefeloxide (SO _x /SO ₂)	x						x		
Gesamtstickstoff		x	x						
Gesamtphosphor		x	x			x			
Teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe (HFCKW)	x			x					
Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKWs)	x			x					
Halone	x			x					
Arsen und Verbindungen (als As)	x	x	x		x				
Cadmium und Verbindungen (als Cd)	x	x	x		x				

Stoff	Freisetzung			Umweltwirkungskategorie					
Chrom und Verbindungen (als Cr)	x	x	x		x				
Kupfer und Verbindungen (als Cu)	x	x	x		x				
Quecksilber und Verbindungen (als Hg)	x	x	x		x				
Nickel und Verbindungen (als Ni)	x	x	x		x				
Blei und Verbindungen (als Pb)	x	x	x		x				
Zink und Verbindungen (als Zn)	x	x	x		x				
Alachlor		x	x		x				
Aldrin	x	x	x		x				
Atrazin		x	x		x				
Chlordan	x	x	x		x				

Stoff	Freisetzung			Umweltwirkungskategorie					
Chlordecon	x	x	x						
Chlorfenvinphos		x	x		x				
Chloralkane, C10-C13		x	x						
Chlorpyrifos		x	x		x				
DDT	x	x	x		x				
1,2-Dichlorethan (EDC)	x	x	x	x	x				
Dichlormethan (DCM)	x	x	x		x				
Dieldrin	x	x	x		x				
Diuron		x	x		x				
Endosulfan		x	x						
Endrin	x	x	x		x				
Halogenierte organische Verbindungen (als AOX)		x	x						

Stoff	Freisetzung			Umweltwirkungskategorie					
Heptachlor	x	x	x		x				
Hexachlorbenzol (HCB)	x	x	x		x				
Hexachlorbutadien (HCBD)		x	x		x				
1,2,3,4,5, 6- Hexachlorcyclohexan (HCH)	x	x	x		x				
Lindan	x	x	x		x				
Mirex	x	x	x		x				
PCDD + PCDF (Dioxine + Furane) (als Teq)	x	x	x						
Pentachlorbenzol	x	x	x		x				
Pentachlorphenol (PCP)	x	x	x						
Polychlorierte Biphenyle (PCBs)	x	x	x		x				
Simazin		x	x		x				
Tetrachlorethen (PER)	x	x			x			x	

Stoff	Freisetzung			Umweltwirkungskategorie					
Tetrachlormethan (TCM)	x	x							
Trichlorbenzole (TCB) (alle Isomere)	x	x			x				
1,1,1-Trichlorethan	x			x	x				
1,1,2,2-Tetrachlorethan	x				x				
Trichlorethylen	x	x			x			x	
Trichlormethan	x	x		x					
Toxaphen	x	x	x		x				
Vinylchlorid	x	x	x		x				
Anthracen	x	x	x		x				
Benzol	x	x	x					x	
Bromierte Diphenylether (PBDE)		x	x						

Stoff	Freisetzung			Umweltwirkungskategorie					
Nonylphenol und Nonylphenoethoxylate (NP/NPEs)		x	x		x				
Ethylbenzol		x	x					x	
Ethylenoxid	x	x	x						
Isoproturon		x	x		x				
Naphthalin	x	x	x		x				
Zinnorganische Verbindungen (als Gesamt-Sn)		x	x						
Di-(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)	x	x	x		x				
Phenole (als Gesamt-C)		x	x						
polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	x	x	x		x			x	
Toluol		x	x		x				

Stoff	Freisetzung			Umweltwirkungskategorie					
Triphenylzinn und Verbindungen		x	x		x				
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) (als Gesamt-C oder CSB/3)		x							
Trifluralin		x	x		x				
Xylole		x	x		x				
Chloride (als Gesamt-Cl)		x	x						
Chlor und anorganische Verbindungen (als HCl)	x								
Asbest	x	x	x						
Cyanide (als Gesamt-CN)		x	x						
Fluoride (als Gesamt-F)		x	x						
Fluor und anorganische Verbindungen (als HF)	x								

Stoff	Freisetzung			Umweltwirkungskategorie					
Cyanwasserstoff (HCN)	x								
Feinstaub (PM ₁₀)	x								
Octylphenole und Octylphenoethoxylate		x							
Fluoranthen		x			x				
Isodrin		x			x				
Hexabrombiphenyl	x	x	x						
Benzo(g,h,i)perylen		x							

Quelle: eigene Darstellung basierend auf (E-PRTR-VO 2006, Huijbregts et al. 2018)

B Anlage

B.1 PDF „Automatisierte Auswertung des Fragebogens“

Separates, dem Bericht nicht beiliegendes, Dokument.

B.2 PDF „Umfassende Darstellung der identifizierten Betriebseinrichtungen“

Separates, dem Bericht nicht beiliegendes, Dokument.

B.3 PDF „Umfassende Darstellung der Rückmeldungen der identifizierten Betriebseinrichtungen“

Separates, dem Bericht nicht beiliegendes, Dokument.