

umwelt.nrw

#umwelt



**ABFALLWIRTSCHAFTSPLAN
NORDRHEIN-WESTFALEN,
TEILPLAN FÜR GEFÄHRLICHE ABFÄLLE**

INHALT

1	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen zur Entsorgungssicherheit	12
<hr/>		
2	Grundlagen der Abfallwirtschaftsplanung	18
2.1	Vorgehensweise bei der Planerstellung	18
2.2	Rechtliche Grundlagen	18
2.3	Aufstellungsverfahren und Öffentlichkeitsbeteiligung	19
2.4	Geltungsbereich und Planungszeitraum	19
2.5	Ziele der Abfallwirtschaftsplanung	20
2.6	Strategische Umweltprüfung	20
<hr/>		
3	Ziele der Bewirtschaftung gefährlicher Abfälle in Nordrhein-Westfalen	22
3.1	Produktverantwortung	22
3.2	Abfallhierarchie	24
3.3	Abfallvermeidung, Vorbereitung zur Wiederverwendung	25
3.3.1	Abfallvermeidung	25
3.3.2	Vorbereitung zur Wiederverwendung	27
3.4	Stoffliche und energetische Abfallverwertung	28
3.5	Abfallbehandlung, Abfallbeseitigung	29
3.6	Schadstoffminimierung	30
3.7	Grundsätze der Entsorgungsautarkie und der Nähe	31
<hr/>		
4	Strukturdaten Nordrhein-Westfalen	33
4.1	Verwaltungsgliederung	33
4.2	Bevölkerung und Demografie	34
4.3	Wirtschaftsstruktur und -entwicklung	34
<hr/>		
5	Organisation der Entsorgung gefährlicher Abfälle	38
5.1	Organisation der Entsorgung gefährlicher Abfälle	38
5.2	Zentrale Stelle für Abfallnachweisverfahren	38
<hr/>		

6	Art, Menge, Herkunft gefährlicher Abfälle	39
6.1	Datengrundlagen	39
6.2	Aufkommen an gefährlichen Abfällen in NRW	39
6.3	Aufkommen an gefährlichen Abfällen nach Wirtschaftszweigen	41
6.4	In NRW erzeugte gefährliche Abfälle nach Art der Abfälle	42
6.4.1	In NRW erzeugte Abfälle nach AVV-Kapitel	42
6.4.2	In NRW erzeugte Abfälle nach den Top-10-Abfallarten	43
6.5	In NRW erzeugte gefährliche Abfälle nach Abfallgruppen	46
6.5.1	Gefährliche Abfälle aus Produktionsprozessen und Dienstleistungen	47
6.5.2	Gefährliche Abfälle aus Bau- und Abbruchmaßnahmen	49
6.5.3	Gefährliche Abfälle aus Umweltschutzmaßnahmen	51
<hr/>		
7	Entsorgung gefährlicher Abfälle	53
7.1	In NRW entsorgte gefährliche Abfälle	53
7.1.1	In NRW entsorgte Abfälle nach regionaler Herkunft (andere Bundesländer/Staaten)	54
7.1.2	In NRW entsorgte gefährliche Abfälle nach Abfallgruppen	57
7.1.3	In NRW entsorgte Abfälle nach Entsorgungsverfahren	58
7.2	Außerhalb von NRW entsorgte gefährliche Abfälle	61
7.2.1	Aus NRW in andere Bundesländer verbrachte gefährliche Abfälle	62
7.2.2	Aus NRW in andere Staaten verbrachte gefährliche Abfälle	62
<hr/>		
8	Prognose der Mengen und Entsorgungswege gefährlicher Abfälle	65
8.1	Einflussfaktoren für die Prognose der Mengenentwicklung	65
8.2	Prognosemodell und Methodik	75
8.2.1	Prognosemethodik	75
8.2.2	Prognosemodell	76
8.3	Ergebnis der Prognose der Mengenentwicklung	77
8.4	Prognose des Abfallaufkommens für die relevanten Entsorgungswege	80
8.4.1	Bilanzgrenze und Szenarienauswahl	80
8.4.2	Prognose der obertägig abzulagernden gefährlichen Abfälle	83
8.4.3	Prognose der chemisch-physikalisch zu behandelnden gefährlichen Abfälle	87
8.4.4	Prognose der in Sonderabfallverbrennungsanlagen zu entsorgenden gefährlichen Abfälle	89
<hr/>		

9	Entsorgungsinfrastruktur	91
9.1	Sonderabfallspezifische Entsorgungsstruktur	91
9.1.1	Deponierung	91
9.1.2	Sonderabfalldeponien (DK III)	94
9.1.3	Untertagedeponierung, Untertageversatz	100
9.1.4	Chemisch-physikalische Abfallbehandlungsanlagen	101
9.1.5	Sonderabfallverbrennungsanlagen	107
9.2	Sonstige Entsorgungsinfrastruktur	111
<hr/>		
10	Gegenüberstellung von prognostizierten Mengen und Entsorgungskapazitäten	120
10.1	Deponien	120
10.1.1	Berücksichtigung der auf DK-III-Deponien sowie Deponien mit DK-III-Abschnitten abgelagerten gefährlichen Abfälle	120
10.1.2	Gesamtbetrachtung aller obertägig abgelagerten gefährlichen Abfälle	122
10.2	Chemisch-physikalische Behandlungsanlagen	124
10.3	Sonderabfallverbrennungsanlagen	125
<hr/>		
11	Ausgewählte Abfallarten, -gruppen	128
11.1	Abfälle aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes	128
11.2	Altholz	132
11.3	Altöl	135
11.4	Asbesthaltige Abfälle	139
11.5	Batterien	144
11.6	Elektro- und Elektronikaltgeräte	147
11.7	PCB-haltige Abfälle	152
11.8	Exkurs: PFC-haltige Abfälle	155
11.9	Teerhaltiger Straßenaufbruch	158
11.10	Quecksilberhaltige Abfälle	163
11.11	Gefährliche Verpackungsabfälle	167
<hr/>		
12	Abkürzungsverzeichnis	170
<hr/>		
13	Anhang: Kritische Rohstoffe im Abfallsystem	173

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Regierungsbezirke Nordrhein-Westfalens	33
Abbildung 2:	Entwicklung der Bruttowertschöpfung (real, Basisjahr = 2010) in Nordrhein-Westfalen	35
Abbildung 3:	Entwicklung der Bruttowertschöpfung (real, Basisjahr = 2010) in Nordrhein-Westfalen für relevante Branchen	35
Abbildung 4:	Überblick zu in NRW erzeugten und entsorgten gefährlichen Abfällen 2017	40
Abbildung 5:	In NRW erzeugte gefährliche Abfälle 2004–2007	40
Abbildung 6:	In NRW erzeugte gefährliche Abfälle nach Wirtschaftsbereichen	42
Abbildung 7:	In NRW erzeugte gefährliche Abfälle nach Abfallkapiteln (gesamt)	43
Abbildung 8:	In NRW erzeugte Abfälle nach den Top-10-Abfallarten	44
Abbildung 9:	In NRW erzeugte gefährliche Abfälle nach Hauptabfallgruppen	46
Abbildung 10:	In NRW erzeugte gefährliche Abfälle aus Produktionsprozessen und Dienstleistungen nach AVV-Kapiteln	47
Abbildung 11:	In NRW erzeugte Abfälle aus Produktionsprozessen und Dienstleistungen nach den Top-10-Abfallarten	48
Abbildung 12:	In NRW erzeugte Abfälle aus Bau- und Abbruchmaßnahmen nach den Top-5-Abfallarten	49
Abbildung 13:	In NRW erzeugte Abfälle aus Umweltschutzmaßnahmen nach den Top-5-Abfallarten	52
Abbildung 14:	Herkunft der in Nordrhein-Westfalen entsorgten gefährlichen Abfälle 2004–2017	53
Abbildung 15:	In NRW entsorgte gefährliche Abfälle aus anderen Bundesländern 2017	55
Abbildung 16:	In NRW entsorgte gefährliche Abfälle aus anderen Staaten 2017	56
Abbildung 17:	In NRW entsorgte gefährliche Abfälle nach Hauptabfallgruppen	57
Abbildung 18:	In Nordrhein-Westfalen entsorgte gefährliche Abfälle nach Entsorgungsverfahren 2004–2017	58
Abbildung 19:	Außerhalb von NRW entsorgte gefährliche Abfälle nach Verbleib	61
Abbildung 20:	Aus NRW in andere Bundesländer verbrachte gefährliche Abfälle	63

Abbildung 21:	Aus NRW in andere Staaten verbrachte gefährliche Abfälle 2017	64
Abbildung 22:	Überblick Modellstruktur	76
Abbildung 23:	Prognose der Entwicklung des Aufkommens der in NRW erzeugten gefährlichen Abfälle nach Hauptabfallgruppen	77
Abbildung 24:	Prognose der Entwicklung des Aufkommens der in NRW erzeugten gefährlichen Abfälle nach AVV-Kapiteln	78
Abbildung 25:	Prognose der Entwicklung des Aufkommens der Top-10-Abfallschlüssel	79
Abbildung 26:	Bilanzgrenze für den Vergleich an zu entsorgendem Abfallaufkommen und Gegenüberstellung mit Entsorgungskapazitäten (illustrativ)	81
Abbildung 27:	Prognose der Entwicklung der auf DK-III-Deponien bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten abzulagernden gefährlichen Abfälle	84
Abbildung 28:	Prognose der Entwicklung aller obertägig abzulagernden gefährlichen Abfälle	86
Abbildung 29:	Prognose der Entwicklung der in chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen zu behandelnden gefährlichen Abfälle	88
Abbildung 30:	Prognose der Entwicklung der in Sonderabfallverbrennungsanlagen zu entsorgenden gefährlichen Abfälle	90
Abbildung 31:	Anteil gefährlicher Abfälle an der insgesamt an obertägige Deponien in NRW angelieferten Abfallmenge 2017	92
Abbildung 32:	An Deponien in NRW angelieferte gefährliche Abfälle 2017 nach Deponieklassen	93
Abbildung 33:	In NRW obertägig abgelagerte gefährliche Abfälle nach Herkunft	94
Abbildung 34:	Übersicht Standorte DK-III-Deponien und Deponien mit DK-III-Abschnitten	95
Abbildung 35:	Auf DK-III-Deponien bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten abgelagerte gefährliche Abfälle nach Herkunft	97
Abbildung 36:	Auf DK-III-Deponien bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten abgelagerte gefährliche Abfälle nach Abfallkapiteln	99
Abbildung 37:	Auf DK-III-Deponien bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten abgelagerte gefährliche Abfälle nach den Top-Abfallarten	100
Abbildung 38:	Standorte chemisch-physikalischer Behandlungsanlagen in Nordrhein-Westfalen, in denen gefährliche Abfälle behandelt werden	102
Abbildung 39:	In chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen in NRW behandelte gefährliche Abfälle nach Herkunft	105

Abbildung 40:	In chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen in NRW behandelte gefährliche Abfälle nach Abfallkapiteln	106
Abbildung 41:	Übersicht Standorte der Sonderabfallverbrennungsanlagen in Nordrhein-Westfalen	107
Abbildung 42:	In Sonderabfallverbrennungsanlagen entsorgte gefährliche Abfälle nach Herkunft	109
Abbildung 43:	In Sonderabfallverbrennungsanlagen entsorgte gefährliche Abfälle (nach Abfallkapiteln)	110
Abbildung 44:	Thermisch behandelte Abfallmenge in NRW 2017	111
Abbildung 45:	Verbrennung/Mitverbrennung von gefährlichen Abfällen in NRW 2017	112
Abbildung 46:	Übersicht Standorte weiterer Anlagen zur thermischen Behandlung für gefährliche Abfälle	113
Abbildung 47:	Vergleich des Anteils gefährlicher Abfälle am Durchsatz SAV'n und HMV'n in NRW 2012 bis 2017	117
Abbildung 48:	Gegenüberstellung von prognostizierten Mengen und Entsorgungskapazitäten – DK-III-Deponien/DK-III-Abschnitte, Szenarien 1 und 2	121
Abbildung 49:	Gegenüberstellung von prognostizierten Mengen und Entsorgungskapazitäten – alle Deponieklassen, Szenarien 1 und 2	123
Abbildung 50:	Gegenüberstellung von prognostizierten Mengen und Kapazitäten der chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen, Szenarien 1 und 2	124
Abbildung 51:	Gegenüberstellung von prognostizierten Mengen und Kapazitäten der Sonderabfallverbrennungsanlagen, Szenarien 1 und 2 und 3	126
Abbildung 52:	Prognose der Mengenentwicklung gefährlicher Abfälle aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes	130
Abbildung 53:	Steckbrief Abfallgruppe „Abfälle aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes, gefährlich“ (über Begleitscheine erfasst)	131
Abbildung 54:	Prognose der Mengenentwicklung gefährliches Altholz	133
Abbildung 55:	Steckbrief Abfallgruppe „Altholz, gefährlich“ (über Begleitscheine erfasst)	134
Abbildung 56:	Prognose der Mengenentwicklung Altöl	137
Abbildung 57:	Steckbrief Abfallgruppe „Altöl“ (über Begleitscheine erfasst)	138
Abbildung 58:	Prognose der Mengenentwicklung asbesthaltige gefährliche Abfälle	142

Abbildung 59: Steckbrief Abfallgruppe „Asbesthaltige Abfälle, gefährlich“ (über Begleitscheine erfasst)	143
Abbildung 60: Prognose der Mengenentwicklung Batterien	147
Abbildung 61: Prognose der Mengenentwicklung als gefährlicher Abfall eingestufte Elektro- und Elektronikaltgeräte	151
Abbildung 62: Prognose der Mengenentwicklung PCB-haltiger Abfälle	153
Abbildung 63: Steckbrief Abfallgruppe „PCB-haltige Abfälle“ (über Begleitscheine erfasst)	154
Abbildung 64: Prognose der Mengenentwicklung teerhaltigen Straßenaufbruchs	161
Abbildung 65: Steckbrief Abfallgruppe „Teerhaltiger Straßenaufbruch“ (über Begleitscheine erfasst)	162
Abbildung 66: Prognose der Mengenentwicklung quecksilberhaltiger Abfälle	165
Abbildung 67: Steckbrief Abfallgruppe „Quecksilberhaltige Abfälle“ (über Begleitscheine erfasst)	166
Abbildung 68: Prognose der Mengenentwicklung gefährlicher Verpackungsabfälle	168
Abbildung 69: Steckbrief Abfallgruppe „Verpackungsabfälle, gefährlich“ (über Begleitscheine erfasst)	169

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Überblick der voraussichtlichen Auswirkungen der Einflussfaktoren auf die zukünftige Mengenentwicklung und auf Entsorgungswege	66
Tabelle 2: Lithium-Ionen-Batterien	70
Tabelle 3: Solarmodule	71
Tabelle 4: Übersicht Szenarienauswahl	83
Tabelle 5: Übersicht Anzahl der Deponien in NRW in Ablagerungsphase (Stand: Februar 2019)	91
Tabelle 6: DK-III-Deponien und Deponien mit DK-III-Abschnitten in NRW, Angaben zum Deponievolumen Stand 31.12.2017	96

Tabelle 7:	Übersicht chemisch-physikalischer Behandlungsanlagen in NRW, in denen gefährliche Abfälle behandelt werden (Stand: April 2020)	103
Tabelle 8:	Übersicht Sonderabfallverbrennungsanlagen in NRW (Stand: Juli 2019)	108
Tabelle 9:	Verbrennung/Mitverbrennung von gefährlichen Abfällen in NRW 2017	111
Tabelle 10:	Übersicht der Anlagen zur Mitverbrennung/thermischen Behandlung für gefährliche Abfälle in NRW (Stand: Februar 2019)	114
Tabelle 11:	Bodenbehandlungsanlagen in NRW (Stand: Juli 2019)	119
Tabelle 12:	Berücksichtigte Abfallschlüssel für gefährliche Abfälle aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes	128
Tabelle 13:	Sonderabfall- und Hausmüllverbrennungsanlagen in NRW, in denen Abfälle aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes (AVV 18 01 03*, 18 02 02*) entsorgt werden können	129
Tabelle 14:	Berücksichtigte Abfallschlüssel für „gefährliches Altholz“	132
Tabelle 15:	Biomassekraftwerke in NRW, in denen als gefährlich eingestufte Holzabfälle entsorgt werden können	133
Tabelle 16:	Berücksichtigte Abfallschlüssel für „Altöl“	135
Tabelle 17:	Übersicht Altölaufbereitungsanlagen (Auswahl beispielhaft)	136
Tabelle 18:	Berücksichtigte Abfallschlüssel für „Asbesthaltige Abfälle“	140
Tabelle 19:	Berücksichtigte Abfallschlüssel für „Batterien“	144
Tabelle 20:	Verwertungsanlagen für Altbatterien in NRW	145
Tabelle 21:	Berücksichtigte Abfallschlüssel für „Elektro- und Elektronikaltgeräte“	148
Tabelle 22:	Berücksichtigte Abfallschlüssel für „PCB-haltige Abfälle“	152
Tabelle 23:	Berücksichtigte Abfallschlüssel für „Teerhaltigen Straßenaufbruch“	159
Tabelle 24:	Aufbereitungs-/Umschlaganlagen für teerhaltigen Straßenaufbruch (Auswahl beispielhaft)	160
Tabelle 25:	Berücksichtigte Abfallschlüssel für „Quecksilberhaltige Abfälle“	164
Tabelle 26:	Anlagen in NRW, in denen quecksilberhaltige Abfälle behandelt werden	164
Tabelle 27:	Berücksichtigte Abfallschlüssel für „Gefährliche Verpackungsabfälle“	167

1 ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN ZUR ENTSORGUNGSSICHERHEIT

ENTWICKLUNG DES AUFKOMMENS GEFÄHRLICHER ABFÄLLE IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Nach der auf das Jahr 2030 ausgerichteten Prognose wird das Aufkommen gefährlicher Abfälle voraussichtlich von 6,1 Mio. t im Jahr 2017 auf 6,4 Mio. t im Jahr 2030 ansteigen.

Die Mengenprognose geht dabei von leicht steigenden Mengen bei gefährlichen Abfällen aus Umweltschutzmaßnahmen (AVV-Kapitel 19) und gefährlichen Bau- und Abbruchabfällen (AVV-Kapitel 17) sowie von einem konstanten Aufkommen bei Abfällen aus Altlastensanierungsmaßnahmen aus. Deutliche Mengensteigerungen sind voraussichtlich bei gefährlichen Abfällen aus dem Bereich Elektro-/Elektronikaltgeräte und Energiespeichern (AVV-Kapitel 16) sowie für Abfälle aus Produktionsprozessen der chemischen Industrie sowie der Herstellung von Metall-erzeugnissen (AVV-Kapitel 07, 11 und 12) zu erwarten.

Handlungserfordernis: Bei der Produktentwicklung sollen abfallwirtschaftliche Belange integriert werden, um insbesondere den Anfall gefährlicher Abfälle zu minimieren. Durch Technologietransfer von der Forschung in die Produktion sollen innovative ressourceneffiziente Technologien sowie Abfallvermeidungs- und Recyclingpotenziale kontinuierlich durch die Wirtschaftsbeteiligten überprüft und weiterentwickelt werden, um Stoffkreisläufe zu schließen.

ENTSORGUNGSINFRASTRUKTUR

Die Entsorgungsstruktur in Nordrhein-Westfalen ist geprägt durch ein breites Spektrum an Anlagen zur Behandlung, Verwertung und Beseitigung von gefährlichen Abfällen. Die privatwirtschaftlich organisierte Entsorgung gefährlicher Abfälle ist auf überregionale, großräumige Einzugsgebiete ausgerichtet. Hervorzuheben ist, dass der Anteil gefährlicher Abfälle, der jährlich aus anderen Bundesländern oder anderen Staaten zur Entsorgung nach Nordrhein-Westfalen verbracht wird, im Jahr 2017 im Vergleich zum Jahr 2004 angestiegen ist und bei rund 30 % liegt. Der hohe „Import-saldo“ zeigt auch, dass das gut ausgebaute Netz an Entsorgungsanlagen weiterhin eine solide Basis für den Wirtschaftsstandort Nordrhein-Westfalen ist und darüber hinaus maßgeblich zur Entsorgungssicherheit im bundesdeutschen Raum beiträgt.

Gleichzeitig werden mehr gefährliche Abfälle, die in Nordrhein-Westfalen angefallen sind, außerhalb Nordrhein-Westfalens entsorgt als noch in den 2000er Jahren. Dies deutet auf die zunehmende Entwicklung bundesweiter Entsorgungsstrukturen bei der Entsorgung gefährlicher Abfälle hin.

SCHLUSSFOLGERUNGEN ZUR ENTSORGUNGSSICHERHEIT

Die Entsorgung der in Nordrhein-Westfalen erzeugten Mengen gefährlicher Abfälle zur Beseitigung ist im Planungszeitraum bis zum Jahr 2030 grundsätzlich gesichert. Daher werden keine neuen Standorte für Abfallbeseitigungsanlagen aus Gründen der Entsorgungssicherheit ausgewiesen. Perspektivisch, über den Planungszeitraum hinausgehend betrachtet, kann ein solcher Bedarf nicht ausgeschlossen werden. Die Landesregierung unterstützt laufende Genehmigungsverfahren zur Kapazitätserweiterung vorhandener Deponiestandorte und Initiativen zum Aufbau oder zur Erweiterung von Kapazitäten zur thermischen Behandlung gefährlicher Abfälle. Landesrechtlich verankerte Andienungs- oder Überlassungspflichten für gefährliche Abfälle zur Beseitigung im Sinne von § 17 Abs. 4 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) sind auch zukünftig nicht vorgesehen.

ENTWICKLUNG DES ZUKÜNFTIGEN ANLAGENBEDARFS

Für die Entsorgung von in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Abfällen zur Beseitigung stehen insbesondere Sonderabfallverbrennungsanlagen, Deponien der Klasse III bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten, chemisch-physikalische Abfallbehandlungsanlagen sowie Spezialanlagen zur Verfügung.

In Nordrhein-Westfalen wurden in 2017 rund 1,65 Mio. t gefährliche Abfälle in Anlagen zur Verbrennung und/oder Mitverbrennung von Abfällen thermisch behandelt. Der größte Anteil der thermisch behandelten gefährlichen Abfälle wird in Verbrennungsanlagen für gefährliche Abfälle entsorgt (Sonderabfallverbrennungsanlagen). Zur „thermischen“ Entsorgung gefährlicher Abfälle werden aber auch Hausmüllverbrennungsanlagen, thermische Bodenbehandlungsanlagen, Biomassekraftwerke, Klärschlammverbrennungsanlagen sowie Industriekraftwerke und Zementwerke genutzt.

Zu erwarten ist, dass Industriekraftwerke mit Kohlefeuerung aufgrund der Energiewende bis spätestens Mitte der 2030er Jahre außer Betrieb gehen. Industrielle Klärschlämme könnten aufgrund der Pflicht zur Phosphorrückgewinnung aus Klärschlammmonoverbrennungsanlagen verdrängt werden. Diese angenommene Veränderung der Anlagenstruktur sowie anzunehmende Steigerungen des Aufkommens verbrennungsbedürftiger Abfälle würden einen Investitionsbedarf in ein bis zwei Anlagen zur thermischen Behandlung gefährlicher Abfälle begründen.

Für die übrigen Anlagen wird davon ausgegangen, dass die entsprechenden Kapazitäten zur Verbrennung/Mitverbrennung gefährlicher Abfälle auch weiterhin in dem bisherigen Umfang zur Verfügung stehen werden. Das betrifft insbesondere die Hausmüllverbrennungsanlagen mit einem Anteil entsorgter gefährlicher Abfälle in der Größenordnung von 0,16 bis 0,18 Mio. t pro Jahr, die Entsorgung gefährlicher Althölzer in Biomassekraftwerken in einer Größenordnung von 0,38 Mio. t pro Jahr und die Mitverbrennung in Zementwerken von rund 0,04 Mio. t pro Jahr.

Gefährliche Abfälle werden zudem in einer Vielzahl von Aufbereitungs-/Sortieranlagen behandelt. Diese Verwertungsverfahren tragen im erheblichen Maße dazu bei, das Beseitigungsaufkommen an gefährlichen Abfällen zu reduzieren. Beispielsweise kann durch gezielte Demontage von Elektro-/Elektronikaltgeräten das Stoffpotenzial gefährlicher Abfälle genutzt werden, um Wertstoffe und kritische Rohstoffe zurückzugewinnen.

In Nordrhein-Westfalen gibt es keine Deponie der Deponieklasse IV (Untertagedeponie). Für die Entsorgung unter Tage (UTD) stehen im Wesentlichen Kapazitäten in anderen Bundesländern zur Verfügung. Der Entsorgungsweg im Untertageversatz ist wesentlich für die Entsorgungssicherheit von Filterstäuben aus der Siedlungsabfallverbrennung, die Deponierung unter Tage (UTD) u.a. für die Beseitigung quecksilberhaltiger Abfälle. Für bestimmte Abfallarten bzw. -gruppen ist davon auszugehen, dass von nordrhein-westfälischen Abfallerzeugern auch zukünftig spezialisierte Anlagen in anderen Bundesländern bzw. im benachbarten Ausland genutzt werden.

DEPONIEREN DER KLASSE III UND DEPONIEREN MIT DK-III-ABSCHNITTEN

In Nordrhein-Westfalen gibt es acht Deponien der Deponieklasse DK III und drei Deponien mit DK-III-Abschnitten. Diese verfügen über ein Deponievolumen von rund 15,8 Mio. m³ (Stand 31.12.2017). Das verfügbare Deponievolumen der DK-III-Deponien und DK-III-Abschnitte ist für die auf DK-III-Deponien ablagerungsfähigen gefährlichen Abfälle im betrachteten Prognosezeitraum bis 2030 ausreichend. Dies gilt für die in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Abfälle mit einem voraussichtlichen Aufkommen von rund 1 Mio. t/a, wie auch unter der Annahme, dass weiterhin ablagerungsfähige gefährliche Abfälle aus anderen Bundesländern in einer Größenordnung von 0,3 bis 0,4 Mio. t/a nach Nordrhein-Westfalen auf DK-III-Deponien verbracht werden.

Wird bei der Gegenüberstellung der vorhandenen Deponiekapazitäten mit den voraussichtlich zu entsorgenden Mengen an gefährlichen Abfällen angenommen, dass alle obertägig abzulagernden gefährlichen Abfälle ausschließlich auf DK-III-Deponien bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten abgelagert werden, resultiert ein voraussichtliches Aufkommen in einer Größenordnung von 1,8 bis 1,9 Mio. t/a (davon 1,4 bis 1,5 Mio. t/a aus Nordrhein-Westfalen und etwa 0,4 Mio. t/a aus anderen Bundesländern). Die verfügbaren Deponiekapazitäten der DK-III-Deponien bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten für gefährliche Abfälle im Prognosezeitraum bis zum Jahr 2030 sind dann noch knapp ausreichend.

Mit den in Planung bzw. Bau befindlichen DK-III-Deponiekapazitäten bestehen Kapazitätsreserven, so dass auch Sondereffekte (z.B. Großbaumaßnahmen wie die Rheinbrücke Leverkusen oder Sanierungsprojekte/Flächenrecyclingmaßnahmen) oder Aufkommenschwankungen abgesichert sind.

Die regionale Verteilung der Deponien der Deponieklasse III in Nordrhein-Westfalen ist jedoch unterschiedlich, die acht DK-III-Deponien befinden sich entlang der Rheinschiene in den Regierungsbezirken Düsseldorf und Köln.

Handlungsempfehlung: Zur Aufrechterhaltung der Entsorgungssicherheit im Planungszeitraum und darüber hinaus ist die Realisierung aller bekannten Planungen zur Erweiterung von DK-III-Ablagerungskapazitäten notwendig. Zusätzlich ist die Schaffung darüber hinausgehender Kapazitäten anzustreben. Im Hinblick auf eine regional ausgewogene Verteilung der öffentlich zugänglichen Deponien und eine ortsnahe Entsorgung gilt dies insbesondere für den Norden und Nordosten von Nordrhein-Westfalen.

Zulassungsverfahren für die Erweiterung vorhandener Deponiestandorte sowie die Einrichtung neuer Deponiekapazitäten auf Deponien der Deponieklasse III sowie auf Deponien mit DK-III-Abschnitten müssen vor dem Hintergrund der langen Verfahrensdauer frühzeitig innerhalb des Planungszeitraums des Abfallwirtschaftsplanes begonnen und abgeschlossen werden. Die Aussagen zur Entsorgungssicherheit stehen dem zu führenden Bedarfsnachweis der in Planfeststellungsverfahren befindlichen Deponieerweiterungen nicht entgegen.

CHEMISCH-PHYSIKALISCHE ABFALLBEHANDLUNGSANLAGEN

Die Behandlungskapazitäten in Höhe von mehr als 2 Mio. t/a sind für das zu erwartende Aufkommen an in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Abfällen von 0,9 Mio. t/a hinlänglich. Ausreichende Behandlungskapazitäten bestehen auch, wenn weiterhin Mengen gefährlicher Abfälle aus anderen Bundesländern nach Nordrhein-Westfalen zur Behandlung in die chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen verbracht werden und das Aufkommen auf bis zu 1,2 Mio. t/a ansteigt. Es bestehen genügend Kapazitätsreserven, um Aufkommensschwankungen, Sondereffekte sowie Importe aus anderen Staaten sowie nicht gefährliche Abfälle zu behandeln. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass einige Anlagen auf bestimmte Abfallarten bzw. Abfallgruppen spezialisiert und insofern auf bundesweite Einzugsbereiche ausgerichtet sind. Zudem werden in chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen auch Kapazitäten für nicht gefährliche Abfälle beansprucht.

SONDERABFALLVERBRENNUNGSANLAGEN

Nordrhein-Westfalen verfügt über elf Sonderabfall- bzw. Rückstandsverbrennungsanlagen mit einer Jahreskapazität von insgesamt rund 0,58 Mio. t/a. Rechnerisch ergeben sich ausreichende Kapazitäten für den Nachweis der Entsorgungssicherheit bei Gegenüberstellung der Gesamtkapazität mit dem prognostizierten Mengenaufkommen bis zum Jahr 2030 in allen betrachteten Szenarien.

Die tatsächliche Durchsatzleistung von Abfallverbrennungsanlagen wird jedoch durch die thermische Leistung bestimmt. Es wird angenommen, dass eine tatsächliche Durchsatzleistung von etwa 82 % der genehmigten Kapazität realistisch ist. Nach Außerbetriebnahme von zwei Sonderabfallverbrennungsanlagen in 2014 und 2015 ist festzustellen, dass die verfügbaren Kapazitäten in den letzten Jahren weitgehend ausgelastet waren. Die Entsorgungssituation bei der thermischen Behandlung wird voraussichtlich durch ein hohes Mengenaufkommen und zunehmende Schadstofffrachten angespannt bleiben.

Die Entwicklungsszenarien in Kapitel 10.3 zeigen auf, dass der erreichte hohe Auslastungsgrad der Sonderabfallverbrennungsanlagen kaum Spielraum für Kapazitätsreserven bietet, um zusätzliche Mengen an gefährlichen Abfällen bei Anlagenstillständen, Revisionen in andere Anlagen umzulenken oder ggf. auftretende Sondereffekte oder erhebliche Aufkommensschwankungen aufzufangen.

Der Zeitpunkt der Außerbetriebnahme von Kohlekraftwerken der Industrie, die in 2017 insgesamt rund 0,165 Mio. t gefährliche Abfälle eingesetzt haben, ist nicht für alle Anlagen bekannt. Mengenverschiebungen konnten zum Zeitpunkt der Prognoseerstellung bei den Entsorgungskapazitäten für die Sonderabfallverbrennung nur anteilig berücksichtigt werden. Werden alle Kohlekraftwerke der Industrie im Prognosezeitraum stillgelegt, würden Ersatzkapazitäten für die thermische Behandlung in einer Größenordnung von rund 0,15 Mio. t/a benötigt.

Verschiebungen von Stoffströmen in Richtung der Sonderabfallverbrennungsanlagen durch technologische Entwicklungen, z.B. Mengenanstiege POP-haltiger Abfallfraktionen aus der Aufbereitung von Elektro-/Elektronikaltgeräten, sind ebenso wie ein steigendes Aufkommen PFC-haltiger Abfälle aus der Sanierung von PFC-Schadensfällen nicht auszuschließen. Auch für die Beseitigung dieser schadstoffbelasteten Abfallfraktionen werden Kapazitätsreserven in Sonderabfallverbrennungsanlagen benötigt.

Perspektivisch resultiert bei Eintreten der angenommenen Entwicklungen Investitionsbedarf in Kapazitätserweiterungen oder neue Anlagen zur thermischen Behandlung gefährlicher Abfälle aus den zu erwarteten Mengenanstiegen und Schadstofffrachten gefährlicher Abfälle in diesem Entsorgungsweg, zur Gewährleistung einer ausreichenden Entsorgungssicherheit für nordrhein-westfälische Abfallerzeuger bei Aufkommensschwankungen, Sondereffekten sowie durch umzu lenkende Mengen bei Außerbetriebnahme von Kohlekraftwerken der Industrie durch die Energiewende und einer möglichen Verdrängung gefährlicher Abfälle aus Klärschlammverbrennungsanlagen.

Handlungsempfehlung: Unter den Rahmenbedingungen der privatwirtschaftlich organisierten Entsorgung sollte seitens der abfallerzeugenden Industrie sichergestellt werden, dass die Kapazitäten zur thermischen Behandlung an die Entwicklung des Aufkommens gefährlicher Abfälle angepasst werden. Planungen und die Errichtung entsprechender Ersatzkapazitäten oder die Erweiterung vorhandener Anlagenkapazitäten können erforderlich werden, um Kapazitätsdefizite zu kompensieren.

Folgende Maßnahmenempfehlungen richten sich an Betreiber von Sonderabfallverbrennungsanlagen. Die Berücksichtigung der Empfehlungen in Annahmeverfahren für neue Abfallmengenströme ist geeignet, um vorrangig die Entsorgung von gefährlichen Abfällen, die in Nordrhein-Westfalen angefallen sind, sicherzustellen.

- Die verfügbaren Verbrennungskapazitäten der auf Eigenentsorgung ausgerichteten Rückstands- und Sonderabfallverbrennungsanlagen¹ werden prioritär für die Entsorgung der an den Standorten anfallenden verbrennungsbedürftigen gefährlichen Abfälle genutzt.
- In öffentlich zugänglichen Anlagen sollen die verfügbaren Kapazitäten vorrangig für die Entsorgung gefährlicher Abfälle nordrhein-westfälischer Abfallerzeuger zur Verfügung gestellt werden.
- Soweit unter Berücksichtigung der Entsorgungssicherheit freie Kapazitäten vorhanden sind, können gefährliche Abfälle von außerhalb Nordrhein-Westfalens nach Nordrhein-Westfalen verbracht werden.

¹ Betreiber der Sonderabfallverbrennungsanlagen sind überwiegend Unternehmen der Chemieindustrie bzw. Chemieparkbetreiber. In Nordrhein-Westfalen ist ausschließlich eine Sonderabfallverbrennungsanlage auf die Entsorgung von Unternehmen ausgerichtet, die nicht über eigene Entsorgungseinrichtungen verfügen (Fremdentsorgung).

ENTSORGUNG VON TEERHALTIGEM STRASSENAUFBRUCH

Um eine der Abfallhierarchie entsprechende und ortsnahe Entsorgung für die Abfallart „kohlen-teerhaltige Bitumengemische AVV 17 03 01*“ sicherzustellen und Deponiekapazitäten zu entlasten, ist der Aufbau von Kapazitäten zur thermischen Behandlung anzustreben.

PROGNOSEUNSIHERHEITEN

In die **Aufkommensprognose** sind Einflussfaktoren wie die branchenspezifische wirtschaftliche Entwicklung, gesetzliche Änderungen zur Abfalleinstufung, Auswirkungen technologischer Entwicklungen (vgl. Kapitel 8.1) und weitere erkennbare Entwicklungstrends in die Berechnung eingegangen. Mittels Korrelationsanalyse wurden gutachterlicherseits für die potenziell betroffenen Abfallgruppen oder -arten anhand der identifizierten Einflussfaktoren Annahmen zur Aufkommensentwicklung getroffen. Es bestehen jedoch Prognoseunsicherheiten durch sich fortlaufend verändernde Rahmenbedingungen, z.B. rechtliche Veränderungen der EU-Gesetzgebung im Chemikalienrecht. Diese können sich auf die Entwicklung der Stoffströme gefährlicher Abfälle stärker auswirken, als zum Zeitpunkt der Prognose quantifiziert werden konnte. Auch zu Auswirkungen anderer aktueller Entwicklungen, wie dem Aktionsplan der EU zur Kreislaufwirtschaft im Rahmen des Green Deals, kann derzeit noch keine Prognose erstellt werden.

Bei der **Entwicklung der Anlagenkapazitäten**, insbesondere der Kapazitäten für die thermische Behandlung gefährlicher Abfälle sowie einer Verschiebung von Stoffströmen in diesem Entsorgungsweg, bestehen ebenfalls Unwägbarkeiten. Neben der absehbaren Stilllegung von Industriekohlekraftwerken könnten industrielle Klärschlämme aufgrund der Pflicht zur Phosphorrückgewinnung aus Klärschlammmonverbrennungsanlagen verdrängt werden. Andererseits können bestehende Planungen und die zeitnahe Realisierung von Ersatzkapazitäten einer Entwicklung von Kapazitätsdefiziten entgegenwirken.

FORTSCHREIBUNG DER DATENGRUNDLAGEN

Zur Beobachtung der abfallwirtschaftlichen Entwicklung erfolgt eine Fortschreibung der Daten über Art, Menge und Entsorgungswege der in NRW erzeugten und entsorgten Abfälle in den Folgejahren jeweils im Abstand von zwei Jahren. Auf der Grundlage der regelmäßigen Überprüfung der Datengrundlagen wird über eine Evaluierung dieses Abfallwirtschaftsplans nach sechs Jahren entschieden (§ 31 Abs. 5 KrwG).

2 GRUNDLAGEN DER ABFALLWIRTSCHAFTSPLANUNG

2.1 VORGEHENSWEISE BEI DER PLANERSTELLUNG

Für die Erstellung des Abfallwirtschaftsplans (AWP) Nordrhein-Westfalen, Teilplan gefährliche Abfälle, wurde eine Vorstudie zur Erarbeitung einer Prognose der zukünftigen Entwicklungen von Mengen und Entsorgungswegen gefährlicher Abfälle sowie deren Auswirkungen auf den Anlagenbedarf im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW (MULNV NRW) von der Gutachtergemeinschaft Prognos AG, Ramboll Environment & Health GmbH und Riemann, Sonnenschein & Partner GmbH (RSP) erstellt. Die Fortschreibung des Teilplans für gefährliche Abfälle basiert auf den wesentlichen Ergebnissen dieser Vorstudie.

Im Rahmen der Bestandsaufnahme der Mengen und Entsorgungswege gefährlicher Abfälle in Nordrhein-Westfalen sowie zur fachlichen Diskussion zukünftig zu erwartender Veränderungen rechtlicher, wirtschaftlicher, technologischer und/oder organisatorischer Rahmenbedingungen für die Erzeugung bzw. Entsorgung gefährlicher Abfälle wurden zudem Fachgespräche mit relevanten Vertretern von Entsorgungsunternehmen, abfallwirtschaftlichen Verbänden, großen Abfallerzeugern, Wirtschaftsverbänden, kommunalen Spitzenverbänden und den Naturschutzverbänden durchgeführt. Auch die Ergebnisse dieser Fachgespräche sind in die Planfortschreibung eingeflossen.

2.2 RECHTLICHE GRUNDLAGEN

Die Rechtsgrundlagen für den Abfallwirtschaftsplan folgen aus dem Recht der Europäischen Union (EU) sowie aus Bundes- und Landesrecht.

Die Abfallrahmenrichtlinie 2008/98/EG (AbfRRL) ist die europäische Grundlage für die EU-Mitgliedstaaten zur Aufstellung von nationalen Abfallwirtschaftsplänen. Die Anforderungen an die Abfallwirtschaftspläne ergeben sich aus dem Artikel 28 Abs. 2 und 3 der Abfallrahmenrichtlinie. Entsprechend Artikel 14 der Richtlinie 94/62/EG (Verpackungsrichtlinie) müssen Abfallbewirtschaftungspläne ein besonderes Kapitel über Verpackungen und die Bewirtschaftung der daraus entstehenden Abfälle einschließlich Maßnahmen zur Vermeidung und Wiederverwendung enthalten. Abfallwirtschaftliche Entwicklungen für spezielle Abfallarten/-gruppen, für welche besondere gemeinschaftliche Regelungen existieren, werden in Kapitel 11 dargestellt.

Auf nationaler Ebene bilden §§ 30 bis 32 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) in Verbindung mit §§ 16 bis 18 des Landesabfallgesetzes (LAbfG) die Rechtsgrundlage für die abfallwirtschaftliche Planung.

Gemäß § 30 Abs. 1 KrWG sind die Bundesländer verpflichtet, Abfallwirtschaftspläne nach überörtlichen Kriterien aufzustellen.

2.3 AUFSTELLUNGSVERFAHREN UND ÖFFENTLICHKEITSBETEILIGUNG

In Nordrhein-Westfalen stellt das Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW (MULNV NRW) als oberste Abfallwirtschaftsbehörde im Benehmen mit den fachlich betroffenen Ausschüssen des Landtags und im Einvernehmen mit den beteiligten Landesministerien Abfallwirtschaftspläne auf (§ 17 Abs. 1 LAbfG).

Die Verfahrensvorschriften des § 32 KrWG sehen eine Öffentlichkeitsbeteiligung vor. Bei der Aufstellung der Abfallwirtschaftspläne sind die betroffenen kreisfreien Städte, Kreise und kreisangehörigen Gemeinden sowie Abfallentsorgungsverbände, der Verband für Flächenrecycling und Altlastensanierung (AAV) Nordrhein-Westfalen und die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger zu beteiligen (§ 31 Abs. 2 KrWG).

Die Information der Öffentlichkeit und die Auslegung des Entwurfs des Teilplanes mit der Möglichkeit, innerhalb von sechs Wochen Stellung nehmen zu können, erfolgten am 12.11.2019. Die Frist zur Stellungnahme endete am 17.01.2020.

Beteiligt wurden zudem die Niederlande, Belgien und die obersten Abfallwirtschaftsbehörden der Bundesländer der Bundesrepublik Deutschland sowie das BMU.

Das Kabinett hat am 16.06.2020 der Bekanntgabe des Abfallwirtschaftsplans zugestimmt. Der Landtag NRW hat im Mai 2021 sein Benehmen zu der von der Landesregierung verabschiedeten Fassung erteilt. Der Abfallwirtschaftsplan wird mit seiner Bekanntgabe Richtlinie für alle behördlichen Entscheidungen, Maßnahmen und Planungen, die für die Abfallentsorgung Bedeutung haben (§ 17 Abs. 3 LAbfG).

2.4 GELTUNGSBEREICH UND PLANUNGSZEITRAUM

Gemäß § 16 Abs. 1 LAbfG kann der Abfallwirtschaftsplan in räumliche oder sachliche Abschnitte aufgestellt werden.

Der **sachliche Geltungsbereich** des vorliegenden Teilplans umfasst ausschließlich **gefährliche Abfälle** im Sinne des § 48 KrWG. Von als gefährlich eingestuftem Abfällen wird angenommen, dass sie eine oder mehrere der Eigenschaften aufweisen, die in Anhang III der AbfRRL aufgeführt sind. Die Einstufung der Gefährlichkeit eines Abfalls bzw. einer Abfallart erfolgt anhand der aus dem Chemikalienrecht stammenden Kriterien.

Die gefährlichen Abfälle im Sinne des § 48 KrWG sind in der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) mit einem Sternchen (*) gekennzeichnet. Dieses europäische Abfallverzeichnis umfasst insgesamt 842 Abfallarten bzw. -schlüssel, von denen 408 als gefährlich gekennzeichnet sind.

Gemäß § 30 Abs. 1 Satz 2 Nr. 4 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes sind die zur Sicherung der Beseitigung von Abfällen im Inland erforderlichen Abfallentsorgungsanlagen (Entsorgungssicherheit) darzustellen. Der **räumliche Geltungsbereich** des Abfallwirtschaftsplans für gefährliche Abfälle umfasst **das gesamte geografische Gebiet des Landes Nordrhein-Westfalen**.

Für die Ermittlung des Bedarfs an Abfallbeseitigungsanlagen sind zukünftige, innerhalb eines Zeitraums von mindestens zehn Jahren zu erwartende Entwicklungen zu berücksichtigen. Der betrachtete **Planungszeitraum** umfasst dementsprechend die **Jahre 2019 bis 2030**.

2.5 ZIELE DER ABFALLWIRTSCHAFTSPLANUNG

Abfallwirtschaftspläne stellen Folgendes dar (§ 30 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 KrWG):

- Ziele der Abfallvermeidung, der Abfallverwertung, insbesondere der Vorbereitung zur Wiederverwendung und des Recyclings, sowie der Abfallbeseitigung
- Situation der Abfallbewirtschaftung
- Maßnahmen zur Verbesserung der Abfallverwertung und Abfallbeseitigung
- **Abfallentsorgungsanlagen, die zur Sicherung der Beseitigung von Abfällen im Inland erforderlich sind (Entsorgungssicherheit)**

Mit der Ermittlung des zukünftigen Bedarfs an Anlagen zur Beseitigung von gefährlichen Abfällen stellt die Landesregierung der privatwirtschaftlich organisierten Entsorgungswirtschaft und der abfallerzeugenden Industrie sowie den Genehmigungsbehörden eine Informationsquelle und Entscheidungsgrundlage für ihre Planungen zur Schaffung ausreichender Kapazitäten für die Beseitigung gefährlicher Abfälle zur Verfügung.

2.6 STRATEGISCHE UMWELTPRÜFUNG

Abfallwirtschaftspläne sind nach § 35 Abs. 1 Nr. 2 UVPG i.V.m. Nr. 2.5 der Anlage 5 UVPG dann einer Strategischen Umweltprüfung zu unterziehen, wenn sie einen Rahmen für einzelne Vorhaben setzen, die ihrerseits einer Umweltverträglichkeitsprüfung oder Vorprüfung des Einzelfalls bedürfen. Von einer Rahmensetzung gemäß § 35 Abs. 3 UVPG ist auszugehen, wenn die Pläne Festlegungen mit Bedeutung für spätere Zulassungsentscheidungen enthalten, der Plan also bei späteren Entscheidungen rechtlich zu berücksichtigen ist.

Bei Abfallwirtschaftsplänen nach § 30 KrWG können sich rahmensetzende Inhalte vor allem aus der Bedarfsprognose über erforderliche Abfallbeseitigungsanlagen und der Ausweisung geeigneter Flächen für Abfallbeseitigungsanlagen ergeben.

Der vorliegende Abfallwirtschaftsplan enthält aber solche rahmensetzenden Inhalte nicht, da bei der Bedarfsprognose bis 2030 festgestellt wird, dass die vorhandenen Abfallbeseitigungskapazitäten zur Sicherung der Inlandsbeseitigung ausreichend sind. Im Ergebnis führt die Gegenüberstellung des künftigen Aufkommens gefährlicher Abfälle mit den vorhandenen Entsorgungskapazitäten für Abfälle zur Beseitigung zu der Feststellung, dass ausreichende Kapazitäten vorliegen. Aufgrund der vorhandenen Kapazitäten bedarf es keiner zusätzlichen Ausweisung von Flächen, so dass eine Rahmensetzung des Abfallwirtschaftsplans vor diesem Planungshintergrund zu verneinen ist.

Auch die angestellten Überlegungen zum zukünftigen Bedarf an Entsorgungskapazitäten über die Geltungsdauer des Plans hinaus und zum perspektivischen Bedarf an Kapazitäten zur thermischen Behandlung stellen keine Festlegungen im Sinne des § 35 Abs. 3 UVPG dar. Der Hinweis auf die notwendige Realisierung aktuell bekannter Deponieplanungen und die Schaffung neuer Kapazitäten zielt auf die langfristige Aufrechterhaltung der Entsorgungssicherheit über den Betrachtungszeitraum hinaus ab. Die berücksichtigten Planungen zur Erweiterung vorhandener Deponiestandorte führen ebenfalls nicht zur Ausweisung neuer Flächen für Abfallbeseitigungsanlagen.

Die an die abfallerzeugende Industrie und Betreiber der Sonderabfallverbrennungsanlagen gerichteten Maßnahmenempfehlungen, bei der Annahme verbrennungsbedürftiger gefährlicher Abfälle, solchen in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Abfällen den Vorrang zu geben, hat reinen Vorsorgecharakter und zielt darauf ab, Kapazitätsengpässen für in NRW erzeugte gefährliche Abfälle frühzeitig entgegenzuwirken. Da verschiedene Bewertungsunsicherheiten bei der Prognoseerstellung bestehen, lassen sich aus dem Prognoseergebnis keine verbindlichen Vorgaben ableiten. Der Plan wird zudem nicht für verbindlich erklärt. Die angestellten Überlegungen zum zukünftigen Bedarf an Entsorgungskapazitäten führen für sich genommen noch nicht zur UVP-Pflicht der vorgelagerten Planungsebene, da sie nachgeordnete Zulassungsverfahren nicht um wesentliche umweltrelevante Fragen (wie z.B. Standortalternativen) verkürzen oder hierzu Vorgaben machen.

Die Darstellung der Ziele der Abfallvermeidung und -verwertung (vgl. § 30 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 KrWG), die in Kapitel 2.5 des Abfallwirtschaftsplans enthalten sind, sowie die Ausweisung bereits zugelassener Abfallbeseitigungsanlagen (vgl. § 30 Abs. 1 Satz 3 Nr. 1 KrWG) entfalten keine rahmensetzende Wirkung auf Zulassungsverfahren, da es sich einerseits um Zielfestlegungen ohne Eingriffscharakter sowie andererseits um bereits zugelassene Abfallbeseitigungsanlagen handelt. Da kein zusätzlicher Bedarf an Abfallbeseitigungsanlagen im Planungszeitraum ausgewiesen wird und eine Flächenausweisung nicht erfolgt, ist damit eine Rahmensetzung des AWP für nachgelagerte Zulassungsverfahren nach § 35 Abs. 3 UVPG zu verneinen. Eine Strategische Umweltprüfung ist somit nicht erforderlich.

3 ZIELE DER BEWIRTSCHAFTUNG GEFÄHRLICHER ABFÄLLE IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Nordrhein-Westfalen verfolgt eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft mit dem Ziel der Schonung natürlicher Ressourcen, zum Schutz von Mensch und Umwelt und des Klimas. Zur Förderung der Kreislaufwirtschaft wirkt das Land Nordrhein-Westfalen im Rahmen seiner Zuständigkeit gemäß § 1 des Landeabfallgesetzes bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von gefährlichen Abfällen auf folgende Maßnahmen hin:

1. abfallarme Produktion und Produktgestaltung,
2. anlageninterne Kreislaufführung von Stoffen,
3. schadstoffarme Produktion und Produkte,
4. Entwicklung langlebiger und reparaturfreundlicher Produkte,
5. möglichst weitgehende Vermeidung oder Verringerung von Schadstoffen in Abfällen,
6. eine ordnungsgemäße schadlose und möglichst hochwertige Verwertung nicht vermeidbarer Abfälle,
7. Behandlung nicht verwertbarer Abfälle zur Verringerung ihrer Menge und Schädlichkeit,
8. Beseitigung nicht verwertbarer Abfälle in geeigneten Anlagen im Inland möglichst in der Nähe ihres Entstehungsortes sowie
9. Wiederverwendung von Stoffen und Produkten.

3.1 PRODUKTVERANTWORTUNG

Die **Produktverantwortung** ist ein zentrales Instrument der Kreislaufwirtschaft, um Stoffkreisläufe zu schließen und zu ressourcenschonenden Wertschöpfungsketten zu gelangen.

Gemäß § 23 KrWG unterliegen Entwickler, Hersteller, Be- und Verarbeiter sowie Vertreiber von Erzeugnissen der Produktverantwortung. Sie sind dafür verantwortlich, dass Erzeugnisse möglichst so gestaltet sind, dass bei ihrer Herstellung und ihrem Gebrauch das Entstehen von Abfällen vermindert wird und sichergestellt ist, dass die nach ihrem Gebrauch entstandenen Abfälle umweltverträglich verwertet oder beseitigt werden. Für Erzeugnisse, die gefährliche Stoffe enthalten, ist eine Kennzeichnung und effiziente Separierung von nicht gefährlichen Komponenten sicherzustellen. Die Erzeugnisse sollten eine hohe Lebensdauer besitzen, so dass weniger gefährliche Abfälle anfallen.

Das Verursacherprinzip im Rahmen der Produktverantwortung soll verstärkt Anwendung finden, um abfallwirtschaftliche Belange frühzeitig in die Produktentwicklung zu integrieren. Durch Rücknahme- und Verwertungspflichten sollen Umweltkosten auf den Verursacher zurückgeführt werden. Ziel der integrierten Kreislaufwirtschaft ist es, auf eine stetige Verbesserung von Produkten und Dienstleistungen hinsichtlich aller ihrer umweltrelevanten Wirkungen unter Berücksichtigung ökonomischer und sozialer Wirkungen entlang des gesamten Lebenszyklus hinzuwirken. Eine Ausweitung des Anwendungsbereichs der Ökodesign-Richtlinie 2009 wird unterstützt.

Die Produktverantwortung kann auch die Verpflichtung der Hersteller und Inverkehrbringer umfassen, Rücknahmesysteme für gebrauchte oder zu Abfall gewordene Produkte einzurichten. Verordnete Rücknahmevorschriften auf Grundlage des KrWG und Anforderungen an die anschließende umweltverträgliche Verwertung und Beseitigung sind derzeit in folgenden Gesetzen und Verordnungen festgelegt:

- Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (Elektro- und Elektronikgerätegesetz – ElektroG),
- Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Batterien und Akkumulatoren (Batteriegesetz – BattG),
- Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die hochwertige Verwertung von Verpackungen (Verpackungsgesetz – VerpackG),
- Verordnung über die Überlassung, Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung von Altfahrzeugen (Altfahrzeug-Verordnung – AltfahrzeugV).

Das BattG und ElektroG verpflichtet Produzenten zur Rücknahme und Verwertung der oben genannten Altbatterien/Elektroaltgeräte. Beispielsweise bestehen für Altbatterien und Elektroaltgeräte verpflichtende Rücknahme- und Verwertungsziele. Seit 2014 sind die in der Batterierichtlinie festgelegten Recyclingquoten von 75 % bei Blei-Säure-Akkumulatoren, 65 % bei cadmiumhaltigen Akkumulatoren und 50 % bei sonstigen Batterien und Akkumulatoren zu gewährleisten. Dadurch können wertvolle Metalle wie Nickel, Kobalt oder seltene Erdenmetalle zurückgewonnen werden und im Vergleich zur Primärherstellung auch Energie eingespart werden.

Die abfallrechtliche Verantwortung für Sammlung und Entsorgung gebrauchter oder zu Abfall gewordener Produkte durch die Hersteller und Inverkehrbringer beinhaltet gleichfalls Entsorgungsstrukturen und -kapazitäten zu schaffen. Zukünftige technologische Herausforderungen an die Recyclingverfahren bestehen durch den zu erwartenden Markthochlauf beim Einsatz neuer Energiespeicher, der u.a. aus der verstärkten Nachfrage bei der E-Mobilität resultiert. Die größten Wachstumsraten bei Anwendung der Lithium-Ionen-Batterien werden für den Markt der Elektrofahrzeuge bis 2025 um 76 % erwartet².

Auch bei Photovoltaik-Anlagen sind die Abfallmengen heute noch gering, werden jedoch in naher Zukunft deutlich steigen. Es ist davon auszugehen, dass aufgrund gefährlicher Eigenschaften bestimmter Bauteile der Solarmodule (Dotierelemente) die Einstufung als gefährlicher Abfall in Zukunft zunimmt. Neben siliciumbasierten Solarzellen, die in Photovoltaikanlagen (PV) zur Umwandlung von Licht in elektrische Energie dienen, sind in waferbasierten Modulen giftige Substanzen auf CdTe-Basis im Solarglas enthalten³.

Zu neuen Anwendungen im Bereich des ElektroG gehören u.a. LED-Lampen, LCD-Bildschirmgeräte und 3D-Drucker, bei denen ebenfalls in naher Zukunft eine Erhöhung der gefährlichen Abfallmengen zu erwarten ist.

2 ISI Fraunhofer: Energiespeicher Monitoring 2016, Deutschland auf dem Weg zum Leitmarkt und Leitanbieter? Online unter: <https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cct/2016/Energiespeicher-Monitoring-2016.pdf> [2016]

3 Fraunhofer ISE: Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland. Online unter: <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf> [2018]

Hersteller, Inverkehrbringer sollten bei technologischen Entwicklungen z.B. im Bereich Energiespeicher, Solartechnik, sonstige Elektronik in noch stärkerem Maße Entsorgungstechnologien bei der Demontage und dem Recycling berücksichtigen, um die enthaltenen Rohstoffe und Materialien zurückzugewinnen.

Die Landesregierung unterstützt innovative ressourceneffiziente Investitionen und Technologien durch Förderprojekte der Effizienz-Agentur NRW nach Maßgabe haushalts- und förderrechtlicher Bestimmungen, die zu einer nachhaltigen Entwicklung der Kreislaufwirtschaft und zur Abfallvermeidung beitragen.

Es ist geplant, Maßnahmen zur Förderung der Kreislaufwirtschaft in der EFRE-Förderperiode 2021 bis 2027 verstärkt fortzusetzen.

3.2 ABFALLHIERARCHIE

Entsprechend der **Zielhierarchie des Kreislaufwirtschaftsgesetzes** sollen Abfälle in erster Linie vermieden werden, nicht vermeidbare Abfälle sollen verwertet werden und nicht verwertbare Abfälle beseitigt werden. Die einzelnen Stufen der Abfallhierarchie gliedern sich gemäß § 6 Abs. 1 KrWG in:

- 1. Vermeidung**
- 2. Vorbereitung zur Wiederverwendung**
- 3. Recycling (stoffliche Verwertung)**
- 4. sonstige Verwertung, insbesondere energetische Verwertung und Verfüllung**
- 5. Beseitigung**

Die Reihenfolge der Stufen der Abfallhierarchie ist nicht als starr anzusehen, wenn die ökobilanzielle Betrachtung zum Vorrang einer Maßnahme führt. Vorrang hat die Maßnahme, welche den Schutz von Mensch und Umwelt bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen unter Berücksichtigung des Vorsorge- und Nachhaltigkeitsprinzips am besten gewährleistet⁴.

Eine aktuelle Studie des Umweltbundesamts zum Thema „Potenziale und Maßnahmen zur Vermeidung und insbesondere zur hochwertigen Verwertung gefährlicher Abfälle“⁵ kommt zusammenfassend zu dem Ergebnis, dass in vielen Fällen eine Einzelfallentscheidung auf Ebene des AVV-Schlüssels zur Wahl des ökologisch vorteilhaftesten Entsorgungswegs zu treffen ist.

⁴ gemäß § 6 Abs. 2 Satz 1 KrWG

⁵ Umweltbundesamt: Potenziale und Maßnahmen zur Vermeidung und insbesondere zur hochwertigen Verwertung gefährlicher Abfälle, online unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017-11-06_texte_100-2017_gefaehrliche-abfaelle.pdf [2017]

3.3 ABFALLVERMEIDUNG, VORBEREITUNG ZUR WIEDERVERWENDUNG

3.3.1 Abfallvermeidung

Die **Abfallvermeidung und die Vorbereitung zur Wiederverwendung** sind die obersten Ziele der Bewirtschaftung von Abfällen.

Gemäß § 3 Abs. 20 KrWG ist die **Vermeidung** jede Maßnahme, die ergriffen wird, bevor ein Stoff, Material oder Erzeugnis zu Abfall geworden ist, und dazu dient, die Abfallmenge, die schädlichen Auswirkungen des Abfalls auf Menschen und Umwelt oder den Gehalt an schädlichen Stoffen in Materialien und Erzeugnissen zu verringern. Hierzu zählen insbesondere die anlageninterne Kreislaufführung von Stoffen, die abfallarme Produktgestaltung, die Wiederverwendung von Erzeugnissen oder die Verlängerung ihrer Lebensdauer sowie ein Konsumverhalten, das auf den Erwerb von abfall- und schadstoffarmen Produkten sowie die Nutzung von Mehrwegverpackungen gerichtet ist.

Das **Hauptziel** der Abfallvermeidung ist die **Abkopplung des Wirtschaftswachstums von den mit der Abfallerzeugung verbundenen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt**. Das Hauptziel wird unterstützt durch die operativen Ziele, die ansetzen, bevor ein Stoff, Material oder Erzeugnis zu Abfall geworden ist, im Einzelnen:

- die Reduktion der Abfallmenge,
- die Reduktion schädlicher Auswirkungen des Abfalls,
- die Reduktion der Schadstoffe in Materialien und Erzeugnissen bis hin zur Substitution umwelt- und gesundheitsschädlicher Stoffe.

Die **Betreiberpflichten bei immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen** gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 3 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) geben den Betreibern auf, Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass zur Gewährleistung eines hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt Abfälle vermieden, nicht zu vermeidende Abfälle verwertet und nicht zu verwertende Abfälle ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit beseitigt werden.

Die Genehmigungsbehörden in NRW stellen anhand der geltenden Vorschriften entsprechende Anforderungen an Neuanlagen und nachträgliche Auflagen an Bestandsanlagen. Der Betreiber einer genehmigungsbedürftigen Anlage muss zudem vor dem Betrieb gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) einen Plan zur Behandlung der Abfälle, insbesondere vorgesehene Maßnahmen zur Vermeidung von Abfällen, vorweisen.

Bereits in der Vergangenheit haben Betreiber von gewerblichen oder industriellen Anlagen darauf hingewirkt, Abfälle, insbesondere gefährliche Abfälle, zu vermeiden. Aus betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gründen konnte somit eine Reduzierung der Abfallmengen erreicht werden. Die Branchenprogramme des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW zur Vermeidung und Verwertung von Abfällen nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG konnten hierzu einen Beitrag leisten. Im Rahmen der Fachgespräche konnten keine neuen branchenspezifischen Maßnahmen identifiziert werden. Es ist anzunehmen, dass die Wirtschaftsakteure bereits nach Stand der Technik und ökonomischen Umfeld möglich weitestgehend die Abfallhierarchie abbilden.

Ein weiteres Instrument zur Förderung der Abfallvermeidung sind Umweltmanagementsysteme, die in Unternehmen eine Sensibilisierung für die von ihnen erzeugten Abfallmassen bewirken.

Unternehmen, die Umweltmanagementsysteme wie EMAS oder ISO 14001 implementieren, müssen im Regelfall ihre Abfallmengen ermitteln und dokumentieren. Das Umweltmanagementsystem EMAS schreibt darüber hinaus verpflichtend die Nutzung von Kennzahlen für gefährliche Abfälle bezüglich des gesamten jährlichen Aufkommens vor. Anhand dieser Zahlen kann eine Minimierung der Mengen angestrebt werden. In den Managementsystemen wird dadurch kontinuierlich eine Verbesserung der Umwelleistung angestrebt.

Initiativen zur Abfallvermeidung in Nordrhein-Westfalen

In Nordrhein-Westfalen werden seit vielen Jahren Projekte auf dem Gebiet der Abfallvermeidung und Wiederverwendung erfolgreich praktiziert. Die **Effizienz-Agentur NRW (EFA)** unterstützt mit ihrem Informations- und Beratungsangebot die Entwicklung und Umsetzung von Ressourceneffizienz-Maßnahmen in produzierenden Betrieben und hilft so, die Wettbewerbsfähigkeit zu steigern, Arbeitsplätze zu sichern und die Umwelt zu schonen.

Die EFA nimmt zunehmend die Produktentwicklungen in den Fokus, um auf diese Weise unternehmensübergreifende Ressourceneffizienzpotenziale entlang der Wertschöpfungskette zu eruieren und zu verbessern. Dies erfolgt zunehmend unter dem Gesichtspunkt der Kreislaufwirtschaft, um bereits in der Produktgestaltung die Aspekte einer abfallarmen Nutzungsphase und einer maximalen Steigerung der stofflichen als auch der dinglichen Nutzung zu berücksichtigen.

Alle zwei Jahre werden ressourceneffiziente und innovative Produkte mit dem **Effizienz-Preis NRW** ausgezeichnet. Ausgezeichnet werden Produkte, welche im Vergleich zu herkömmlichen Produkten besonders ressourcenschonend sind und über den ganzen Lebenszyklus geringere Umweltbelastungen besitzen. Kleine und mittlere Unternehmen können bei innovativen Effizienzmaßnahmen unterstützt und gefördert werden. Die Effizienz-Agentur hilft bei der fachlichen Ausarbeitung und bei dem passenden Förderantrag.

Die Effizienz-Agentur NRW vertritt Nordrhein-Westfalen im länderübergreifenden **PIUS-Portal**. PIUS steht für Produktionsintegrierter Umweltschutz und soll den nachhaltigen Umgang mit Ressourcen und Energie in einem Produktionsbetrieb, insbesondere die Vermeidung von Abfall, verbessern. Das Portal bietet fachlichen Service rund um das Thema Effizienz an und ist Plattform für einen bundesweiten Wissenstransfer.

Das kommunale Programm **ÖKOPROFIT®** unterstützt kleine und mittlere Unternehmen effizienter zu werden und so Betriebskosten und Umweltbelastungen zu senken. Durch ein verstärktes Engagement im betrieblichen Umweltschutz, in der Einführung eines Umweltmanagementsystems und insbesondere in der Abfallvermeidung wird das Unternehmen nicht nur umweltfreundlicher sondern auch wettbewerbsfähiger. Das Unternehmen kann sich letztendlich mit der Auszeichnung „ÖKOPROFIT-Betrieb“ präsentieren. Mit Stand Mai 2019 können durch ÖKOPROFIT-Projekte in NRW beispielsweise ca. 51.800 t Restabfall pro Jahr eingespart werden.

Auch durch die Förderung regionaler Projekte wird die Sensibilisierung und Information verschiedenster Zielgruppen (Schulen, Bürgerinnen und Bürger, Handwerk) im Hinblick auf einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen und einen effizienten Einsatz von Energie bewirkt.

Die nordrhein-westfälische Landesregierung fördert die Arbeit der **Verbraucherzentrale NRW**. Deren Angebot umfasst u. a. die Vor-Ort-Beratung zu allen Fragen der Vermeidung und Trennung von Abfällen, die Unterstützung von Angeboten zur Weiter- und Wiederverwendung sowie die sachgerechte Entsorgung von Elektroaltgeräten und Altbatterien.

3.3.2 Vorbereitung zur Wiederverwendung

Eine weitere Möglichkeit zur Abfallvermeidung ist die **Vorbereitung zur Wiederverwendung**. Gemäß § 3 Abs. 24 KrWG ist die Vorbereitung zur Wiederverwendung jedes Verwertungsverfahrens der Prüfung, Reinigung oder Reparatur, bei dem Erzeugnisse oder Bestandteile von Erzeugnissen, die zu Abfällen geworden sind, so vorbereitet werden, dass sie ohne weitere Vorbehandlung wieder für denselben Zweck verwendet werden können, für den sie ursprünglich bestimmt waren.

Die Abfallart mit dem größten Mengenaufkommen bei den gefährlichen Abfällen ist der teerhaltige Straßenaufbruch. **Kohlenteerhaltige Bitumengemische** stammen aus **Tiefbaumaßnahmen des Straßenbaus**. Die Ausgaben für Erhaltungsinvestitionen der Bundesfern- und Landesstraßen sowie für Neubau- bzw. Ausbaumaßnahmen stiegen seit 2016 nach Angaben des Ministeriums für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen auf über 1,69 Mrd. € an.⁶ Auch für die Folgejahre wird mit einer weiteren Steigerung der Investitionen gerechnet.

In der Drucksache des deutschen Bundestages 18/1220 empfiehlt der Bundesrechnungshof den Ausstieg vom Wiedereinbau teer-/pechhaltiger Straßenausbaustoffe. Mit Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 16/2015 des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur und durch Erlass des Verkehrsministeriums Nordrhein-Westfalen (ehemaliges MBWSV NRW) vom 13.11.2015 ist diese Empfehlung in Nordrhein-Westfalen umgesetzt. Seit 2016 erfolgt **kein Einbau/Wiedereinbau von teer-/pechhaltigen Straßenausbaustoffen** mit einem Gesamtgehalt im Feststoff PAK nach EPA > 25 mg/kg in Bundesfern- und Landesstraßen im Zuständigkeitsbereich des Landes Nordrhein-Westfalen.

Die Landesregierung empfiehlt, die für Bundesfern- und Landesstraßen im Zuständigkeitsbereich des Landes Nordrhein-Westfalen getroffene Regelung bei Tiefbaumaßnahmen kommunaler oder privater Bauträger analog anzuwenden.

PAK-haltige Straßenausbaustoffe sollen weder auf öffentlichen noch privaten Flächen wieder eingebaut werden, um Folgekosten für die Zukunft zu vermeiden und sicherzustellen, dass kanzerogene Stoffe aus dem Baustoffkreislauf in Nordrhein-Westfalen ausgeschleust werden.

Die thermische Behandlung ist das vorrangig anzustrebende Entsorgungsverfahren für teer-/pechhaltiges Straßenausbaumaterial; sie unterstützt als Maßnahme der Vorbereitung zur Wiederverwendung die Abfallhierarchie und ist aus ökologischen Gründen einer Deponierung vorzuziehen. PAK-haltige Schadstoffe werden vollständig beseitigt und unbedenkliche Gesteinskörnungen zurückgewonnen, die wiederverwendet werden und primäre Rohstoffe ersetzen können.

Für die ordnungsgemäße Entsorgung von teerhaltigem Straßenaufbruch sind ortsnahe Entsorgungskonzepte anzustreben. **Um der Abfallhierarchie entsprechende Entsorgungsmöglichkeiten verfügbar zu haben und Deponiekapazitäten zu entlasten, besteht ein Bedarf zum Aufbau von Kapazitäten zur thermischen Behandlung von teerhaltigem Straßenaufbruch** (siehe auch Kapitel 11.9). Neben der thermischen Behandlung kommen als Verfahren zur Entsorgung von teerhaltigem Straßenaufbruch die Verwertung als Deponieersatzbaustoff oder die Beseitigung auf einer Deponie in Betracht.

⁶ vgl. Ministerium für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, online unter: <http://www.v.m.nrw.de/verkehr/strasse/Strassenbau/Ausgaben-fuer-den-Strassenbau/index.php>

Im Kreislaufwirtschaftsgesetz wird in den §§ 6 bis 8 geregelt, dass bei der Wahl einer Maßnahme zur Vermeidung und der Abfallbewirtschaftung diejenige Maßnahme Vorrang hat, die den Schutz von Mensch und Umwelt bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen unter Berücksichtigung des Vorsorge- und Nachhaltigkeitsprinzips am besten gewährleistet. Für die Betrachtung der Auswirkungen auf Mensch und Umwelt ist der gesamte Lebenszyklus des Abfalls zugrunde zu legen. Hierbei ist u.a. die Anreicherung von Schadstoffen in Erzeugnissen, in Abfällen zur Verwertung oder in daraus gewonnenen Erzeugnissen zu berücksichtigen.

Wesentlicher Bestandteil einer Kreislaufwirtschaft ist somit die Ausschleusung und Beseitigung von Schadstoffen.

3.4 STOFFLICHE UND ENERGETISCHE ABFALLVERWERTUNG

Recycling im Sinne des § 3 Abs. 25 KrWG ist jedes Verwertungsverfahren, durch das Abfälle zu Erzeugnissen, Materialien oder Stoffen entweder für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke aufbereitet werden; es schließt die Aufbereitung organischer Materialien ein, nicht aber die energetische Verwertung und die Aufbereitung zu Materialien, die für die Verwendung als Brennstoff oder zur Verfüllung bestimmt ist.

Verwertung ist jedes Verfahren, als dessen Hauptergebnis die Abfälle innerhalb der Anlage oder in der weiteren Wirtschaft einem sinnvollen Zweck zugeführt werden. Gefährliche Abfälle, die nicht mehr für ihren ursprünglichen Zweck eingesetzt werden können, können anderen Prozessen dienlich sein und damit Ressourcen einsparen.

Um eine möglichst hochwertige Verwertung und dabei weiterhin einen schadlosen Entsorgungsweg zu wählen, existieren auf Bundes- und Länderebene Veröffentlichungen zu potenziellen Entsorgungsmöglichkeiten. Auf dem **bundesweiten Informationsportal Abfallbewertung (IPA)**⁷ sind auch für gefährliche Abfälle Steckbriefe erstellt worden, in denen die Verwertungsmöglichkeiten gemäß der Abfallhierarchie berücksichtigt sind.

Maßnahmen zur verstärkten Anwendung der Abfallhierarchie aus § 6 Abs. 1 KrWG müssen mit Blick auf die „optimale Entsorgung“ den Besonderheiten gefährlicher Abfälle Rechnung tragen⁸. Zum Kriterienkatalog, der zur Ermittlung der optimalen Entsorgungslösung im Rahmen von § 8 Abs. 1 KrWG heranzuziehen ist, gehört gemäß § 6 Abs. 2 Satz 3 Nr. 4 KrWG auch die Frage der „Anreicherung von Schadstoffen in Erzeugnissen, in Abfällen zur Verwertung oder in daraus gewonnenen Erzeugnissen“. Insofern ist bei gefährlichen Abfällen davon auszugehen, dass die Lebenszyklusbetrachtung in einer Reihe von Fällen zu dem Ergebnis führen wird, dass bei der Wahl des Entsorgungsweges von der Abfallhierarchie abgewichen werden kann. Auch die Aspekte „technische Möglichkeit“ und „wirtschaftliche Zumutbarkeit“ können je nach Beschaffenheit der Abfälle und möglicher Recyclingpotenziale relevant werden. So kann unter Berücksichtigung des erheblichen Schadstoffpotenzials gefährlicher Abfälle aus industriellen Prozessen trotz vorhandener stofflicher Verwertungsverfahren eine energetische Verwertung gleichrangig sein, da aufgrund der prozessbedingten hohen Heterogenität und Variabilität der Abfälle, sich die grundsätzlich vorrangigen stofflichen Verwertungsverfahren nicht hinreichend sicher beherrschen lassen.

⁷ www.abfallbewertung.org

⁸ Umweltbundesamt: Evaluation der ökologischen und ökonomischen Auswirkungen des Wegfalls der Heizwertregelung des § 8 Abs. 3 Satz 1 KrWG, online unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_21_2016_evaluation_der_oekologischen_und_oekonomischen_auswirkungen_des_wegfalls_der_heizwertregelung.pdf [2016]

Das Bundesumweltministerium hat einen „Leitfaden zur Anwendung der Hierarchie“⁹ sowie zugleich eine Vollzugshilfe „Gefährliche Abfälle aus industriellen Prozessen, deren energetische Verwertung gegenüber den stofflichen Verwertungsverfahren nach § 8 Abs. 1 Satz 2 i.V.m. § 6 Abs. 2 KrWG als gleichrangig gilt“ erstellt.

Zur Bestimmung des Vorranges oder der Gleichrangigkeit von stofflichen und energetischen Verwertungsmaßnahmen gilt die Vollzugshilfe des Bundesumweltministeriums¹⁰ in Nordrhein-Westfalen und bleibt bis zu einer eventuellen Evaluierung Maßstab der Bewertung.

Ist aufgrund des mangelnden Heizwertes oder der resultierenden Umweltauswirkungen keine stoffliche oder energetische Verwertung geboten, kann eine sonstige Verwertung wie die Verfüllung im Bergversatz unter Tage in Frage kommen, wenn diese Verwertungsverfahren keine nachteiligen Umweltauswirkungen hervorrufen. Werden die Anforderungen der Verordnung über den Versatz von Abfällen unter Tage (Versatzverordnung – VersatzV) erfüllt, können aus abfallwirtschaftlicher Sicht gefährliche Abfälle als Versatzmaterial in unter Bergaufsicht stehenden untertägigen Grubenbauen eingesetzt werden.

3.5 ABFALLBEHANDLUNG, ABFALLBESEITIGUNG

Nicht verwertbare gefährliche Abfälle sind zu beseitigen, soweit erforderlich, so zu behandeln, dass sie in dafür zugelassenen Anlagen beseitigt werden können. Unter **Beseitigung** wird gemäß § 3 Abs. 26 KrWG jedes Verfahren, das keine Verwertung ist, auch wenn das Verfahren zur Nebenfolge hat, dass Stoffe oder Energie zurückgewonnen werden, verstanden.

Insbesondere gefährliche Abfälle aus Umweltschutzmaßnahmen entstehen bei der gezielten Entfernung gefährlicher Inhaltsstoffe aus anderen Stoffströmen. Nachfolgende Behandlungsverfahren sollen

- die vorhandenen Schadstoffe weitgehend zerstören oder, soweit dies nicht möglich ist, die Schadstoffe in möglichst kleinen Teilfraktionen konzentrieren und dadurch deren getrennte Entsorgung ermöglichen,
- das Volumen und das Gewicht des Abfalls deutlich verringern,
- die ablagerungsbedürftigen gefährlichen Abfälle weitgehend stabilisieren.

Abfälle zur Beseitigung werden nicht zu Gunsten von Ressourcen- oder Energieeffizienz verwertet, sondern zum Zwecke der dauerhaften Ausschleusung aus dem Stoffkreislauf durch Ablagerung auf Deponien der Deponiekategorie III oder durch thermische Behandlungsverfahren beseitigt. In Abhängigkeit vom jeweiligen Schadstoffgehalt der Abfälle kommen für die Ablagerung gefährlicher Abfälle auch Deponien der Klassen II und I in Betracht, sofern die jeweiligen Zuordnungskriterien gemäß der Deponieverordnung eingehalten werden.

9 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: Leitfaden zur Anwendung der Abfallhierarchie nach § 6 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) – Hierarchiestufen Recycling und sonstige Verwertung, online unter: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Abfallwirtschaft/krwg_leitfaden_abfallhierarchie_bf.pdf [2017]

10 Vollzugshilfe „Gefährliche Abfälle aus industriellen Prozessen, deren energetische Verwertung gegenüber den stofflichen Verwertungsverfahren nach § 8 Abs. 1 S. 2 i.V.m. § 6 Abs. 2 KrWG als gleichrangig gilt“ – BMU – WR II 2/WR II 5 – Stand: 25.09.2017

Bei der thermischen Behandlung gefährlicher Abfälle soll auf eine Optimierung der Energieerzeugung und -nutzung hingewirkt werden.

Gefährliche Abfälle sind Abfälle, deren Entsorgung besondere Sicherheits- und Umweltschutzmaßnahmen erfordern. Das hohe umwelt- und sicherheitstechnische Niveau der Anlagen zur Behandlung und Beseitigung der gefährlichen Abfälle ist aufrechtzuerhalten und weiterzuentwickeln.

Unvermeidbare Beeinträchtigungen der Umweltschutzgüter bei der Entsorgung gefährlicher Abfälle, insbesondere auch des Bodens und des Grundwassers, sollen nach dem Stand der Technik begrenzt werden.

Der Stand der Technik auf europäischer Ebene ist in den Merkblättern über die beste verfügbare Technik sowie den BVT-Schlussfolgerungen formuliert. BVT-Merkblätter sowie BVT-Schlussfolgerungen werden regelmäßig an den Stand der Technik angepasst, so beispielsweise die BVT-Schlussfolgerungen zur Abfallbehandlung (vom August 2018) sowie der Entwurf des BVT-Merkblatts zur Abfallverbrennung (von Dezember 2018). Eine Übersicht zu den aktuellen Dokumenten findet sich auf der Website des Umweltbundesamtes¹¹. Der aktuelle Stand der Überarbeitungen ist weiterhin auf der Website des Europäischen IVU-Büros¹² zu finden.

3.6 SCHADSTOFFMINIMIERUNG

Ziel muss sein, dass möglichst schadstofffreie Erzeugnisse und Zubereitungen hergestellt und verwendet werden. Die entstehenden Abfälle sollen möglichst wenig mit Schadstoffen belastet sein.

Schadstoffe sollen auf allen Stufen der abfallwirtschaftlichen Zielhierarchie möglichst vermieden, zumindest aber verringert werden. Insbesondere sollen vorhandene hoch schadstoffhaltige Abfälle aus der Kreislaufwirtschaft ausgeschleust werden.

Aus Artikel 18 Abs. 1 AbfRRL resultiert das sogenannte Vermischungsverbot; dieses regelt, dass gefährliche Abfälle grundsätzlich nicht mit anderen Kategorien von gefährlichen Abfällen oder mit anderen Abfällen, Stoffen oder Materialien vermischt oder verdünnt werden dürfen. Ausnahmen gelten nur unter besonders definierten Bedingungen.

11 Umweltbundesamt: BVT-Merkblätter und Durchführungsbeschlüsse, online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/beste-verfuegbare-techniken/sevilla-prozess/bvt-merkblaetter-durchfuehrungsbeschluesse>

12 European Commission: Reference documents under the IPPC Directive and the IED, online unter: <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>

Ausnahmen bestehen z.B. dann, wenn ein „Mischen“ von Abfällen ein notwendiger Behandlungsschritt ist, damit Abfälle die bautechnischen und emissionsseitigen Anforderungen der Deponieverordnung einhalten. Vor dem Vermischen sollen die gefährlichen Abfälle, die Bestandteil eines Gemisches sind, die Schadstoffgrenzwerte der nachgeschalteten Entsorgungsanlage einhalten, bei Deponien, die Annahmekriterien der jeweiligen Deponieklasse, es sei denn, dass eine Behandlung zur Änderung der chemischen Eigenschaften (z.B. durch Oxidation/Reduktion, Entgiftung, Immobilisierung) durchgeführt wird.

Mit Schadstoffen belastete gefährliche Abfälle dürfen nicht mit anderen Abfällen vermischt bzw. verdünnt werden, wenn dies die umweltverträgliche Verwertung oder Behandlung der Abfälle einschränkt oder zur Umgehung der erforderlichen Zuordnung von Entsorgungswegen führt.

Gemäß § 9 Abs. 2 KrWG ist eine Vermischung gefährlicher Abfälle, die zu einer Schadstoffverdünnung führt, grundsätzlich unzulässig. Es müssen die Anforderungen an eine ordnungsgemäße und schadlose Verwertung nach § 7 Abs. 3 KrWG eingehalten werden und schädliche Auswirkungen der Abfallbewirtschaftung auf Mensch und Umwelt durch die Vermischung dürfen nicht verstärkt werden.

3.7 GRUNDSÄTZE DER ENTSORGUNGSAUTARKIE UND DER NÄHE

Ziel ist es, für in NRW angefallene Abfälle, die nicht verwertet werden können (Abfälle zur Beseitigung), auch in Zukunft die gemeinwohlverträgliche Beseitigung sicherzustellen (Entsorgungssicherheit). In NRW anfallende gefährliche Abfälle zur Beseitigung sind möglichst in der Nähe ihres Entstehungsortes (Grundsatz der Nähe) und vorrangig im Land selbst zu beseitigen (Grundsatz der Beseitigungsautarkie).

Nach Artikel 16 Abs. 1 der EG-Abfallrahmenrichtlinie (AbfRRL) haben die Mitgliedstaaten – in Zusammenarbeit mit anderen Mitgliedstaaten –, wenn dies notwendig oder zweckmäßig ist, geeignete Maßnahmen zu treffen, um ein integriertes und angemessenes Netz von Abfallbeseitigungsanlagen zu errichten. Das Netz ist so zu konzipieren, dass es der Gemeinschaft insgesamt ermöglicht, die Autarkie bei der Abfallbeseitigung zu erreichen, und dass es jedem einzelnen Mitgliedstaat ermöglicht, dieses Ziel selbst anzustreben, wobei die geografischen Gegebenheiten oder der Bedarf an Spezialanlagen für bestimmte Abfallarten berücksichtigt werden.

Das Netz muss es gestatten, dass die Abfälle in einer der am nächsten gelegenen geeigneten Anlagen beseitigt werden, und zwar unter Einsatz von Verfahren und Technologien, die am besten geeignet sind, um ein hohes Niveau des Gesundheits- und Umweltschutzes zu gewährleisten.

Die privatwirtschaftlich organisierte Entsorgung von gefährlichen Abfällen ist anders als die Siedlungsabfallentsorgung, die durch regionale Strukturen geprägt ist, auf überregionale, großräumige Einzugsgebiete ausgerichtet. Bedingt durch hohe technische Anforderungen und eine entsprechende Spezialisierung bei vergleichsweise geringen Mengen sind bei der Entsorgung gefährlicher Abfälle bundesweite und in einigen Fällen auch grenzüberschreitende Lösungen sinnvoll.

Die Zusammenarbeit der Bundesländer spielt bei der Behandlung und Entsorgung von gefährlichen Abfällen eine große Rolle.

Die Behandlung bzw. Entsorgung gefährlicher Abfälle in jeweils anderen Bundesländern hat vielfältige Ursachen, u.a.:

- fehlende bzw. nicht ausreichende stoffstromspezifische Behandlungs- und Entsorgungskapazitäten, die teilweise auch an geologische Voraussetzungen geknüpft sind (z.B. beim Untertageversatz)
- Spezialisierung auf bestimmte Abfallarten, die zusätzliche Mengen aus anderen Bundesländern für einen wirtschaftlichen Anlagenbetrieb erfordern
- räumliche Nähe zu Behandlungsanlagen im jeweils anderen Bundesland
- Kooperationen im Rahmen von Unternehmensverbunden mit Standorten und Aktivitäten in verschiedenen Bundesländern
- knappe Kapazitäten zur Beseitigung gefährlicher Abfälle in einzelnen Bundesländern

Soweit unter Berücksichtigung der Entsorgungssicherheit freie Kapazitäten vorhanden sind, können auch weiterhin gefährliche Abfälle außerhalb Nordrhein-Westfalens zur Entsorgung in Anlagen nach Nordrhein-Westfalen verbracht werden.

4 STRUKTURDATEN NORDRHEIN-WESTFALEN

4.1 VERWALTUNGSGLIEDERUNG

Nordrhein-Westfalen ist auf der Ebene der staatlichen Mittelinstanz in fünf Regierungsbezirke gegliedert. Die Bezirksregierungen – als obere Abfallwirtschaftsbehörde – sind u.a. zuständig für die Zulassung von Entsorgungsanlagen für gefährliche Anlagen, die Überwachung der vorgesehenen Entsorgung (Entsorgungsnachweisverfahren) im Zusammenhang mit in Anhang I der Zuständigkeitsverordnung Umweltschutz (ZustVU) genannten Anlagen sowie für Notifizierungen bei grenzüberschreitender Verbringung gefährlicher Abfälle aus anderen/in andere“ Staaten. Im Übrigen liegt die Zuständigkeit bei den Kreisen und kreisfreien Städten als untere Abfallwirtschaftsbehörden. Ein deutlich größerer Teil der Abfallströme für gefährliche Abfälle wird jedoch durch die Bezirksregierungen kontrolliert.

Abbildung 1
Regierungsbezirke Nordrhein-Westfalens



4.2 BEVÖLKERUNG UND DEMOGRAFIE

Nordrhein-Westfalen verfügte im Jahr 2017 über 17,9 Mio. Einwohner (Stand: 31.12.2017). Die Bevölkerungsvorausberechnung¹³, die der Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW) – Geschäftsbereich Statistik – im Auftrag der Landesregierung alle drei Jahre durchführt, geht davon aus, dass die Einwohnerzahlen bis zum Jahr 2030 um etwa 1 % auf 18,1 Mio. Einwohner zunehmen wird. Danach wird die Bevölkerung voraussichtlich bis 2045 wieder den Stand von 2018 erreichen und danach weiter sinken.

Die Entwicklung der Bevölkerung wirkt sich nicht direkt auf das Aufkommen an gefährlichen Abfällen aus. Sie beeinflusst aber die Entwicklung der Baukonjunktur. In einigen Regionen Nordrhein-Westfalens gewinnt die Sanierung und Wiedernutzbarmachung brachgefallener, vorgeutzten Flächen immer mehr an Bedeutung, um die Nachfrage nach Wohnraum abzudecken. Neben Maßnahmen des Flächenrecyclings können sich die Sanierung im Gebäudebestand und der Rückbau und Abriss leergefallener Gebäude potenziell auf den Anfall von gefährlichen Abfällen auswirken.

4.3 WIRTSCHAFTSSTRUKTUR UND -ENTWICKLUNG

Nordrhein-Westfalen bildet den industriellen Kern der Bundesrepublik und trägt mit rund einem Fünftel zur Bruttowertschöpfung in Deutschland im sekundären und tertiären Sektor bei. Das wirtschaftliche Zentrum liegt in der Metropolregion Rhein-Ruhr, die mit dem Rheinland eine der wirtschaftsstärksten und bevölkerungsreichsten Regionen der Bundesrepublik umfasst.

Die zukünftige wirtschaftliche Entwicklung des Landes kann sich dabei auf den positiven Entwicklungstrend in Deutschland insgesamt stützen.

Die historische Analyse sowie die auf realen Daten zur Bruttowertschöpfung basierende Prognose der wirtschaftlichen Entwicklung sind in Abbildung 2 veranschaulicht. Die voraussichtliche Entwicklung der Bruttowertschöpfung für die relevanten Branchen zeigt Abbildung 3.

Traditionell sind in Nordrhein-Westfalen die Chemie- und Metallindustrie sowie der Bereich Bergbau, Energie, Wasser und Abwasser sowie Abfallentsorgung stärker vertreten als im Bundesdurchschnitt.

¹³ Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW), Statistisches Landesamt (Hrsg.): Vorausberechnung der Bevölkerung in den kreisfreien Städten und Kreisen Nordrhein-Westfalens 2018 bis 2040/2060

Abbildung 2

Entwicklung des Anteils in Nordrhein-Westfalen an der Bruttowertschöpfung in Deutschland im sekundären und tertiären Sektor (real, Basisjahr = 2010), in Mrd. €

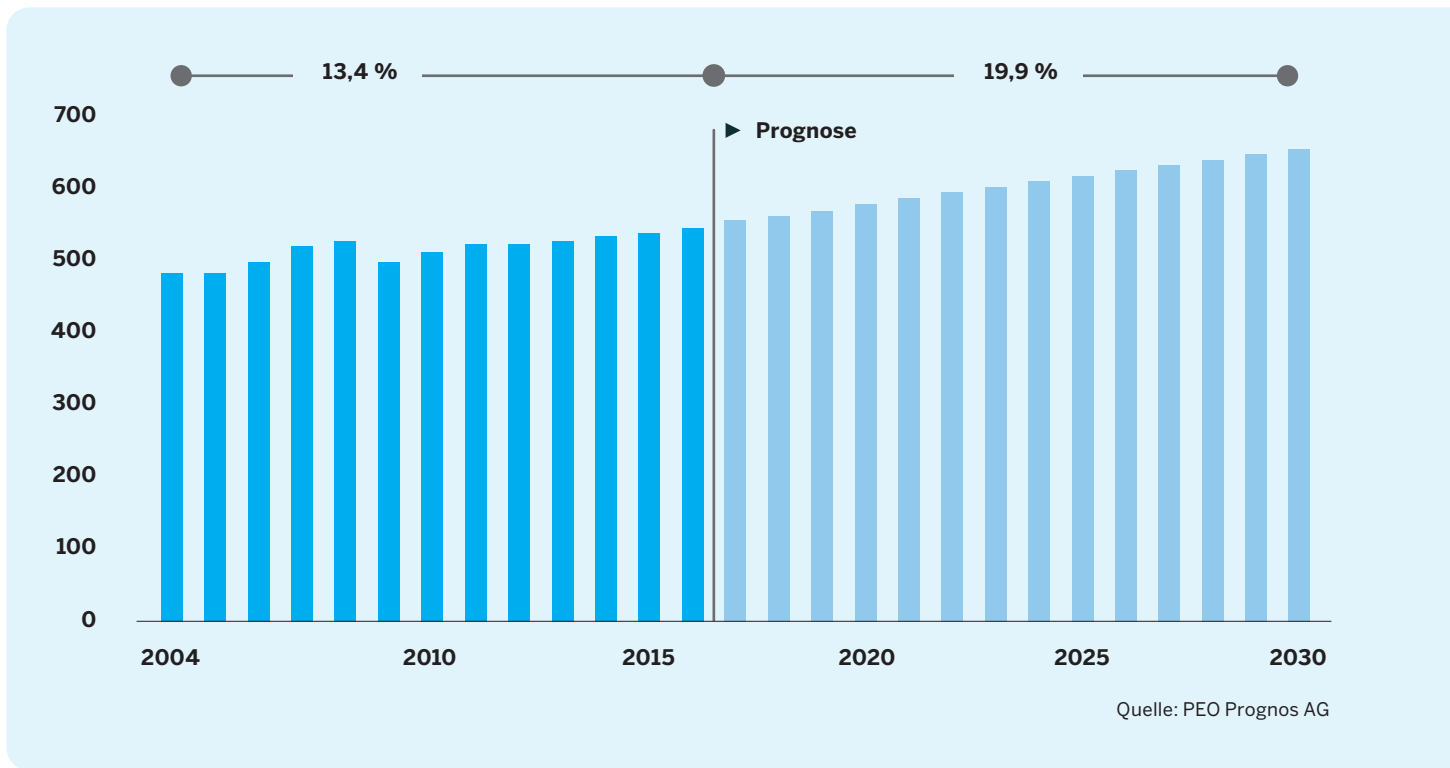
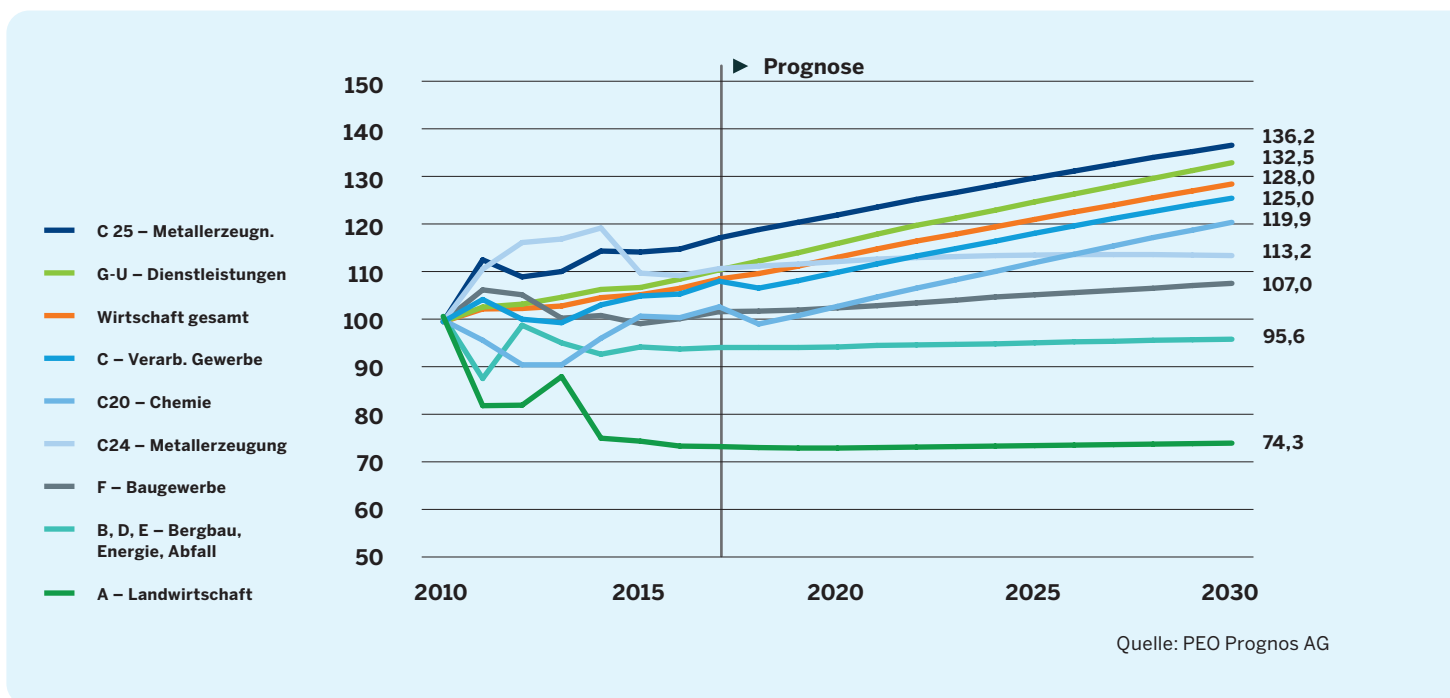


Abbildung 3

Entwicklung der Bruttowertschöpfung (real, Basisjahr = 2010) in Nordrhein-Westfalen für relevante Branchen (Index 2010 = 100)



Nach Prognos AG¹⁴ ist eine branchenspezifische Entwicklung voraussichtlich wie folgt zu erwarten:

Die **chemische Industrie** (C 20) gehört zu den wichtigsten Industriebranchen in Nordrhein-Westfalen. Im Entwicklungszeitraum bis 2030 wird der Strukturwandel von der Basis- zur Spezialchemie weiter voranschreiten. Insgesamt wird die Bruttowertschöpfung mit einer erwarteten durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate bis 2030 von knapp 1,3 % nahezu auf dem gleichen Niveau ansteigen wie die Wirtschaft in Nordrhein-Westfalen.

Die Metallindustrie umfasst die **Metallerzeugung und -bearbeitung** (C 24) sowie die **Herstellung von Metallerzeugnissen** (C 25). Die Bruttowertschöpfung der Metallerzeugung und -bearbeitung wird voraussichtlich bis 2030 mit einer durchschnittlichen Wachstumsrate von 0,25 % eher stagnieren. Im Gegensatz dazu wird bei der Herstellung von Metallerzeugnissen ein Zuwachs der Bruttowertschöpfung etwa auf dem Niveau der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (+ 1,2 % p.a.) vorausgesagt.

Der Maschinenbau (C 28) gehört zu den größten Wachstumsbranchen. Bezogen auf das Aufkommen an gefährlichen Abfällen spielt der Maschinenbau jedoch eine deutlich untergeordnete Rolle.

Für die Branchen **Bergbau, Energie, Wasser- und Abwasser sowie Abfallwirtschaft** wird erwartet, dass das jährliche Wachstum der Bruttowertschöpfung in Summe bis 2030 eher stagniert. Der Bergbau wurde bisher von der Kohleförderung dominiert. Mit Beendigung der Steinkohleförderung Ende 2018 steht die Bewältigung der Folgen des jahrhundertelangen Steinkohlebergbaus in der Metropolregion Ruhr im Vordergrund. Im Zuge der Energiewende wird ein weiterer Rückgang der wirtschaftlichen Bedeutung erwartet. Der Energiebedarf wird zunehmend durch erneuerbare Energieträger gedeckt werden. Die Abfallwirtschaft weist seit 2010 eine deutlich stärkere Wachstumsdynamik auf, die insbesondere durch zunehmende Recyclingaktivitäten getragen wird.

Das **Baugewerbe** (F) gehört mit einem Anteil von 3,3 % an der Bruttowertschöpfung (18,1 Mrd. € in 2016) zu den größten WZ-Abschnitten in Nordrhein-Westfalen. Die zukünftige Entwicklung wird insbesondere durch Anforderungen aus dem Klimaschutz und den demografischen Wandel (z.B. Bedarf an altersgerechten Wohnungen) sowie einen weiterhin intensiven Wettbewerb geprägt werden. Bis 2030 wird ein vergleichsweise langsames durchschnittliches jährliches Wachstum von 0,4 % p.a. erwartet, welches unterhalb des gesamtwirtschaftlichen Wachstumstrends liegt.

Der **Dienstleistungsbereich** mit Handel, Verkehr und Gastgewerbe, Gesundheits- und Sozialdienstleistungen sowie sonstigen Dienstleistungsbereichen (G – U) hatte im Jahr 2016 einen Anteil an der Bruttowertschöpfung Nordrhein-Westfalens von nahezu 72 %. Insbesondere die Unternehmensdienstleistungen, die in Nordrhein-Westfalen vergleichsweise stark vertreten sind, zählen zu den Wachstumsbranchen. Bis zum Jahr 2030 wird eine durchschnittliche jährliche Steigerung der Bruttowertschöpfung um 1,4 % erwartet. Aus der Perspektive der Erzeugung gefährlicher Abfälle sind hierbei insbesondere die Entwicklungen im WZ-Abschnitt H „Verkehr und Lagerei“ zu berücksichtigen.

¹⁴ „Mengen und Entsorgungswege gefährlicher Abfälle. Vorstudie zur Fortschreibung des Abfallwirtschaftsplans Nordrhein-Westfalen, Juli 2019, Prognos AG, Ramboll Environment, RSP GmbH

Zusammenfassend ist festzustellen, dass für die primären Erzeuger von gefährlichen Abfällen – die chemische Industrie, die Herstellung von Metallerzeugnissen sowie den Dienstleistungssektor – gleiche bis höhere Zuwachsraten in der Bruttowertschöpfung vorausgesagt sind. Demgegenüber sind für die Metallerzeugung, das Baugewerbe sowie Energie- und Abfallwirtschaft leicht unterdurchschnittliche Entwicklungsperspektiven gegenüber dem Gesamttrend einer positiven wirtschaftlichen Entwicklung in Nordrhein-Westfalen zu erwarten. Für die Kokerei und Mineralölverarbeitung wird eine rückläufige Entwicklung erwartet.

5 ORGANISATION DER ENTSORGUNG GEFÄHRLICHER ABFÄLLE

5.1 ORGANISATION DER ENTSORGUNG GEFÄHRLICHER ABFÄLLE

In Nordrhein-Westfalen ist die Entsorgung gefährlicher Abfälle privatwirtschaftlich organisiert. Es bestehen keine landesrechtlich verankerten Andienungs- oder Überlassungspflichten für gefährliche Abfälle zur Beseitigung im Sinne von § 17 Abs. 4 KrWG. Die Entsorgung wird von Abfallerzeugern oder -besitzern bzw. von beauftragten Entsorgungsunternehmen durchgeführt und von den zuständigen Behörden überwacht.

Die in privaten Haushalten anfallenden gefährlichen Abfälle sind den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern zu überlassen und durch diese getrennt zu entsorgen (§ 5 Abs. 3 LAbfG). Die Gemeinden und kreisfreien Städte bieten vielerorts kommunale Schadstoffsammlungen für vor allem Haushaltschemikalien, Farb- und Lackabfälle, lösemittel- und ölhaltige Abfälle im Bringsystem (mobil oder stationär) an.

5.2 ZENTRALE STELLE FÜR ABFALLNACHWEISVERFAHREN

An die Überwachung der Entsorgung gefährlicher Abfälle stellt das Kreislaufwirtschaftsgesetz in Verbindung mit der Nachweisverordnung besondere Anforderungen. Das Nachweisverfahren umfasst im Grundverfahren eine Vorabkontrolle (Genehmigung des Entsorgungsweges vor Beginn der Entsorgung mittels Entsorgungs- bzw. Sammelentsorgungsnachweis) und eine Verbleibskontrolle (Dokumentation jedes einzelnen Entsorgungsvorganges mittels Übernahme- und/oder Begleitschein).

Gefährliche Abfälle sind bei grenzüberschreitender Verbringung generell genehmigungspflichtig (notifizierungspflichtig).

Die Daten aus dem (elektronischen) abfallrechtlichen Nachweisverfahren wie Entsorgungsnachweise und Begleitscheine über notifizierungspflichtige Abfälle werden von der **Zentralen Stelle für Abfallnachweisverfahren bei der Bezirksregierung Düsseldorf** zentral für Nordrhein-Westfalen erfasst, zusammengeführt, geprüft und aufbereitet.

Die Daten werden den Abfallwirtschaftsbehörden und anderen Stellen für die Wahrnehmung ihrer Aufgaben (Überwachung von Abfallerzeugern und -besitzern, Erfüllung von Berichtspflichten, Abfallwirtschaftsplanung u. a.) über den landesweiten Abfall-Datenverbund zur Verfügung gestellt und hierfür in das bundesweite **Datensystem ASYS (Abfallüberwachungssystem)** eingestellt.

6 ART, MENGE, HERKUNFT GEFÄHRLICHER ABFÄLLE

6.1 DATENGRUNDLAGEN

Als Datengrundlagen für die Analyse der Entwicklung von Art, Menge, Herkunft und Entsorgung gefährlicher Abfälle im Zeitraum von 2004 bis 2017 sind Daten aus den folgenden Quellen genutzt worden:

- Begleitscheinverfahren
- Notifizierungsverfahren¹⁵
- Daten aus Jahresübersichten von Deponien¹⁶ und Abfallverbrennungsanlagen

6.2 AUFKOMMEN AN GEFÄHRLICHEN ABFÄLLEN IN NRW

Im Jahr 2017 wurden in Nordrhein-Westfalen insgesamt 6,1 Mio. t gefährliche Abfälle erzeugt. Davon blieben 4,9 Mio. t zur Entsorgung in Nordrhein-Westfalen und 1,2 Mio. t wurden in andere Bundesländer und Staaten verbracht. Von den außerhalb von NRW entsorgten Mengen wurden rund 1 Mio. t in andere Bundesländer verbracht und rund 0,3 Mio. t in andere Staaten exportiert. Zur Entsorgung nach Nordrhein-Westfalen wurden 2,1 Mio. t gefährliche Abfälle verbracht, wobei 1,4 Mio. t aus anderen Bundesländern und 0,6 Mio. t aus anderen Staaten stammten. Es ergibt sich somit eine Gesamtsumme von rund 7 Mio. t an in Nordrhein-Westfalen entsorgten gefährlichen Abfällen im Jahr 2017.

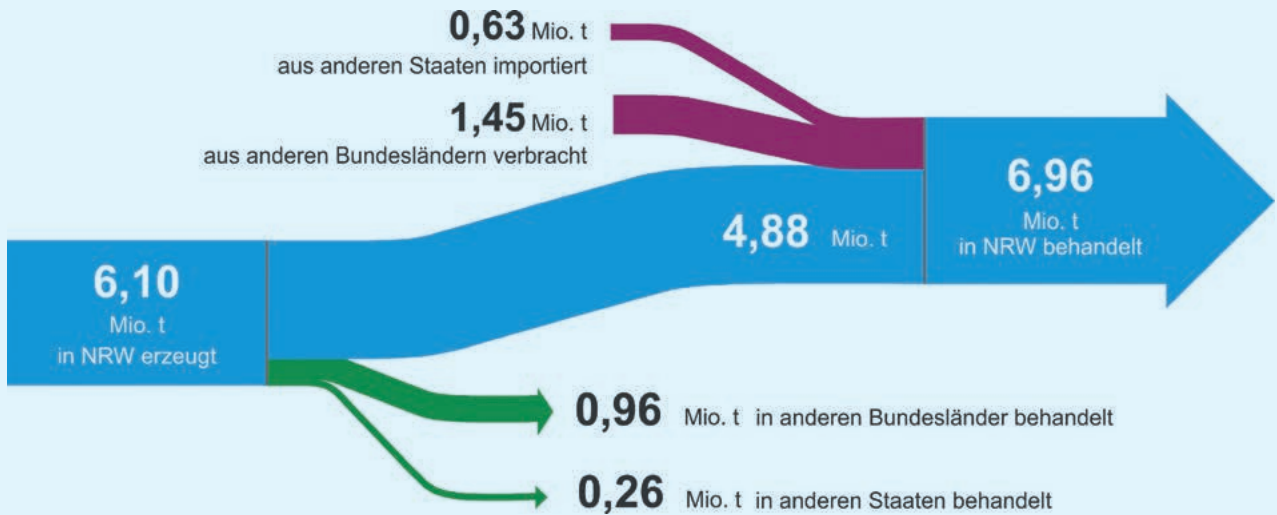
Insgesamt wurde ein Anteil von 20 % der in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Abfälle in andere Bundesländer oder Staaten verbracht. Die aus anderen Staaten oder Bundesländern in Nordrhein-Westfalen entsorgten gefährlichen Abfälle stellten einen Anteil von rund 30 % der insgesamt entsorgten Menge gefährlicher Abfälle dar.

Mit einem Zuwachs der in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Abfälle von rund 0,1 Mio. t im Jahr 2017 im Vergleich zum Vorjahr setzt sich ein seit dem Jahr 2013 anhaltender Wachstumstrend fort, welcher seinen Ursprung im Wesentlichen in der anhaltend guten Konjunktur hat. Diesem vorangegangen war ein starker Rückgang der gefährlichen Abfälle als Folge der Finanzkrise und deren Auswirkungen auf die Wirtschaft im Jahr 2009 auf 5,2 Mio. t im Vergleich zum Jahr 2008, in dem rund 6 Mio. t erzeugt wurden.

¹⁵ Daten über die jeweils durchgeführten grenzüberschreitenden Abfallverbringungen (Abfallimporte, -exporte)

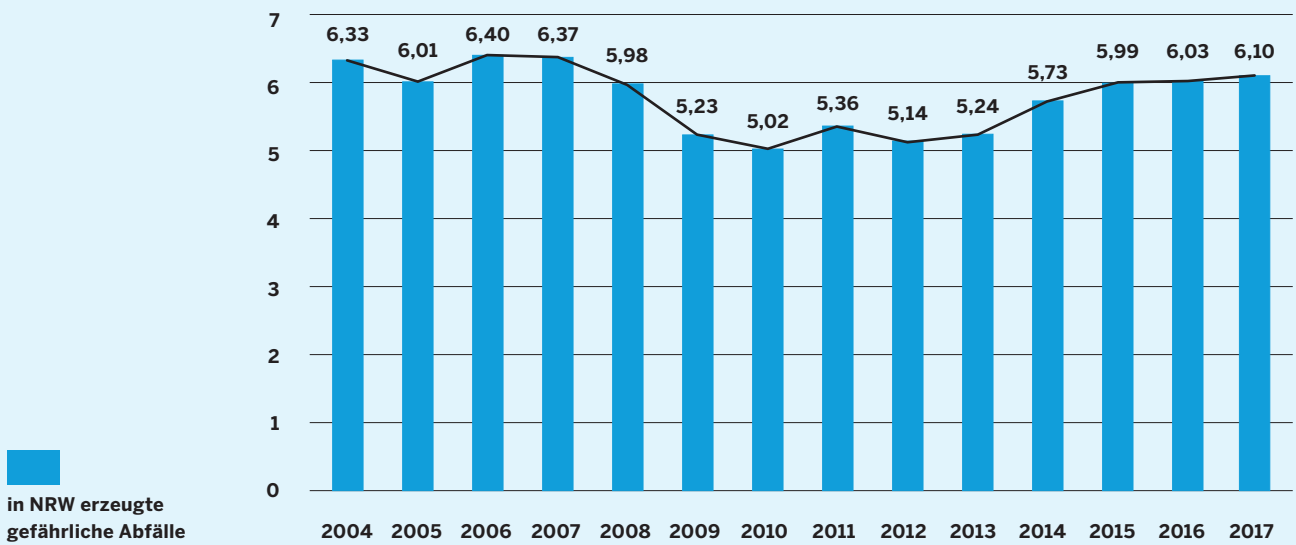
¹⁶ z.B. gemäß § 6 Deponieselbstüberwachungsverordnung (DepSüVO)

Abbildung 4
Überblick zu in NRW erzeugten und entsorgten gefährlichen Abfällen 2017



Quelle: Datengrundlagen LANUV, Darstellung und Auswertung Prognos AG

Abbildung 5
In NRW erzeugte gefährliche Abfälle 2004–2007, in Mio t



Quelle: Datengrundlagen LANUV, Darstellung und Auswertung Prognos AG

6.3 AUFKOMMEN AN GEFÄHRLICHEN ABFÄLLEN NACH WIRTSCHAFTSZWEIGEN

Die in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2017 **erzeugten gefährlichen Abfälle** von 6,1 Mio. t **verteilen sich zu rund 90 % auf nur fünf WZ-Abschnitte**. Der **größte Teil** aller im Jahr 2017 erzeugten gefährlichen Abfälle entfällt mit 47 % auf den **WZ-Abschnitt E „Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen“**. Dies entspricht einem Aufkommen an gefährlichen Abfällen von rund 2,9 Mio. t. Weitere 27 % kommen mit rund 1,7 Mio. t aus dem WZ-Abschnitt C „Verarbeitendes Gewerbe“. Erzeuger der drittgrößten Menge von rund 0,4 Mio. t (6 %) ist das „Baugewerbe“ (WZ-Abschnitt F).

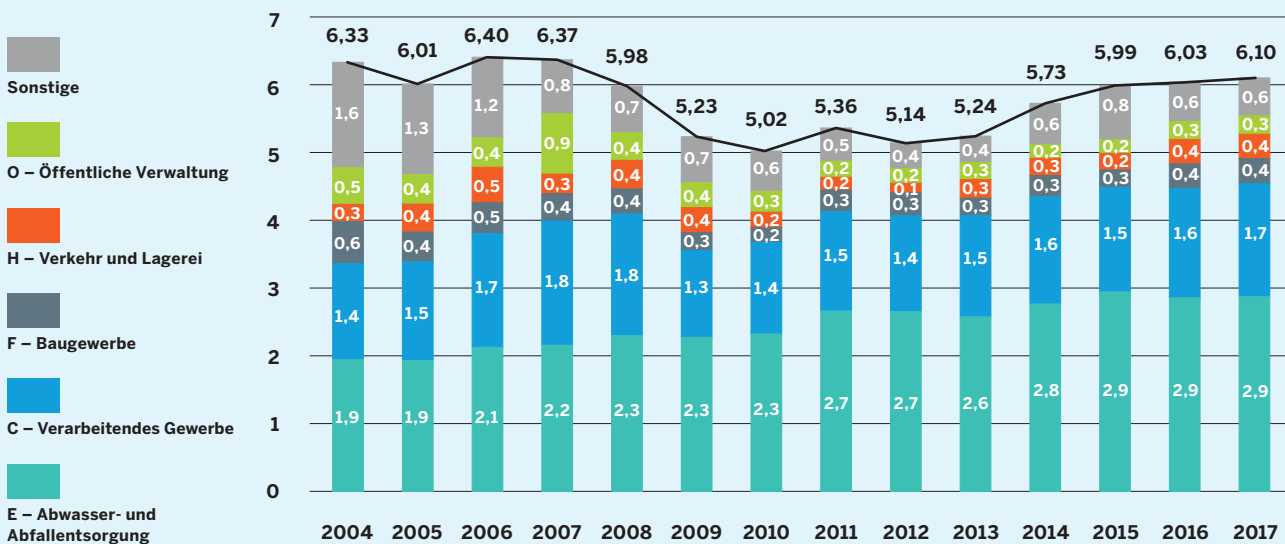
Die Branche „Verkehr und Lagerei“ (WZ-Abschnitt H) und die „Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung“ sind jeweils für rund 6 % und 4 % der in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Abfälle verantwortlich. Mit 91 % hat der Anteil dieser fünf Branchen von 76 % im Jahr 2004 um rund 15 Prozentpunkte zugenommen. Insbesondere für den WZ-Abschnitt E „Wasserversorgung ...“ ergibt sich ein Bedeutungszuwachs im Vergleich zu 2004. Auch die Mengen des Verarbeitenden Gewerbes (+ 18 %) und des Verkehrs (+ 41 %) sind im Vergleich zum Jahr 2004 gestiegen. Gesunken dagegen sind die Mengen aus der Öffentlichen Verwaltung (– 50 %) und dem Baugewerbe (– 40 %).

In der Detailbetrachtung des Verarbeitenden Gewerbes entfällt ein Anteil von 72 % auf die WZ-Zweisteller C20 „chemische Erzeugnisse“ (rund 40 %), C24 „Metallerzeugung und -bearbeitung“ (24 %) und C19 „Mineralölverarbeitung“ (9 %). Im gesamten Zeitverlauf von 2004 bis 2017 wurde innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes der größte Anteil durch diese drei WZ-Zweisteller erzeugt.

Während in 2004 die chemischen Erzeugnisse mit 21 % einen deutlich geringeren Anteil an erzeugten gefährlichen Abfällen hatten als die Metallerzeugung und -bearbeitung (WZ-Zweisteller C24) mit 37 %, liegt nun der Anteil der chemischen Erzeugnisse mit rund 40 % über dem der Metallerzeugung und -bearbeitung von 24 %. In der Metallerzeugung und Verarbeitung wurden 2017 25 % weniger Abfälle erzeugt als im Jahr 2004. Auch die der Mineralölverarbeitung zuzuordnenden gefährlichen Anteile (WZ-Zweisteller C19) sanken um 24 %.

In der Trendentwicklung fällt auf, dass die Mengen der im WZ-Abschnitt E „Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung (...)“ erzeugten gefährlichen Abfälle um nahezu die Hälfte des Aufkommens angewachsen sind (+ 48 %). Der Anstieg im WZ-Abschnitt E ist überwiegend auf die Zunahme der Abfälle aus dem AVV-Kapitel 19 zurückzuführen. Insbesondere sind die „Abfälle aus der physikalisch-chemischen Behandlung von Abfällen“ (AVV-Gruppe 19 02) stark angestiegen.

Abbildung 6
In NRW erzeugte gefährliche Abfälle nach Wirtschaftsbereichen, in Mio. t



Quelle: Datengrundlagen LANUV, Darstellung und Auswertung Prognos AG

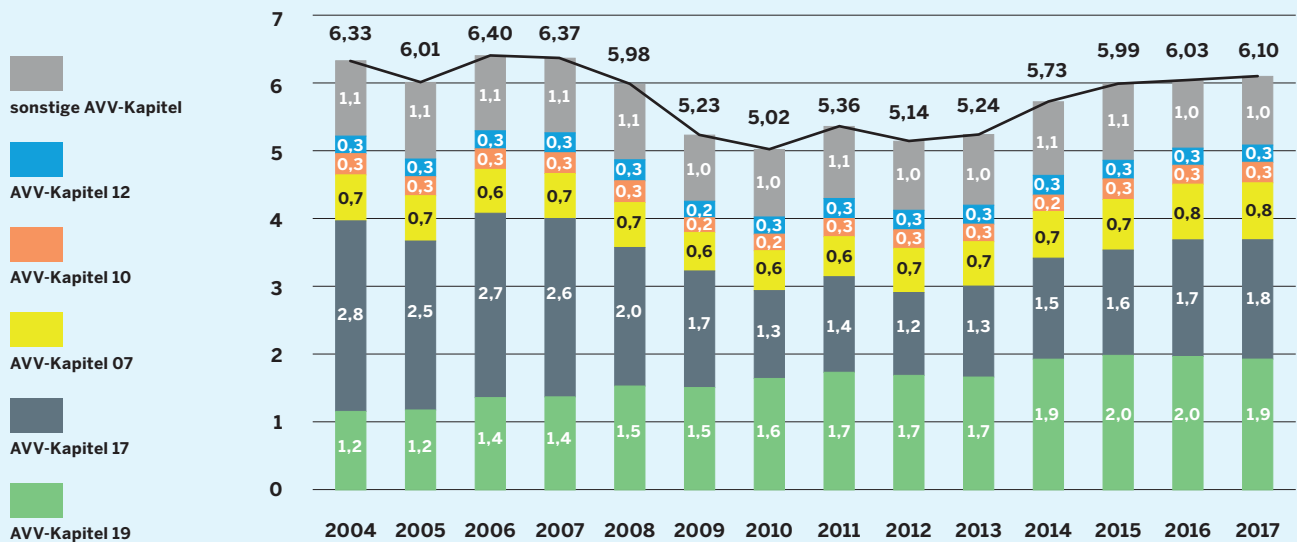
6.4 IN NRW ERZEUGTE ABFÄLLE NACH ART DER ABFÄLLE

6.4.1 In NRW erzeugte Abfälle nach AVV-Kapitel

Bei der Betrachtung der in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Abfälle nach AVV-Kapiteln dominieren im gesamten Betrachtungszeitraum 2004 bis 2017 die beiden AVV-Kapitel 17 „Bau- und Abbruchabfälle“ und 19 „Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen, öffentlichen Abwasserbehandlungsanlagen sowie der Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch und Wasser für industrielle Zwecke“. Seit dem Jahr 2004 hat sich das Verhältnis der beiden AVV-Kapitel jedoch deutlich verschoben. So war der Anteil der gefährlichen Bau- und Abbruchabfälle in den Jahren 2004 bis 2006 noch mehr als doppelt so hoch wie der des AVV-Kapitels 19. Der Rückgang der Abfallgruppe Bau- und Abbruchabfälle ist ganz wesentlich auf das in den 2000er Jahren rückläufige Aufkommen der Abfälle mit dem AVV 17 05 03* „Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten“ zurückzuführen.

Abbildung 7

In NRW erzeugte gefährliche Abfälle nach Abfallkapiteln (gesamt), in Mio. t



Quelle: Datengrundlagen LANUV, Darstellung und Auswertung Prognos AG

6.4.2 In NRW erzeugte Abfälle nach den Top-10-Abfallarten

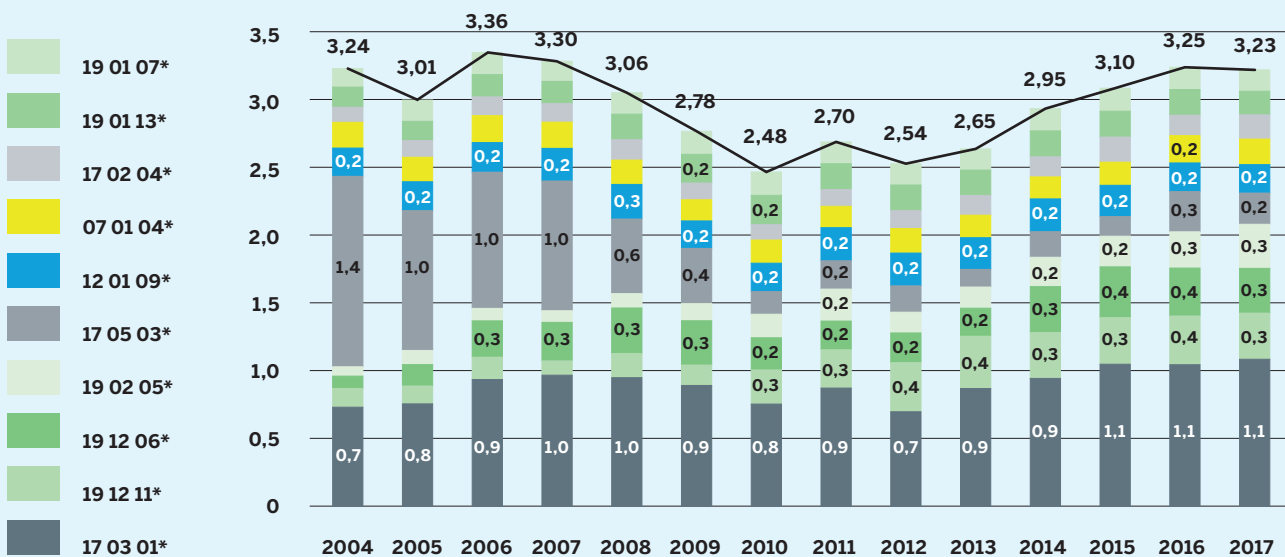
Die 10 wichtigsten Abfallschlüssel sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt und haben insgesamt einen Anteil von rund 53 % am Gesamtaufkommen der in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Abfälle. Im Einzelnen handelt es sich dabei um die folgenden Abfallschlüssel (in absteigender Reihenfolge des Anteils am Gesamtaufkommen):

- **AVV-Schlüssel 17 03 01*** „kohlenteeerhaltige Bitumengemische“ (Aufkommen 1,09 Mio. t/Anteil rund 17,9 %)
- **AVV-Schlüssel 19 12 11*** „sonstige Abfälle (einschließlich Materialmischungen) aus der mechanischen Behandlung von Abfällen, die gefährliche Stoffe enthalten“ (Aufkommen 0,34 Mio. t/Anteil rund 5,6 %)
- **AVV-Schlüssel 19 12 06*** „Holz, das gefährliche Stoffe enthält“ (Aufkommen 0,33 Mio. t/Anteil rund 5,4 %)
- **AVV-Schlüssel 19 02 05*** „Schlämme aus der physikalisch-chemischen Behandlung, die gefährliche Stoffe enthalten“ (Aufkommen 0,33 Mio. t/Anteil rund 5,3 %)
- **AVV-Schlüssel 17 05 03*** „Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten“ (Aufkommen 0,23 Mio. t/Anteil rund 3,8 %)

- **AVV-Schlüssel 12 01 09*** „halogenfreie Bearbeitungsemulsionen und -lösungen“
(Aufkommen 0,21 Mio. t/Anteil rund 3,5 %)
- **AVV-Schlüssel 07 01 04*** „andere organische Lösemittel, Waschflüssigkeiten und Mutterlaugen“ (Aufkommen 0,19 Mio. t/Anteil rund 3,1 %)
- **AVV-Schlüssel 17 02 04*** „Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind“ (Aufkommen 0,18 Mio. t/Anteil rund 2,9 %)
- **AVV-Schlüssel 19 01 13*** „Filterstaub, der gefährliche Stoffe enthält“
(Aufkommen 0,18 Mio. t/Anteil rund 2,9 %)
- **AVV-Schlüssel 19 01 07*** „feste Abfälle aus der Abgasbehandlung“
(Aufkommen 0,16 Mio. t/Anteil rund 2,6 %)

Abbildung 8

In NRW erzeugte gefährliche Abfälle nach den Top-10-Abfallarten, in Mio. t



Quelle: Datengrundlagen LANUV, Darstellung und Auswertung Prognos AG

Bei der Gesamtbetrachtung der Mengenentwicklung zwischen 2004 und 2017 fällt auf, dass das **Aufkommen des AVV-Schlüssels 17 05 03* „Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten“ deutlich gesunken** ist. Auch der Anteil des Abfallschlüssels am Gesamtaufkommen der in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Abfälle ist von 22 % im Jahr 2004 auf 4 % im Jahr 2017 gesunken. Dies kann u.a. auf ein differenziertes Bodenmanagement sowie eine differenzierte Bewertung bei Altlastensanierungsprojekten und Flächenrecyclingmaßnahmen zurückgeführt werden. Weiterhin hat in den letzten Jahren das Flächenrecycling, bei dem in der Regel deutlich weniger als gefährlicher Abfall einzustufende Bodenmaterialien als bei reinen Gefahrenabwehrmaßnahmen anfallen, stark an Bedeutung zugenommen. Große mengenrelevante Altlastensanierungsprojekte mit Anfall gefährlicher Abfälle, wie beispielsweise die Sanierung von ECF-Kempen, einer 45.000 m² großen Industriebrache¹⁷, haben dagegen abgenommen. Zudem werden besonders bei mengenmäßig relevanten Altlasten kontaminierte Böden in vielen Fällen gesichert bzw. im Rahmen eines Sanierungsplans unter bestimmten Voraussetzungen aus Verhältnismäßigkeitsgründen in Sicherungsbauwerken auf den sanierten Flächen belassen und nicht extern entsorgt.

Der Rückgang des Aufkommens kontaminierter Böden lässt sich auch mit geänderten gesetzlichen Einstufungsvorgaben erklären. Im Vollzug wurde bis Anfang der 2000er Jahre die LAGA-Mitteilung M20 aus 1997 verwendet, die insbesondere für PAK einen Grenzwert von 20 mg/kg aufführte, wonach ein gefährlicher Abfall vorlag. Mit Einführung der Hinweise zur Anwendung der Abfallverzeichnisverordnung des BMU (ab 2001) erhöhte sich der Einstufungswert auf 1.000 mg/kg PAK und damit verringerte sich die Abfallmenge als gefährlich einzustufender Abfälle erheblich.

Ein deutlicher Zuwachs der erzeugten gefährlichen Abfälle seit 2004 war dagegen für die AVV-Schlüssel 19 12 11* „sonstige Abfälle (einschließlich Materialmischungen) aus der mechanischen Behandlung von Abfällen, die gefährliche Stoffe enthalten“ um 146 %, 19 12 06* „Holz, das gefährliche Stoffe enthält“ um 263 % und 19 02 05* „Schlämme aus der physikalisch-chemischen Behandlung, die gefährliche Stoffe enthalten“ um 372 % zu verzeichnen, die auf die Erhöhung der erzeugten Mengen einzelner Erzeuger zurückzuführen sind.

17 Altlastensanierungs- und Altlastenaufbereitungsverband Nordrhein-Westfalen (AAV): Jahresbericht 2004/2005, online unter: https://www.aav-nrw.de/files/aav/_dokumente/_jahresberichte/jahresbericht_2004_2005-min.pdf [2005]

6.5 IN NRW ERZEUGTE GEFÄHRLICHE ABFÄLLE NACH ABFALLGRUPPEN

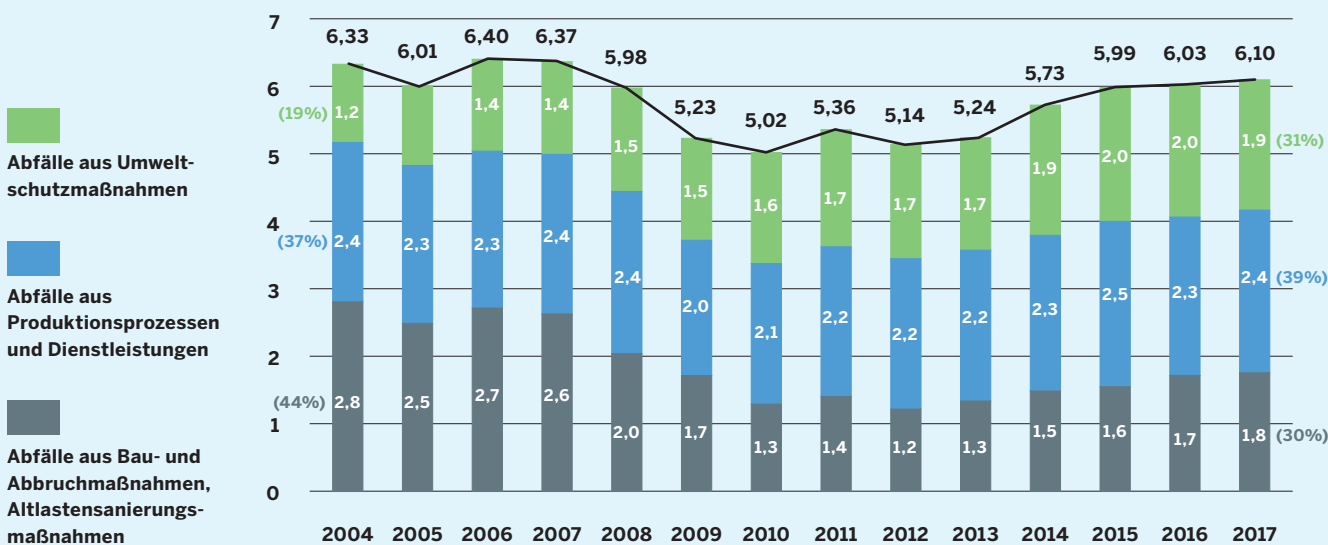
Die meisten der 6,1 Mio. t im Jahr 2017 in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Abfälle stammen mit 2,4 Mio. t und einem Anteil von rund 39 % aus Produktionsprozessen und der Erbringung von Dienstleistungen. Weitere 31 % stammen mit rund 1,9 Mio. t aus Umweltschutzmaßnahmen. Die verbleibenden 30 % kommen mit rund 1,8 Mio. t aus Bau- und Abbruchmaßnahmen und der Altlastensanierung.

Die Verteilung der gefährlichen Abfälle auf Abfallgruppen hat sich dabei im Betrachtungszeitraum seit 2004 erkennbar verändert:

So wurden 2004 mit einem Anteil von 44 % noch die meisten aller in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Abfälle durch „Bau- und Abbruchmaßnahmen und Altlastensanierungsmaßnahmen“ erzeugt. Im Vergleich zum Jahr 2004 hat sich somit die Menge der erzeugten gefährlichen Bau- und Abbruchabfälle bis 2017 um 37 % reduziert.

Die gefährlichen Abfälle aus „Produktionsprozessen und Dienstleistungen“ hatten 2004 noch einen Anteil von 37 % im Vergleich zu fast 40 % im Jahr 2017. Aus „Umweltschutzmaßnahmen“ wurden 2004 mit 19 % deutlich weniger gefährliche Abfälle erzeugt als im Jahr 2017 mit einem Anteil von rund 31 %.

Abbildung 9
In NRW erzeugte gefährliche Abfälle nach Hauptabfallgruppen, in Mio. t



Quelle: Datengrundlagen LANUV, Darstellung und Auswertung Prognos AG

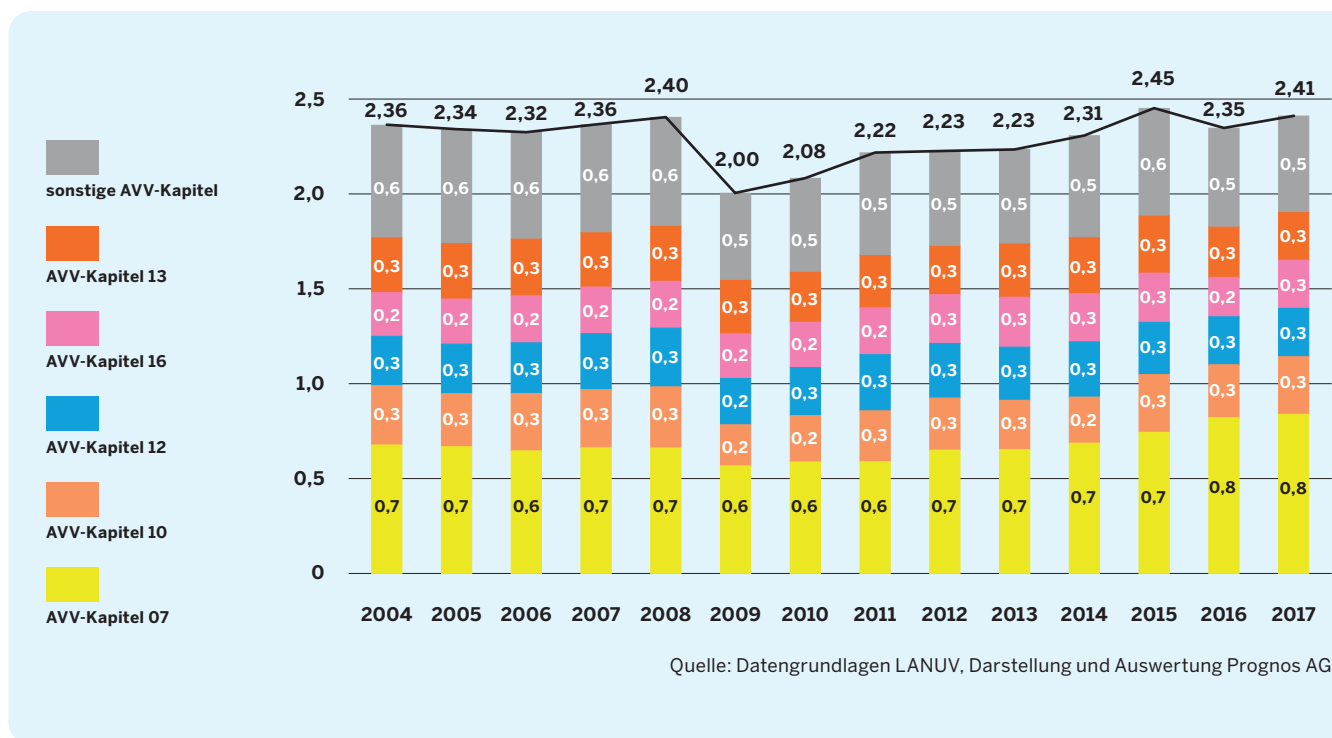
6.5.1 Gefährliche Abfälle aus Produktionsprozessen und Dienstleistungen

Die Verteilung der gefährlichen Abfälle ist in der Mengenentwicklung seit 2004 bei dieser Abfallgruppe relativ konstant geblieben. In 2017 wurden

- 35 % der Produktionsabfälle dem AVV-Kapitel 07 „Abfälle aus organisch-chemischen Prozessen“ zugeordnet,
- 13 % stammten aus dem AVV-Kapitel 10 „Abfälle aus thermischen Prozessen“,
- jeweils rund 11 % der Produktionsabfälle wurden den AVV-Kapiteln
 - 12 „Abfälle aus Prozessen der mechanischen Formgebung (...)“ und
 - 16 „Abfälle, die nicht anderswo im Verzeichnis aufgeführt sind“
- sowie 10 % dem AVV-Kapitel 13 „Ölabfälle und Abfälle aus flüssigen Brennstoffen (...)“ zugeordnet.

Abbildung 10

In NRW erzeugte gefährliche Abfälle aus Produktionsprozessen und Dienstleistungen nach AVV-Kapiteln, in Mio. t

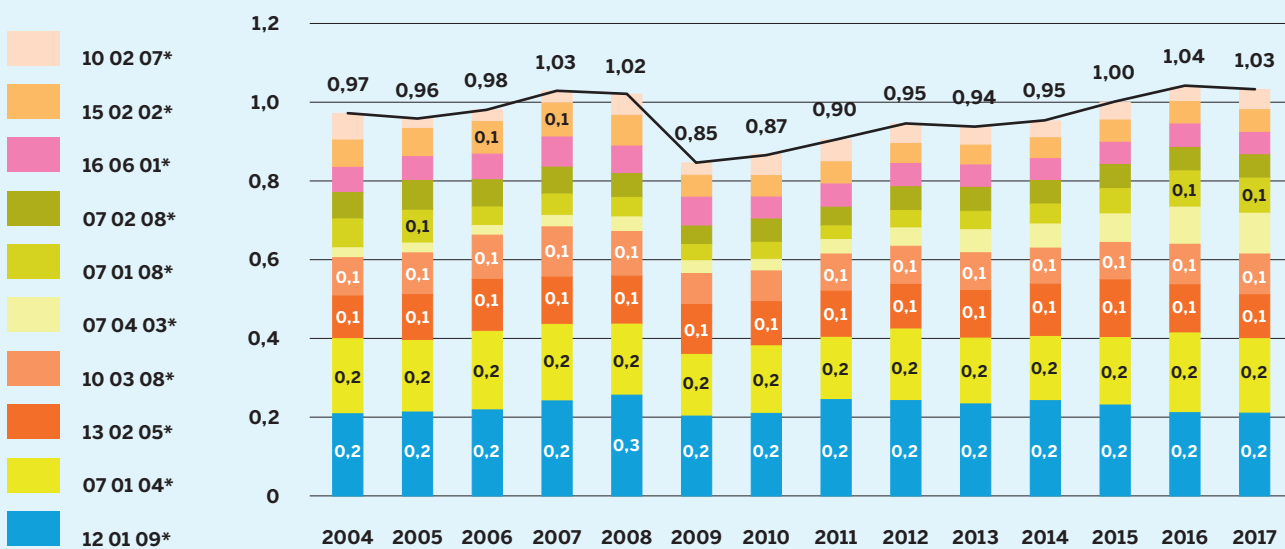


Die zehn wichtigsten Abfallschlüssel der Abfälle aus Produktionsprozessen und der Erbringung von Dienstleistungen haben in 2017 einen Anteil von 43 % aller Abfälle dieser Abfallgruppe, wobei sich die Anteile relativ gleichmäßig auch in der historischen Entwicklung verteilen:

- **AVV-Schlüssel 12 01 09*** „halogenfreie Bearbeitungsemulsionen und -lösungen“ (8,7 %)
- **AVV-Schlüssel 07 01 04*** „andere organische Lösemittel, Waschflüssigkeiten und Mutterlaugen“ (7,8 %)
- **AVV-Schlüssel 13 02 05*** „nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle auf Mineralölbasis“ (4,6 %)
- **AVV-Schlüssel 10 03 08*** „Salzschlacken aus der Zweitschmelze“ (4,3%)
- **AVV-Schlüssel 07 04 03*** „halogenorganische Lösemittel, Waschflüssigkeiten und Mutterlaugen“ (4,3 %)
- **AVV-Schlüssel 07 01 08*** „andere Reaktions- und Destillationsrückstände“ (3,7 %)
- **AVV-Schlüssel 07 02 08*** „andere Reaktions- und Destillationsrückstände“ (2,5 %)
- **AVV-Schlüssel 16 06 01*** „Bleibatterien“ (2,4 %)
- **AVV-Schlüssel 15 02 02*** „Aufsaug- und Filtermaterialien (einschließlich Ölfiler a. n. g.), (...)“ (2,4 %)
- **AVV-Schlüssel 10 02 07*** „feste Abfälle aus der Abgasbehandlung, die gefährliche Stoffe enthalten“ (2,1 %)

Abbildung 11

In NRW erzeugte gefährliche Abfälle aus Produktionsprozessen und Dienstleistungen nach den Top-10-Abfallarten, in Mio. t



Quelle: Datengrundlagen LANUV, Darstellung und Auswertung Prognos AG

6.5.2 Gefährliche Abfälle aus Bau- und Abbruchmaßnahmen

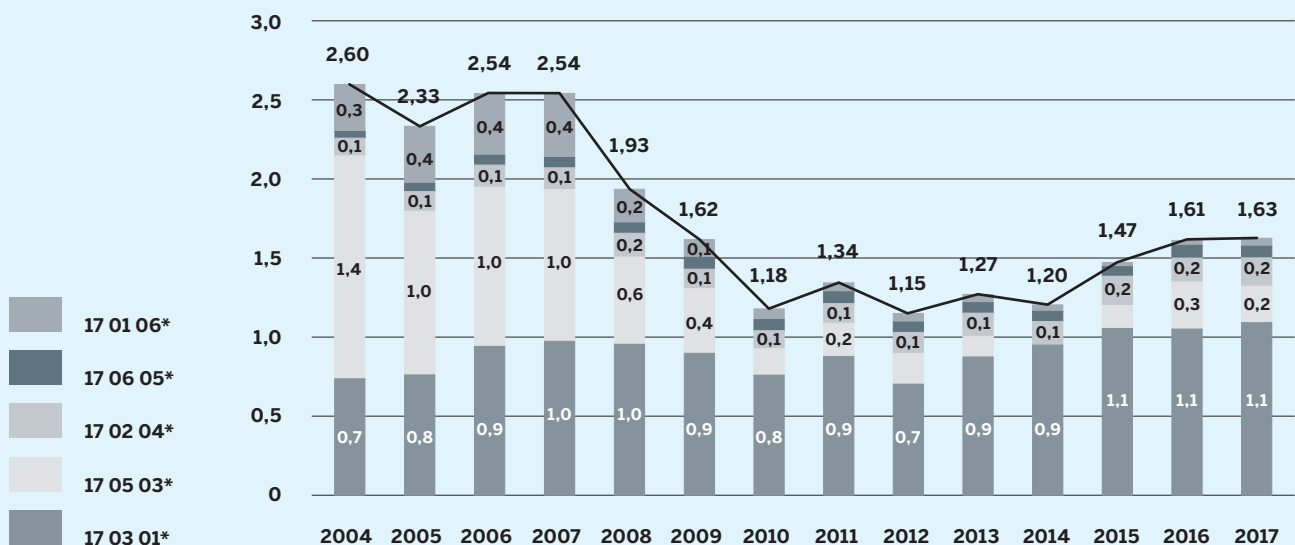
Die gefährlichen Abfälle aus Bau- und Abbruchmaßnahmen sowie Altlastensanierungen entstammen ausschließlich aus dem AVV-Kapitel 17 „Bau- und Abbruchabfälle (einschließlich Aushub von verunreinigten Standorten)“.

In Nordrhein-Westfalen wurden im **Jahr 2017 rund 1,8 Mio. t gefährliche Abfälle aus Bau- und Abbruchmaßnahmen sowie Altlastensanierungsmaßnahmen** erzeugt. Die Mengenentwicklung im Zeitverlauf zeigt einen Einbruch der in der Abfallgruppe erzeugten gefährlichen Abfälle zwischen dem Jahr 2007 und 2008 von 2,6 auf 2,0 Mio. t auf, dem ein Abwärtstrend mit Tiefpunkten in den Jahren 2010 (1,3 Mio. t) und 2012 (1,2 Mio. t) folgt. Seit dem Jahr 2013 steigen die erzeugten Mengen der Bau- und Abbruchabfälle wieder an, bleiben im Jahr 2017 um ca. 1,1 Mio. t. unter dem Niveau von 2004 zurück.

Der Rückgang gefährlicher Abfälle aus Bau- und Abbruchmaßnahmen fällt zwischen den Jahren 2009 bis 2013 besonders deutlich aus. Dies ist vor allem auf den Rückgang kontaminierter Böden aus Altlastensanierungen zurückzuführen, die als gefährliche Abfälle einzustufen wären. Gründe dafür können differenziertere Bewertungen, ein differenzierteres Bodenmanagement und eine Zunahme des Flächenrecyclings sein. Die Abfallart 17 05 03* „**Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten**“ hat sich **deutlich** von 1,41 Mio. t im Jahr 2004 auf 0,2 Mio. t **reduziert** (– 84 %), siehe auch Kapitel 6.4.2. Ebenso ist ein deutlicher Rückgang des AVV-Schlüssels 17 01 06* für gemischte Bau- und Abbruchabfälle mit gefährlichen Stoffen ab dem Jahr 2008 erkennbar (– 83 %), der u.a. auf die zunehmende Getrennthaltung von Abfällen auf Baustellen zurückgeführt werden kann.

Abbildung 12

In NRW erzeugte gefährliche Abfälle aus Bau- und Abbruchmaßnahmen, Altlastensanierungsmaßnahmen nach den Top-5-Abfallarten, in Mio. t



Quelle: Datengrundlagen LANUV, Darstellung und Auswertung Prognos AG

Die **Verteilung der gefährlichen Bau- und Abbruchabfälle** auf einzelne Abfallschlüssel konzentriert sich auf **drei wesentliche AVV-Schlüssel**, die einen Anteil von 85 % ausmachen:

- **AVV-Schlüssel 17 03 01*** „kohlenteeerhaltige Bitumengemische“ mit einem Aufkommen von 1,09 Mio. t (62 %)
- **AVV-Schlüssel 17 05 03*** „Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten“ mit einem Aufkommen von 0,23 Mio. t (13 %)
- **AVV-Schlüssel 17 02 04*** „Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten (...)“ mit einem Aufkommen von 0,18 Mio. t (10 %)

Insgesamt repräsentieren die zehn mengenrelevantesten AVV-Schlüssel der gefährlichen Bau- und Abbruchabfälle mit rund 1,8 Mio. t insgesamt 99 % der erzeugten Mengen. Neben den oben genannten Schlüsseln teilt sich das Aufkommen auf die folgenden AVV-Schlüssel auf:

- **AVV-Schlüssel 17 06 05*** „asbesthaltige Baustoffe“ mit einem Aufkommen von 0,07 Mio. t (4,2 %)
- **AVV-Schlüssel 17 01 06*** „Gemische aus oder getrennte Fraktionen von Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik, die gefährliche Stoffe enthalten“ mit einem Aufkommen von 0,05 Mio. t (2,9 %)
- **AVV-Schlüssel 17 03 03*** „Kohlenteer und teerhaltige Produkte“ mit einem Aufkommen von 0,05 Mio. t (2,7 %)
- **AVV-Schlüssel 17 06 03*** „anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält“ mit einem Aufkommen von 0,03 Mio. t (2,0 %)
- **AVV-Schlüssel 17 09 01*** „Bau- und Abbruchabfälle, die Quecksilber enthalten“ mit einem Aufkommen von 0,03 Mio. t (1,6 %)
- **AVV-Schlüssel 17 04 09*** „Metallabfälle, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind“ mit einem Aufkommen von 0,01 Mio. t (0,4 %)
- **AVV-Schlüssel 17 04 10*** „Kabel, die Öl, Kohlenteer oder andere gefährliche Stoffe enthalten“ mit einem Aufkommen von 0,01 Mio. t (0,3 %)

6.5.3 Gefährliche Abfälle aus Umweltschutzmaßnahmen

Die gefährlichen Abfälle aus Umweltschutzmaßnahmen entfallen ausschließlich auf das AVV-Kapitel 19 „Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen, öffentlichen Abwasserbehandlungsanlagen sowie der Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch und Wasser für industrielle Zwecke“.

Im Jahr 2017 stammten rund 1,9 Mio. t an gefährlichen Abfällen aus Umweltschutzmaßnahmen. Die Mengenentwicklung im Zeitverlauf zeigt einen – kleineren Schwankungen unterliegenden – Anstieg des Aufkommens an gefährlichen Abfällen mit einem bisherigen Höchstaufkommen im Jahr 2015 von rund 2 Mio. t. In den Folgejahren 2016 und 2017 war jeweils im Vergleich zum Vorjahr ein geringfügiger Rückgang der erzeugten Abfälle aus Umweltschutzmaßnahmen zu verzeichnen. Insgesamt ist im Vergleich zu 2004 mit 1,2 Mio. t eine deutliche Steigerung um 67 % zu erkennen.

Bei der Gesamtbetrachtung der Abfälle aus Umweltschutzmaßnahmen summieren sich die zehn größten Abfallschlüssel auf rund 1,7 Mio. t (90 %), wobei etwa 52 % auf drei Abfallschlüssel entfallen:

- **AVV-Schlüssel 19 12 11*** „sonstige Abfälle (einschließlich Materialmischungen) aus der mechanischen Behandlung von Abfällen, die gefährliche Stoffe enthalten“ (Aufkommen 0,34 Mio. t/Anteil 17,7 %)
- **AVV-Schlüssel 19 12 06*** „Holz, das gefährliche Stoffe enthält“ (Aufkommen 0,33 Mio. t/Anteil 17,2 %)
- **AVV-Schlüssel 19 02 05*** „Schlämme aus der physikalisch-chemischen Behandlung, die gefährliche Stoffe enthalten“ (Aufkommen 0,33 Mio. t/Anteil 16,9 %)

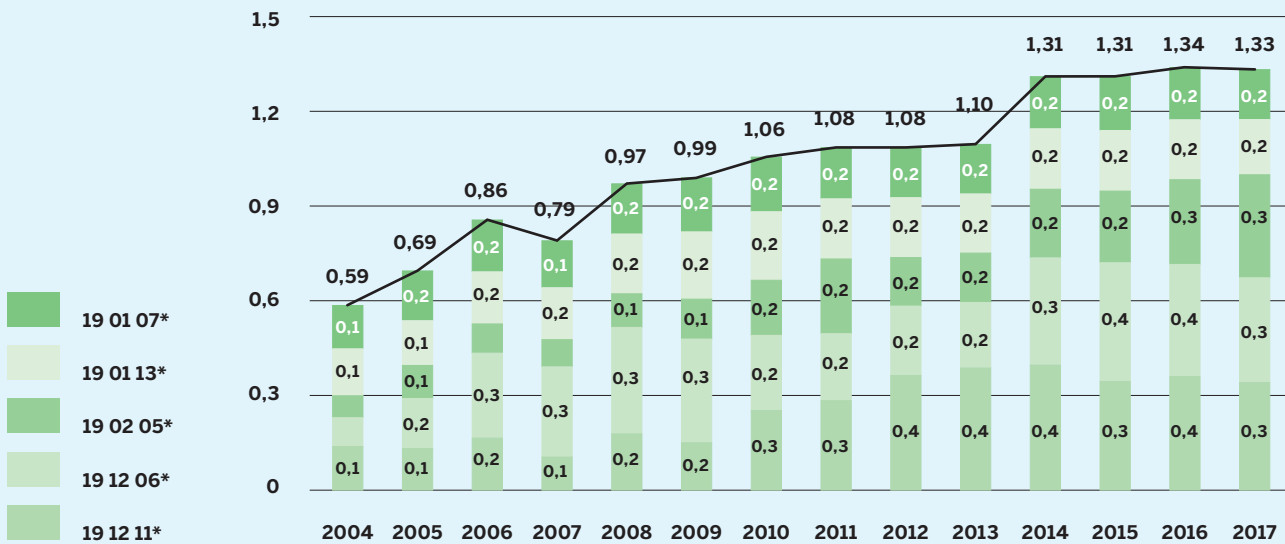
In der Mengenentwicklung der drei größten AVV-Schlüssel fällt auf, dass sich das Aufkommen jeweils stark gesteigert hat. So ist für den Schlüssel 19 12 11* von 2004 bis 2017 eine Steigerung von 0,1 auf 0,3 Mio. t zu verzeichnen, die u.a. auf Mehrmengen aus Aufbereitungsanlagen von wenigen Erzeugern stammen. In den AVV-Schlüsseln 19 12 06* und 19 02 05* wurden im Jahr 2004 nur 0,1 Mio. t an gefährlichen Abfällen erfasst, im Jahr 2017 ist jeweils ein Anstieg auf 0,3 Mio. t zu verzeichnen, der auf die Mengenerhöhungen von einzelnen Aufbereitungsanlagen zurückzuführen ist.

Daneben teilt sich das Aufkommen auf folgende Abfallschlüssel auf:

- **AVV-Schlüssel 19 01 13*** „Filterstaub, der gefährliche Stoffe enthält“ (Aufkommen 0,18 Mio. t/Anteil 9,1 %)
- **AVV-Schlüssel 19 01 07*** „feste Abfälle aus der Abgasbehandlung“ (Aufkommen 0,16 Mio. t/Anteil 8,2 %)
- **AVV-Schlüssel 19 02 04*** „vorgemischte Abfälle, die wenigstens einen gefährlichen Abfall enthalten“ (Aufkommen 0,12 Mio. t/Anteil 6,1 %)
- **AVV-Schlüssel 19 07 02*** „Deponiesickerwasser, das gefährliche Stoffe enthält“ (Aufkommen 0,10 Mio. t/Anteil 5,1 %)
- **AVV-Schlüssel 19 01 11*** „Rost- und Kesselaschen sowie Schlacken, die gefährliche Stoffe enthalten“ (Aufkommen 0,08 Mio. t/Anteil 3,9 %)
- **AVV-Schlüssel 19 08 11*** „Schlämme aus der biologischen Behandlung von industriellem Abwasser, die gefährliche Stoffe enthalten“ (Aufkommen 0,05 Mio. t/Anteil 2,6 %)

Abbildung 13

In NRW erzeugte gefährliche Abfälle aus Umweltschutzmaßnahmen nach den Top-5-Abfallarten, in Mio. t



Quelle: Datengrundlagen LANUV, Darstellung und Auswertung Prognos AG

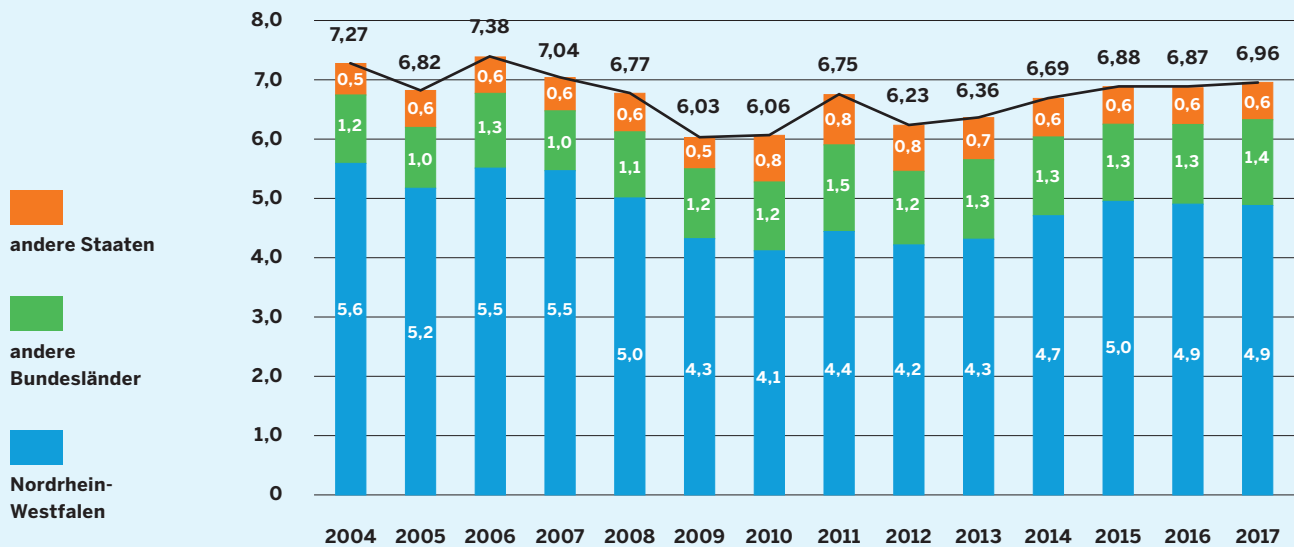
7 ENTSORGUNG GEFÄHRLICHER ABFÄLLE

7.1 IN NRW ENTSORGTE GEFÄHRLICHE ABFÄLLE

In Nordrhein-Westfalen wurden im Jahr 2017 rund 7 Mio. t an gefährlichen Abfällen entsorgt. Davon wurden 4,9 Mio. t in Nordrhein-Westfalen, 1,5 Mio. t in anderen Bundesländern und 0,6 Mio. t in anderen Staaten erzeugt. Damit übersteigt die Menge der in Nordrhein-Westfalen entsorgten Abfälle die Menge der in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Abfälle um rund 0,9 Mio. t. Dieses Verhältnis von entsorgten und erzeugten Abfällen liegt auf einem ähnlichen Niveau wie das der Vorjahre 2015 und 2016, in denen die entsorgten gefährlichen Abfälle die erzeugten um rund 0,9 Mio. t überstiegen.

Abbildung 14

Herkunft der in Nordrhein-Westfalen entsorgten gefährlichen Abfälle 2004–2017, in Mio. t



Quelle: Datengrundlagen LANUV, Darstellung und Auswertung Prognos AG

Seit dem Jahr 2004 haben sich die Mengenanteile zwischen den in Nordrhein-Westfalen erzeugten und den aus anderen Bundesländern bzw. aus anderen Staaten nach Nordrhein-Westfalen verbrachten Abfällen leicht verändert. Im Jahr 2004 stammte ein Anteil von 77 % aus Nordrhein-Westfalen. In den Jahren 2010 bis 2013 ging der Anteil leicht zurück und erreichte im Jahr 2010 einen Tiefpunkt. Ab 2014 ist der Anteil der aus Nordrhein-Westfalen stammenden Abfälle wieder auf ein Niveau von 70 % (2014) bis 72 % (2015) angestiegen.

Dagegen hat sich der Anteil der aus anderen Bundesländern nach Nordrhein-Westfalen verbrachten gefährlichen Abfälle im Vergleich zu 2004 insgesamt erhöht. Seit dem Jahr 2015 mit 1,3 Mio. t hat sich ein Anstieg der aus anderen Bundesländern nach Nordrhein-Westfalen verbrachten gefährlichen Abfälle auf rund 1,4 Mio. t im Jahr 2017 vollzogen.

Bei den aus anderen Staaten importierten Abfällen fällt auf, dass den sinkenden Mengen der in Nordrhein-Westfalen erzeugten Abfälle in den Jahren 2010 bis 2013 ein höherer Importanteil von Abfällen aus anderen Staaten gegenüberstand.

7.1.1 In NRW entsorgte Abfälle nach regionaler Herkunft (andere Bundesländer/Staaten)

Bei den in Nordrhein-Westfalen aus anderen Bundesländern entsorgten gefährlichen Abfällen ist festzustellen, dass im gesamten Betrachtungszeitraum **die meisten Abfälle aus Niedersachsen, Hessen und Rheinland-Pfalz** nach Nordrhein-Westfalen verbracht wurden. Der höchste Anteil wurde im Betrachtungszeitraum von 2004 bis 2017 aus Niedersachsen verbracht. 2017 waren dies 0,5 Mio. t. Der zweitgrößte Anteil der aus anderen Bundesländern nach Nordrhein-Westfalen verbrachten gefährlichen Abfälle stammte 2017 mit 0,3 Mio. t aus Hessen. Im Vergleich zu 2004 hat sich die Menge der aus Hessen nach Nordrhein-Westfalen verbrachten gefährlichen Abfälle um rund 4 % reduziert.

Aus Rheinland-Pfalz stammten im Jahr 2017 rund 0,2 Mio. t der nach Nordrhein-Westfalen verbrachten Abfälle, womit sich im Vergleich zu der Menge im Jahr 2004 ein Zuwachs von rund 5 % ergibt.

Die **aus anderen Bundesländern** nach Nordrhein-Westfalen zur Entsorgung verbrachten Mengen verteilen sich in 2017 auf insgesamt **233 AVV-Schlüssel**.

Von den rund 0,6 Mio. t der **aus anderen Staaten** stammenden und in Nordrhein-Westfalen entsorgten gefährlichen Abfälle wurden 98 % in europäischen Staaten erzeugt. Der Anteil der im europäischen Ausland erzeugten gefährlichen Abfälle liegt dabei im gesamten Betrachtungszeitraum der Jahre 2004 bis 2017 zwischen 97 % und 99 %. **Rund 70 %** der im Jahr 2017 aus anderen Staaten importierten Abfälle kamen allein aus den **Niederlanden, Belgien und Luxemburg**. Dabei stammen 44 % aus den Niederlanden, 16 % aus Belgien und 11 % aus Luxemburg. Zwischen 4 bis 7 % der Importe stammen jeweils aus Österreich, der Schweiz, Frankreich, Großbritannien und Italien.

Abbildung 15
In NRW entsorgte gefährliche Abfälle aus anderen Bundesländern 2017

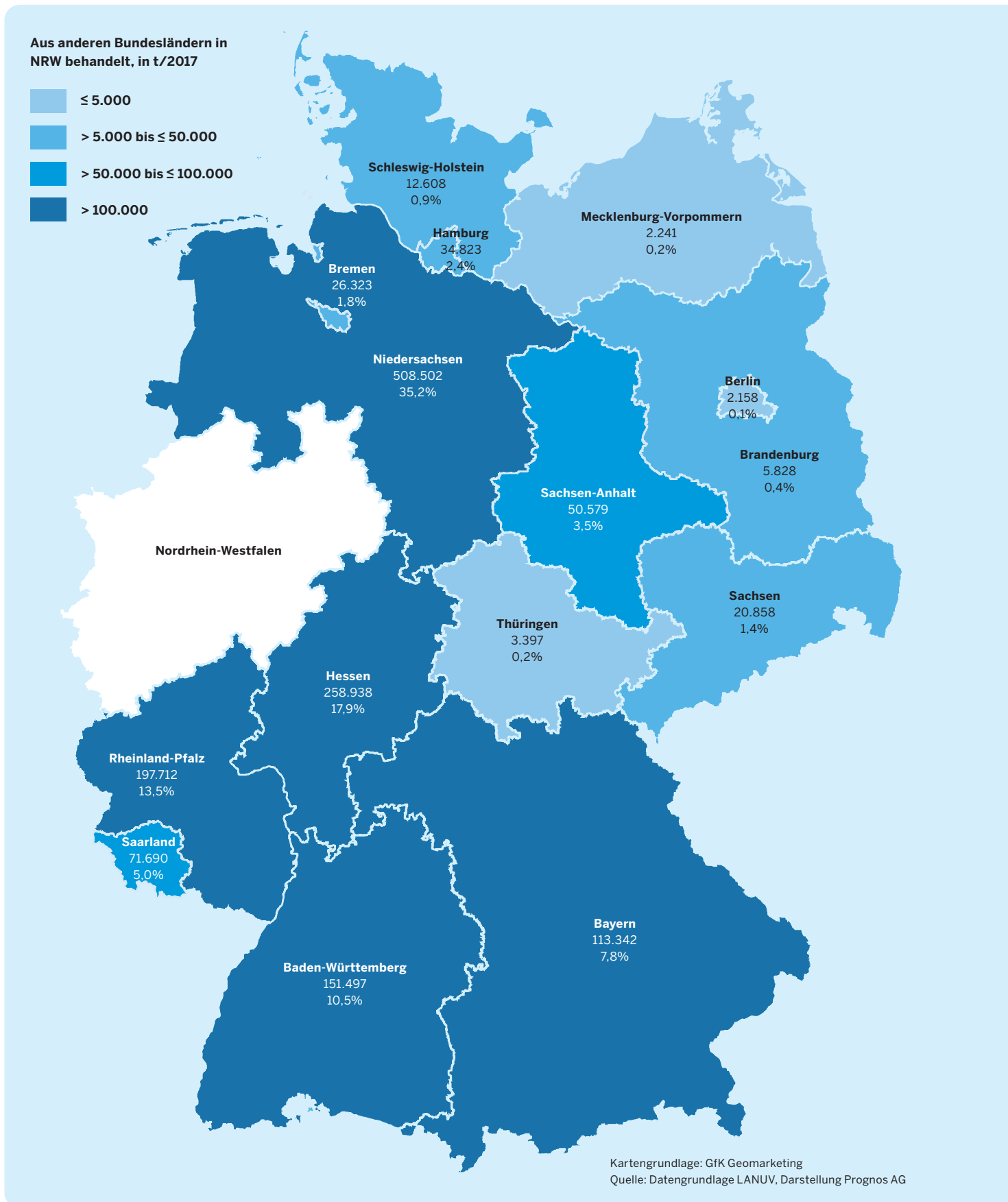
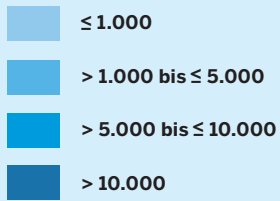


Abbildung 16
In NRW entsorgte gefährliche Abfälle aus anderen Staaten 2017

Importe aus anderen europäischen Staaten, in t/2017



Kartengrundlage: GfK Geomarketing, Quelle: Datengrundlagen: LANUV, Darstellung Prognos AG

7.1.2 In NRW entsorgte gefährliche Abfälle nach Abfallgruppen

Der **größte Anteil** der im Jahr 2017 in Nordrhein-Westfalen entsorgten gefährlichen Abfälle stammte mit einem Aufkommen von rund 3 Mio. t (43 %) aus der **Gruppe der Produktionsprozesse und Dienstleistungen**. Dazu kommen etwa rund 2 Mio. t (28 %) an Abfällen aus Bau- und Abbruchmaßnahmen sowie Altlastensanierungsmaßnahmen und 2 Mio. t (29 %) Abfälle aus Umweltschutzmaßnahmen. Im Vergleich zu 2004 hat sich dieses Verhältnis verändert. Während es sich im Jahr 2004 bei den meisten gefährlichen Abfällen mit einem Anteil von 45 % um Bau- und Abbruchabfälle handelte, hat sich deren Aufkommen seit 2004 von 3,3 Mio. t um 41 % auf rund 2 Mio. t reduziert. Bedingt ist dies durch den Rückgang des AVV-Schlüssels 17 05 03* „Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten“.

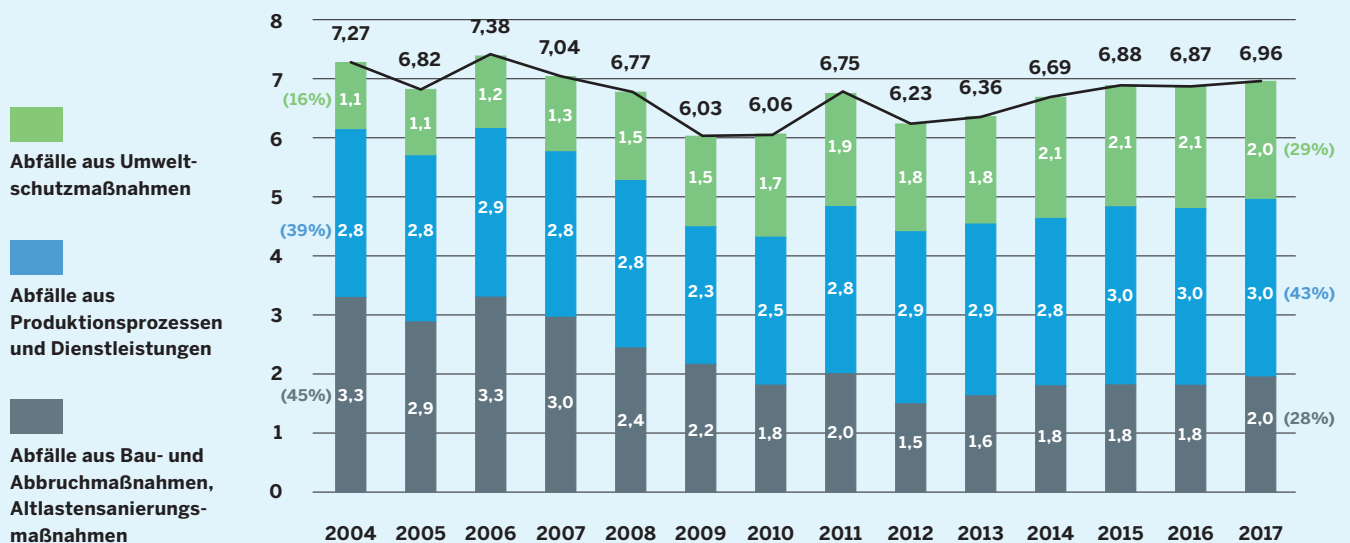
Dagegen ist der Anteil der aus Umweltschutzmaßnahmen stammenden gefährlichen Abfälle von 1,1 Mio. t im Jahr 2004 auf 2 Mio. t im Jahr 2017 um 76 % angestiegen. Insbesondere die Menge der AVV-Schlüssel 19 02 05* „Schlämme aus der physikalisch-chemischen Behandlung, die gefährliche Stoffe enthalten“, 19 12 06* „Holz, das gefährliche Stoffe enthält“ und 19 12 11* „sonstige Abfälle (einschließlich Materialmischungen) aus der mechanischen Behandlung von Abfällen, die gefährliche Stoffe enthalten“ ist seit 2004 deutlich angestiegen.

Die größte Gruppe der Produktionsabfälle und Abfälle aus der Erbringung von Dienstleistungen hatte im Jahr 2017 im Vergleich zu 2004 einen Zuwachs um 6 % von 2,8 Mio. t auf rund 3 Mio. t zu verzeichnen.

Die Entwicklung der in Nordrhein-Westfalen entsorgten Abfälle nach Abfallgruppen verläuft damit parallel zur Entwicklung der in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Abfälle nach Abfallgruppen (vgl. Abbildung 9).

Abbildung 17

In NRW entsorgte gefährliche Abfälle nach Hauptabfallgruppen, in Mio. t



Quelle: Datengrundlagen LANUV, Darstellung und Auswertung Prognos AG

7.1.3 In NRW entsorgte Abfälle nach Entsorgungsverfahren

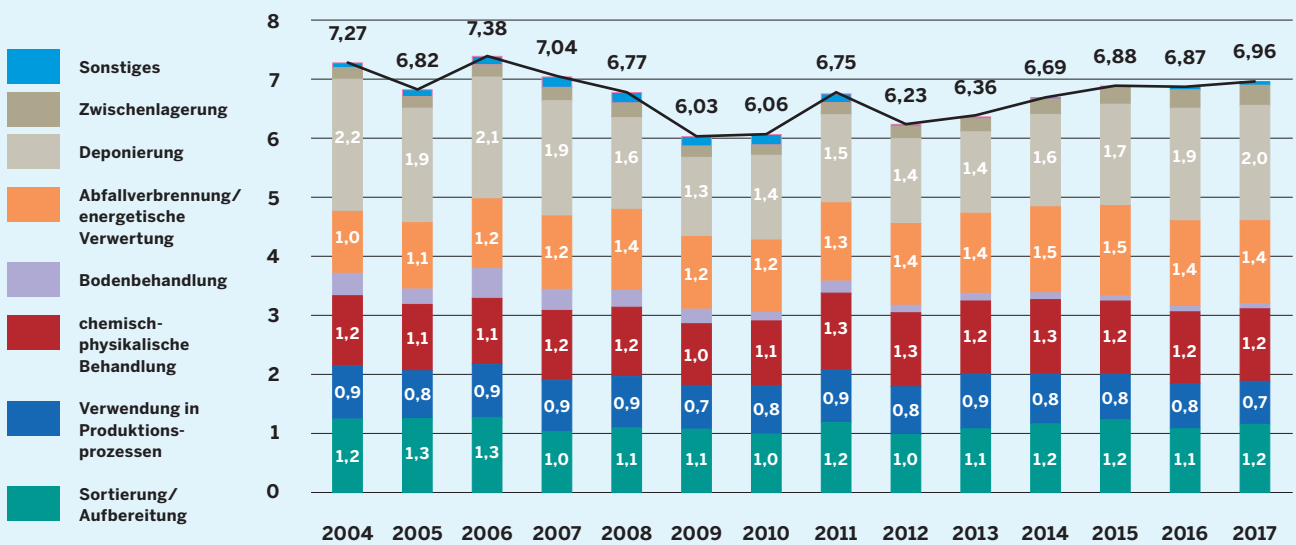
Fast die Hälfte (48 %) aller in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2017 entsorgten gefährlichen Abfälle wurden obertägig abgelagert, geringe Mengen im Untertageversatz verwertet oder der Abfallverbrennung bzw. der energetischen Verwertung zugeführt. Bei den in Nordrhein-Westfalen erzeugten und auch im eigenen Bundesland entsorgten gefährlichen Abfällen ist der Anteil dieser beiden Entsorgungswege mit 53 % leicht höher.

Die weitere Entsorgung gefährlicher Abfälle konzentriert sich auf chemisch-physikalische Behandlungsanlagen (CPB-Anlagen), Sortierungs- und Aufbereitungsanlagen sowie die Verwertung in Produktionsprozessen. Diese Entsorgungswege haben in Summe einen Anteil von rund 45 % aller in Nordrhein-Westfalen entsorgten gefährlichen Abfälle. Wird nur die Entsorgung der in Nordrhein-Westfalen erzeugten Abfälle betrachtet, liegt der Anteil der genannten drei Entsorgungswege bei rund 27 %.

Rund 5 % aller in Nordrhein-Westfalen entsorgten gefährlichen Abfälle wurden vor einer Verwertung oder Beseitigung zwischengelagert. Jeweils rund 1 % der in Nordrhein-Westfalen entsorgten Abfälle gingen in Bodenbehandlungsanlagen oder wurden sonstigen Entsorgungswegen zugeführt.

Abbildung 18

In Nordrhein-Westfalen entsorgte gefährliche Abfälle nach Entsorgungsverfahren 2004–2017, in Mio. t



Quelle: Datengrundlagen LANUV, Darstellung und Auswertung Prognos AG

Die **Deponierung** stellt trotz eines Rückgangs der in Nordrhein-Westfalen abgelagerten Mengen von 2004 (2,2 Mio. t) bis 2017 (1,9 Mio. t) um rund 13 % **im gesamten Betrachtungszeitraum den wichtigsten Entsorgungsweg** dar. Von den insgesamt abgelagerten Mengen im Jahr 2017 sind 1,90 Mio. t obertägig deponiert und 0,05 Mio. t als Versatzmaterial unter Tage entsorgt worden. Deutlich rückläufig waren die in Nordrhein-Westfalen auf Deponien insgesamt abgelagerten gefährlichen Abfälle insbesondere in den Jahren 2004 bis 2009. Dies entspricht einem Rückgang des Anteils an den Entsorgungswegen von 31 % auf 22 %. Ursache für diesen starken Rückgang sind insbesondere die beiden AVV-Schlüssel 17 05 03* (Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten) und 17 01 06* (Gemische aus oder getrennte Fraktionen von Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik, die gefährliche Stoffe enthalten), die hauptsächlich aus Nordrhein-Westfalen stammen. Seit dem Jahr 2011 stiegen die Mengen der auf Deponien abgelagerten Abfälle insgesamt sowie die Mengen der aus Nordrhein-Westfalen stammenden Abfälle in der Tendenz wieder an. Dies liegt zum einen an einem leichten Anstieg des AVV-Schlüssels 17 05 03* (Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten) auf 0,3 Mio. t und einem starken Anstieg der kohlenteeerhaltigen Bitumengemische (AVV-Schlüssel 17 03 01*) von 0,1 Mio. t in 2004 auf 0,4 Mio. t in 2017. Weiterhin hat die auf Deponien abgelagerte Menge aus dem AVV-Kapitel 19, u.a. AVV-Schlüssel 19 02 05* „Schlämme aus der physikalisch-chemischen Behandlung, die gefährliche Stoffe enthalten“, 19 12 11* „sonstige Abfälle (einschließlich Materialmischungen) aus der mechanischen Behandlung von Abfällen, die gefährliche Stoffe enthalten“ und 19 01 11* „Rost- und Kesselaschen sowie Schlacken, die gefährliche Stoffe enthalten“, vor allem die in Nordrhein-Westfalen erzeugten Mengen, deutlich zugenommen.

Insgesamt ist aufgrund der beschriebenen Entwicklungen der einzelnen Abfallschlüssel festzustellen, dass sich der Anteil der in Nordrhein-Westfalen erzeugten Abfälle an den in Nordrhein-Westfalen deponierten Abfällen seit 2004 von rund 90 % auf 76 % reduziert hat. Gleichzeitig ist der Anteil aus anderen Bundesländern stammender gefährlicher Abfälle bei der Deponierung angestiegen.

Der **Abfallverbrennung bzw. thermischen Verwertung** wurden im Jahr 2004 mit rund 1,1 Mio. t nur 14 % aller in Nordrhein-Westfalen entsorgten Abfälle (inkl. gefährlicher Abfälle aus anderen Bundesländern oder Staaten) zugeführt. Im Jahr 2017 wurden mit rund 1,4 Mio. t deutlich mehr gefährliche Abfälle über diesen Weg entsorgt bzw. behandelt als im Jahr 2004. Eine ähnliche Entwicklung ist auch bei Betrachtung der in Nordrhein-Westfalen erzeugten und im eigenen Bundesland entsorgten Abfälle zu erkennen. So wurden hier mit rund 1,1 Mio. t 38 % mehr gefährliche Abfälle in Abfallverbrennungsanlagen oder anderweitig thermisch verwertet als noch im Jahr 2004. Der Anteil, der in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Abfälle an den in Nordrhein-Westfalen energetisch verwerteten gefährlichen Abfällen, hat sich seit 2004 von 78 % auf 80 % leicht erhöht.

Bei der Behandlung in **Sortierungs- und Aufbereitungsanlagen** sowie in **chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen** haben sich 2017 im Vergleich zum Jahr 2004 anteilig und absolut kaum Veränderungen ergeben. So haben die in **Sortierungs- und Aufbereitungsanlagen** behandelten Abfälle von 2004 bis 2017 leicht um 7 % abgenommen. Höher war die Reduzierung des Anteils von 17 % der in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Abfälle, die in Aufbereitungs- und Sortierungsanlagen behandelt wurden. Der Gesamtanteil der Sortierungs- und Aufbereitungsanlagen an den in Nordrhein-Westfalen entsorgten gefährlichen Abfällen belief sich 2017 auf 17 %.

Die Behandlung gefährlicher Abfälle in **chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen** (CPB) hat von 2004 bis 2017 um rund 3,0 % zugenommen. Damit wurden 2017 insgesamt 18 % aller in Nordrhein-Westfalen entsorgten gefährlichen Abfälle behandelt. 2004 betrug dieser Anteil 16 %. Seit 2011 sind die in CPB-Anlagen behandelten Mengen annähernd konstant und liegen bei über 1,2 Mio. t. Dabei hat sich die aus Nordrhein-Westfalen stammende Menge der behandelten gefährlichen Abfälle im Betrachtungszeitraum von 0,9 Mio. t im Jahr 2004 auf 0,8 Mio. t im Jahr 2017 (– 7 %) reduziert.

Die **Verwertung** gefährlicher Abfälle in **Produktionsprozessen** ist insgesamt **rückläufig**. So wurden 2017 insgesamt 19 % weniger gefährliche Abfälle verwertet als noch im Jahr 2004. Werden nur die in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Abfälle betrachtet, sinkt die Menge sogar um rund 40 %. Hatten die in Nordrhein-Westfalen erzeugten Abfälle 2004 noch einen Anteil von 51 % der in Nordrhein-Westfalen über Produktionsprozesse entsorgten gefährlichen Abfälle, so waren dies 2017 nur noch 38 %.

Von den aus **anderen Bundesländern** nach Nordrhein-Westfalen verbrachten gefährlichen Abfällen wurden, mit einem Anteil von 29 % und einer Menge von rund 0,4 Mio. t, **die meisten Abfälle deponiert**. Mit rund 0,3 Mio. t wurden die zweithöchsten Abfallmengen aus anderen Bundesländern der Sortierung und Aufbereitung zugeführt. Weitere 0,3 Mio. t – dies entspricht 19 % aller gefährlichen Abfälle aus anderen Bundesländern – wurden chemisch-physikalisch behandelt. Weitere 17 % bzw. rund 0,2 Mio. t wurden in Produktionsanlagen verwertet und 11 % (rund 0,2 Mio. t) verbrannt bzw. energetisch verwertet.

Die meisten der **aus anderen Staaten** stammenden gefährlichen Abfälle wurden mit 0,2 Mio. t und einem **Anteil von 33 % in Produktionsprozessen** verwertet. Damit wurden 28 % aller über Produktionsprozesse in Nordrhein-Westfalen entsorgten gefährlichen Abfälle in anderen Staaten erzeugt. Als wichtige Entsorgungswege folgen die Verbrennung, die chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen und die Sortierung und Aufbereitung mit jeweils rund 0,1 Mio. t. Die Verteilung der gefährlichen Abfälle aus anderen Staaten auf die verschiedenen Entsorgungswege zeigt im Vergleich zu der Verteilung aller in Nordrhein-Westfalen entsorgten Abfälle einen vergleichsweise hohen Anteil der Entsorgung über Produktionsprozesse und nur einen vergleichsweise geringen Anteil der Deponierung.

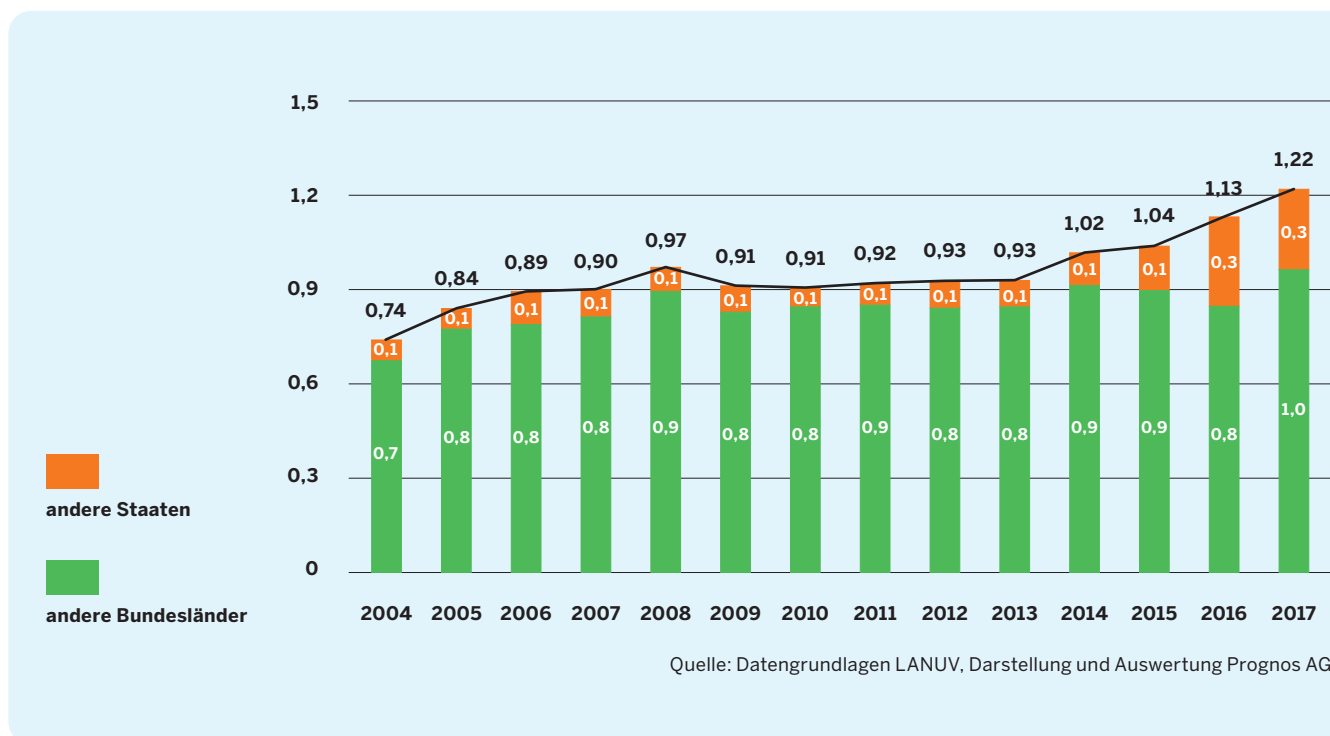
7.2 AUSSERHALB VON NRW ENTSORGTE GEFÄHRLICHE ABFÄLLE

In Nordrhein-Westfalen wurden im Jahr 2017 insgesamt 1,2 Mio. t an gefährlichen Abfällen erzeugt, die nicht in Nordrhein-Westfalen entsorgt wurden. Dies entspricht einem Anteil von 20 % aller in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Abfälle. Mit rund 1 Mio. t wurden 79 % der nicht in Nordrhein-Westfalen entsorgten gefährlichen Abfälle in andere Bundesländer verbracht und weitere rund 0,3 Mio. t (21 %) in andere Staaten exportiert.

Insgesamt ist die Menge der außerhalb von Nordrhein-Westfalen entsorgten Abfälle seit 2004 von 0,7 Mio. t um 65 % auf 1,2 Mio. t angewachsen. Die Menge, der in anderen Bundesländern entsorgten Abfälle stieg um 43 % (von 0,7 auf rund 1 Mio. t), während die Exporte in andere Staaten von 0,1 Mio. t auf 0,3 Mio. t zugenommen haben.

Abbildung 19

Außerhalb von NRW entsorgte gefährliche Abfälle nach Verbleib, in Mio. t



7.2.1 Aus NRW in andere Bundesländer verbrachte gefährliche Abfälle

Im Vergleich zum Jahr 2004 ist die in andere Bundesländer verbrachte Menge von 0,7 Mio. t auf rund 1 Mio. t gestiegen.

Mit rund 0,3 Mio. t hat Sachsen-Anhalt in 2017 den höchsten Anteil an den aus Nordrhein-Westfalen in andere Bundesländer verbrachten Mengen gefährlicher Abfälle. Das zweitgrößte Empfängerland war im Jahr 2017 Thüringen, in dem 0,2 Mio. t gefährliche Abfälle entsorgt wurden. Diese gingen fast ausschließlich in **den untertägigen Versatz**.

Weitere rund 0,1 Mio. t an gefährlichen Abfällen aus Nordrhein-Westfalen wurden zur Entsorgung nach Niedersachsen verbracht.

Damit werden 59 % aller in andere Bundesländer verbrachten gefährlichen Abfälle in **Sachsen-Anhalt, Thüringen und Niedersachsen** entsorgt. Auch im Jahr 2004 waren diese drei Länder bereits die größten Abnehmer gefährlicher Abfälle aus Nordrhein-Westfalen.

Die **Entsorgung in den Untertageversatz ist der wichtigste Entsorgungsweg der außerhalb von Nordrhein-Westfalen entsorgten gefährlichen Abfälle**. Dieser Anteil liegt in 2017 bei rund 31 % der insgesamt in andere Bundesländer verbrachten Abfälle.

7.2.2 Aus NRW in andere Staaten verbrachte gefährliche Abfälle

Die Menge der 2017 in Nordrhein-Westfalen erzeugten und in anderen Staaten exportierten gefährlichen Abfälle beliefen sich auf rund 0,3 Mio. t. Ein deutlicher Zuwachs hat sich insbesondere im Zeitraum von 2014 bis 2016 vollzogen.

Ursache dafür ist vor allem der **Anstieg der Exporte** von Abfällen des AVV-Schlüssels **17 03 01*** „**kohlenteerhaltige Bitumengemische**“ in die Niederlande. Teer-/pechhaltige Straßenausbau- stoffe werden in einer thermischen Behandlungsanlage in den Niederlanden aufbereitet, wobei nach Zerstörung der PAK-haltigen Bestandteile aus dem Bindemittel des Straßenaufbruchs unbedenkliche Gesteinskörnungen erzeugt werden.

Mit 0,2 Mio. t wurden in 2017 75 % der in anderen Staaten entsorgten Abfälle in die **Niederlande** exportiert. Zu 14 % wurden die exportierten Abfälle nach **Belgien** verbracht, was einer behandel- ten Menge von 0,03 Mio. t entspricht. In Belgien wurde die größte Menge mit jeweils 0,01 Mio. t in **Aufbereitungs- und Sortieranlagen sowie in Produktionsanlagen** entsorgt. Drittgrößter Emp- fänger gefährlicher Abfälle aus Nordrhein-Westfalen ist mit einem Anteil von rund 3 % Polen, wo im Jahr 2017 insgesamt rund 8.000 t gefährliche Abfälle in Aufbereitungs- und Sortieranlagen behandelt wurden.

Zur Deponierung wurden 2017 **keine gefährlichen Abfälle in andere Staaten** verbracht. Auch im übrigen Zeitverlauf spielte die Deponierung in anderen Staaten keine Rolle.

Abbildung 20

Aus NRW in andere Bundesländer verbrachte gefährliche Abfälle

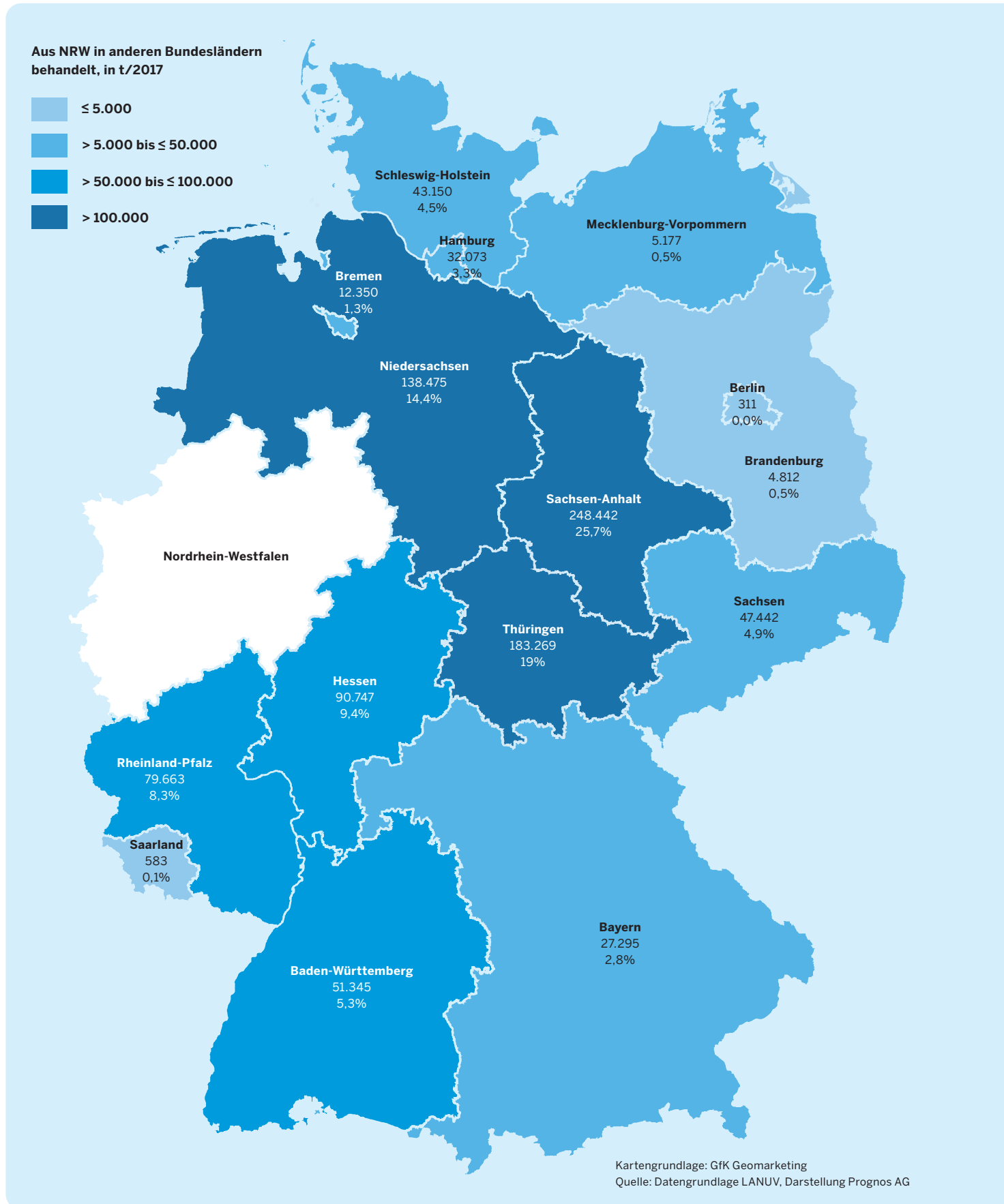
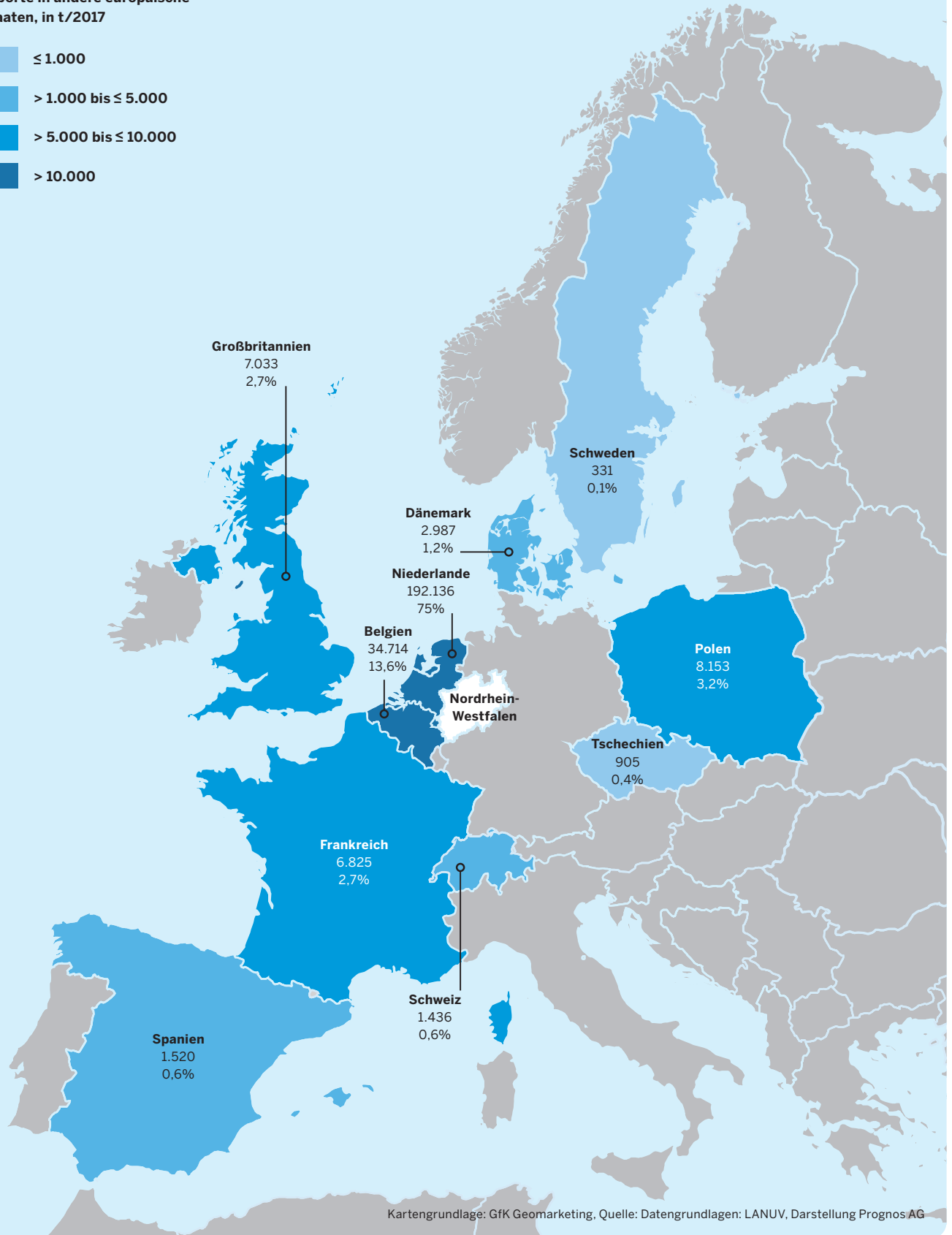
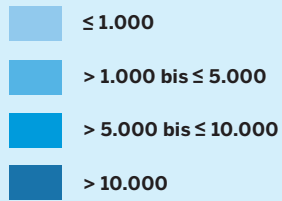


Abbildung 21

Aus NRW in andere Staaten verbrachte gefährliche Abfälle 2017

Exporte in andere europäische Staaten, in t/2017



Kartengrundlage: GfK Geomarketing, Quelle: Datengrundlagen: LANUV, Darstellung Prognos AG

8 PROGNOSE DER MENGEN UND ENTSORGUNGSWEGE GEFÄHRLICHER ABFÄLLE

8.1 EINFLUSSFAKTOREN FÜR DIE PROGNOSE DER MENGEN-ENTWICKLUNG

Bei der Betrachtung der **Einflussfaktoren auf die Prognose der Mengen an gefährlichen Abfällen bis zum Jahr 2030** zeigt sich, dass vor allem die **wirtschaftliche Entwicklung** (siehe Kapitel 4.3) in Nordrhein-Westfalen in Abhängigkeit von der Branche einen großen Einfluss sowohl auf die **Veränderungen des Aufkommens an gefährlichen Abfällen** und damit nachgelagert in Abhängigkeit von der Entwicklung spezifischer Stoffströme potenziell auch auf die **Entsorgungswege** hat. Dem grundsätzlichen Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und Abfallaufkommen stehen seit vielen Jahren Anstrengungen in Richtung einer Entkoppelung entgegen. So konnten beispielsweise durch den Einsatz moderner Technologien Produktionsverfahren bereits abfallärmer gestaltet werden, andererseits wurde dieser Effekt durch sogenannte „Rebound-Effekte“ aufgrund höherer Produktionsvolumina wieder teilweise kompensiert.

Weitere Einflussfaktoren, wie die Auswirkungen von potenziellen Veränderungen des Rechtsrahmens oder von technologischen Entwicklungen, haben nur auf Teilbereiche bzw. ausgewählte Stoffströme Einfluss.

Die möglichen Einflussfaktoren wurden im Rahmen der AWP-Vorstudie sowie im Rahmen der durchgeführten Fachgespräche im Hinblick auf ihre Relevanz überprüft und bewertet. Die Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1
Überblick der voraussichtlichen Auswirkungen der Einflussfaktoren auf die zukünftige
Mengenentwicklung und auf Entsorgungswege

Einflussfaktoren		Einfluss auf	
		Abfallaufkommen	Entsorgungswege*
Wirtschaft		↗	●
Demografie	Indirekter Einfluss bei Bautätigkeit berücksichtigt	→	-
Veränderungen beim Rechtsrahmen	Auswirkungen von Änderungen in der Abfalleinstufung	↗	-
	Auswirkungen des Chemikalienrechtes auf die Gefährlichkeit von Abfällen	↗	-
	Auswirkungen der Einstufung von Produktionsabfällen als Nebenprodukt	↗	-
	Gleichwertigkeit stofflicher und thermischer Verwertung	→	-
	Auswirkungen des Strahlenschutzgesetzes	→	-
	Auswirkungen von BVT-Merkblättern	→	-
	Sonstige Änderungen im Rechtsrahmen	→	-
Technologische Entwicklungen	E-Mobilität und neue Energiespeicher	↗	●**
	Photovoltaik	↗	-***
	Sonstige Elektronik	↗	-***
	„Advanced Materials“	→	-
	Neue Öl- und Gasförderung	→	-
Maßnahmen zur Wiederverwendung/Recycling		→	-
Sonstige Einflussfaktoren			
Bautätigkeit – Hochbau	Neubau	→	-
	Abriss	↗	-
	Sanierung/Umbau	↗	-
Bautätigkeit – Tiefbau	Straßenbau (insb. Teerhaltiger Straßenaufbruch)	↑	●
	Brückensanierung****	→	-
	Sonstiger Tiefbau (Schienenverkehr, Flughäfen, Häfen, Wasserstraßen)****	→	-
Altlastensanierung		→	-
Schließung von Kohlekraftwerken		→	●
Weitere abfallspezifische Betrachtungen (siehe Kapitel 11)	Altöl	→	-
	Asbest	→	-
	PCB	↓	-
	PFC	↗	●
	Quecksilber	↘	-

* Auswirkungen aufgrund von ausschließlichen Mengenänderungen sind hier nicht berücksichtigt
 ** Teilweise liegt noch kein Entsorgungsweg vor, u.a. Batterien der E-Fahrzeuge
 *** Rücknahmeverpflichtung der Produzenten durch BattG/ElektroG
 **** Im Rahmen von Sanierungen anfallender teerhaltiger Straßenaufbruch wird im Bereich Straßenbau mitberücksichtigt
 Legende: ↑ hoher Anstieg ↗ leichter Anstieg → kaum/keine Veränderung ↘ leichter Rückgang ↓ hoher Rückgang
 ● Einfluss auf Entsorgungsweg - kein Einfluss auf Entsorgungsweg

Nachfolgend werden die Einflussfaktoren diskutiert, die voraussichtlich zu einem Wachstum des Abfallaufkommens im Prognosezeitraum beitragen:

■ Auswirkung von Änderungen in der Abfalleinstufung

Die Abfallverzeichnisverordnung (AVV) wurde 2016 zur Anpassung an die Neuerungen in der EU-Abfallrahmenrichtlinie 2008/98/EG (AbfRRL) und der Europäischen Abfallliste 2000/532/EG (LOW) geändert. Weitere Änderungen ergaben sich durch die Regelung des Gefahrenmerkmals HP 14 „ökotoxisch“ durch Verordnung 2017/997, welche zum 05.07.2018 in Kraft trat.

Für den Summenparameter „Mineralöhlhaltige Kohlenwasserstoffe“ ergibt sich eine Änderung. In der Vergangenheit wurde ein Grenzwert von 8.000 mg/kg angewendet. Aufgrund der ökotoxischen Eigenschaften ist nun ein Wert von 2.500 mg/kg (Summenwert) anzuwenden, bei dessen Überschreitung der Abfall als gefährlich einzustufen ist. Weisen einzelne Kohlenwasserstoffe außerdem kanzerogene Eigenschaften auf, ist ein Wert von 1.000 mg/kg anzuwenden. Nach den Neuregelungen für das Gefahrenmerkmal HP14 Ökotoxizität gilt der Summenwert von 2.500 mg/kg für Stoffe mit der gefahrgutrechtlichen Einstufung H410 (sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung).

Eine weitere Überarbeitung der Europäischen Abfallliste (LOW) und des Anhangs III der AbfRRL auf EU-Ebene im Prognosezeitraum bis 2030, insbesondere durch die formulierten Ziele der Kommunikation der EU-Kommission zur Regelung der Schnittstelle zwischen Chemikalien, Produkt- und Abfallrecht¹⁸, sind nicht auszuschließen.

Mögliche Effekte auf die Mengen gefährlicher Abfälle für den Prognosezeitraum bis 2030 können sich grundsätzlich durch die Aufnahme neuer persistenter organischer Schadstoffe (POP) in die AVV (bzw. auf EU-Ebene in die LOW) ergeben oder durch die Änderung von Grenzwerten in der EU-POP-Verordnung¹⁹ für die in der AVV genannten POPs. In einer aktuellen Studie der EU-Kommission²⁰ wird eine Verschärfung des Grenzwerts für polychlorierte Dibenzo-p-dioxine (PCDD) und polychlorierte Dibenzofurane (PCDF) – bisher 15 µg/kg – sowie eine Erweiterung bestehender Grenzwerte für Polychlorierte Biphenyle (PCB) und dioxinähnliche PCBs diskutiert. Insbesondere auf Abfallströme aus thermischen Prozessen (z.B. Flugaschen oder metallurgische Abfälle) könnte dies ggf. geringe Auswirkungen haben.

In der Neufassung der EU-POP-Verordnung vom 20.06.2019 wurde der Stoff Decabromdiphenylether (decaB-DE) neu aufgenommen. Die Aufnahme von Pentachlorphenol ist kurzfristig zu erwarten. Weiterhin wird eine Aufnahme in die Stockholm-Konvention (und damit auch in die EU-POP-Verordnung) für weitere Stoffe, die sogenannten „POP-Kandidaten“, z. B. Dicofol, PFOA und dessen Verbindungen, PFHxS und dessen Verbindungen sowie Dechloran Plus, erwartet.

18 Europäische Kommission: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen über die Umsetzung des Pakets zur Kreislaufwirtschaft: Optionen zur Regelung der Schnittstelle zwischen Chemikalien-, Produkt- und Abfallrecht, online unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A52018DC0032>

19 Verordnung (EU) 2019/1021 vom 20.06.2019

20 European Commission: Study to support the review of waste related issues in annexes IV and V of regulation (EC) 850/2004, online unter: https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/waste-containing-pops_en

■ Auswirkungen des Chemikalienrechts auf die Gefährlichkeit von Abfällen



EXKURS

Abfälle gelten nicht als Stoffe, Gemische oder Erzeugnisse im Sinne des europäischen Chemikalienrechts und sind damit insbesondere von der CLP-Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 ausgeschlossen. Allerdings orientiert sich die AVV – in Umsetzung europäischer Vorgaben – bei den meisten Gefährlichkeitskriterien daran, ob der Abfall gefährliche Stoffe enthält. Dabei ist ein gefährlicher Stoff definiert als ein Stoff, der nach den Vorgaben der CLP-Verordnung gefahrenrelevante Eigenschaften aufweist, also als gefährlich eingestuft ist. Die Stoffeinstufung nach CLP-Verordnung besteht aus einer oder mehreren Gefahrenkategorien mit

Angabe der Gefahrenklasse und dem H-Satz, z. B. „Akut Tox. 1 und H300“. Über die CLP-Einstufung der Abfallinhaltsstoffe kann nach der Berechnungsmethode gemäß Anhang III der AbfRRL die entsprechende gefahrenrelevante Eigenschaft eines Abfalls (HP-Kriterium) überprüft werden. Daher ist die genaue stoffliche Zusammensetzung des Abfalls bei Anwendung der Berechnungsmethode zur Abfalleinstufung ausschlaggebend, insbesondere bei Abfallarten mit sogenannten „Spiegeleinträgen“. Gefahrenrelevante Eigenschaften zu Gesundheit und Umwelt beziehen sich stets auf die Konzentrationen der Gefahrstoffe im relevanten Abfall.

Durch diese Bezugnahme des Abfallrechts auf das Chemikalienrecht beeinflussen neue bzw. veränderte Einstufungen von Stoffen als Gefahrstoffe auch die Einstufung von Abfällen. Vor diesem Hintergrund ergeben sich folgende Aspekte, die im Zeitrahmen der Prognose bis 2030 zu einer Erhöhung der Menge gefährlicher Abfälle führen können:

- Verstärkte Berücksichtigung der Selbsteinstufungen von Stoff-Herstellern oder Importeuren für die Abfalleinstufung; Einfluss ist derzeit gering
- Neue bzw. EU-weit harmonisierte Einstufungen, d.h. in Anhang VI der CLP-Verordnung gelistete verbindliche Einstufungen von Stoffen
- Einführung einer Datenbank zu Abfällen, die besonders besorgniserregende Stoffe (englisch „substances of very high concern“ – SVHC) enthalten



EXKURS

Im Rahmen der Fachgespräche wurden kritische Stoffe identifiziert, deren harmonisierte Einstufung in der Diskussion steht und aus der Risiken für erhöhte gefährliche Abfallmengen resultieren:

- Metallschrott: Kobalt, Nickel
- Bauprodukte: Glas/Papier/Kunststoffe, Titandioxid, Kreide/Quarz
- Kunststoffadditive: Carbon Black, Pigmentstoffe, diverse Oxidverbindungen (Aluminium, Magnesium, Cer), Kunststoffstäube
- Weitere: Nanoteilchen, (Carbon-)Fasern

Von einer (veränderten) harmonisierten Einstufung von Kobalt und Nickel unter der CLP-Verordnung wären hauptsächlich Metallschrotte betroffen, da diese Elemente in Legierungen anzutreffen sind. Durch die bestehende Ausnahme, wonach die in Anhang III der AbfRRL festgelegten Konzentrationsgrenzwerte für reine Metalllegierungen in massiver Form nur dann gelten, sofern diese durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind (siehe Anlage zur AVV Abs. 2.2.4), ist keine Steigerung der als gefährlich eingestuften Abfallströme in diesem Bereich zu erwarten.

Titandioxid

Am 18.02.2020 hat die Europäische Kommission im Amtsblatt der Europäischen Union (ABl. L 44 vom 18.02.2020, S. 1) die delegierte Verordnung (EU) 2020/217 veröffentlicht, mit der Titandioxid als in Pulverform „karzinogen beim Einatmen“ (Kategorie 2) eingestuft wird. Für die Gefahrenstufe „karzinogen Klasse 2“ und den Gefahrenhinweis H351 liegt die Konzentrationsgrenze nach dem HP-7-Kriterium in Anhang III der Abfallrahmenrichtlinie bei 1 %. 1 % ist auch die Konzentrationsgrenze, ab der künftig ein titandioxidhaltiger Staub als wahrscheinlich karzinogen durch Einatmen gelten soll. Die Einstufung bezieht sich jedoch auf titandioxidhaltige Stäube mit einer Partikelgröße $\leq 10 \mu\text{m}$.

Derzeit ist anzunehmen, dass eine geänderte Einstufung von Abfällen mit einem titandioxidhaltigen Anteil in Pulverform von $\geq 1 \%$ für H351 unter HP 7 „karzinogen beim Einatmen“ (Kategorie 2) keine gravierenden Auswirkungen auf die Stoffströme hat. Die neue Einstufung betrifft die meisten Titandioxid enthaltenden Abfälle voraussichtlich nicht, da der Stoff nicht in Staubform, sondern eingebunden in einer Matrix vorliegt.

Die Einstufung betrifft insbesondere den Arbeitsschutz, beispielsweise bei Abbrucharbeiten – weil hier entsprechende Stäube entstehen können und es zur Staubeentwicklung kommt.

■ Technologische Entwicklungen

Für das zukünftige Abfallaufkommen gefährlicher Abfälle in Nordrhein-Westfalen sind Trends zu berücksichtigen, die aus der Entwicklung von neuen Produkten und Materialien, der Nutzung alternativer (erneuerbarer) Energie und der Weiterentwicklung von bestimmten Komponenten für Elektrogeräte im Bereich Unterhaltungselektronik oder E-Mobilität resultieren. Zu den technologischen Entwicklungen und Herausforderungen geben nachfolgende Tabellen beispielhaft eine Übersicht zu Markteinführung, Nutzungsphase bzw. Lebensdauer sowie prognostizierten Wachstumsraten für Lithium-Ionen-Energiespeicher und Solarmodule.

Aus dem erwarteten Mengenanstieg von Energiespeichern und Elektro-/Elektronikaltgeräten kann sich ein Anstieg an gefährlichen Abfallfraktionen ergeben, die bei der weiteren Behandlung entstehen. Für die Entsorgung von Abfallfraktionen aus der Aufbereitung von Elektro-/Elektronikaltgeräten, die bromierte Flammschutzmittel oder andere POPs enthalten, werden Kapazitäten in Sonderabfallverbrennungsanlagen benötigt, bis Recyclingverfahren zur Rückgewinnung des Broms bzw. Umwandlung zu Bromid in industriellem Maßstab zur Verfügung stehen. Für die schadlose Entsorgung dieser Abfallfraktion sind die Sonderabfallverbrennungsanlagen mit ihren speziellen Verbrennungsparametern (hohe Temperatur) am besten geeignet. Parallel zum steigenden Aufkommen an Elektro-/Elektronikaltgeräten ist zukünftig mit einer Zunahme dieses Stoffstroms zu rechnen.

Tabelle 2
Lithium-Ionen-Batterien

Lithium-Ionen-Batterien	
Anwendungsbereiche	Elektrofahrzeuge Stationäre Anwendungen (Photovoltaikanlagen) 3C-Bereich (Handy, Laptop, MP3)
Nutzungsbeginn	Kommerzialisierung 2010
Lebensdauer	Zwischen acht und zehn Jahre
Prognose für Zukunft	Steigerung der Nachfrage um 300 % bis 2030 (global) Vor allem für Elektrofahrzeuge und stationäre Anwendungen
Abfallschlüssel	Für Monofractionen bisher AVV-Schlüssel 16 06 04 Alkalibatterien (nach LAGA-Mitteilung 2018, S. 109) ²¹ ; Änderungen wahrscheinlich Für Batteriegemische aus Haushalten AVV-Schlüssel 20 01 33* Effekte auf 16 01 (z.B. AVV-Schlüssel 16 01 04*) Altfahrzeuge durch E-Mobilität nicht auszuschließen

Quelle: Ramboll

21 Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Mitteilung: Anforderungen von Elektro- und Elektronik-Altgeräten, Merkblatt, online unter: https://www.laga-online.de/documents/m31_merkblatt_elektoaltgeraete_1503993087.pdf [2009]

Tabelle 3
Solarmodule

Solarmodule	
Anwendungsbereiche	Photovoltaikanlagen zur Stromerzeugung
Nutzungsbeginn	Boom ab 2000
Lebensdauer	20 bis 30 Jahre
Prognose für Zukunft	In Nordrhein-Westfalen Erhöhung der Leistung bis 2030 zwischen 140 und 180 %
Abfallschlüssel	16 02 13* oder 16 02 14, Tendenz zu 16 02 13 wahrscheinlich

Quelle: Ramboll



EXKURS: CARBONFASERHALTIGE ABFÄLLE

Da das Lebensende der auf dem Markt befindlichen Carbonfaser-Produkte häufig noch nicht erreicht ist, fallen nennenswerte Mengen carbonfaserhaltiger Abfälle derzeit lediglich als Produktionsabfälle am Standort von Produktionsstätten an. Die zunehmende Anwendungsverbretung wird sich im Prognosezeitraum voraussichtlich auch in der zunehmenden Abfallmenge widerspiegeln.

Bestrebungen der Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) zielen auf den Aufbau von Entsorgungsstrukturen und Verfahren zur stofflichen Verwertung sowie einer Rücknahmepflicht und Kennzeichnungspflicht der Hersteller, also Stärkung der Produktverantwortung, ab; siehe Bericht des LAGA-Ad-hoc-Ausschusses von Juli 2019, https://www.laga-online.de/documents/bericht-laga-ausschuss-entsorgung-faserhaltige-abfaelle_juli-2019_1574075541.pdf.

Die Anpassung des Europäischen Abfallverzeichnisses und Aufnahme eines separaten Abfallschlüssels in die AVV könnte die getrennte Erfassung und Entsorgung dieser Abfälle erleichtern. Derzeit kommt die Festlegung nachfolgender separater Abfallschlüssel für carbonfaserhaltige Abfälle in Betracht:

Carbonfasern:
16 12 01*/16 12 02

Carbonfasern in Kunststoffmatrix:
16 12 03*/16 12 04

Carbonfasern in mineralischer Matrix:
17 09 05*/17 09 06

Ein Einfluss auf das Aufkommen gefährlicher Abfälle ist zurzeit nicht absehbar.

■ Bautätigkeit im Hochbau

Für die Zukunft steht der Wohnungsbau in Nordrhein-Westfalen vor allem in den Ballungsgebieten weiter vor großen Herausforderungen. Da neue Bebauungsflächen in Städten knapp sind, werden die Erschließung von Gewerbeflächen, der Abriss bzw. die Sanierung von alten Wohngebäuden und die Sanierung von Altstandorten an Bedeutung gewinnen. In Nordrhein-Westfalen wurden nur 22 % der Wohngebäude vor 1949 erbaut²⁴. Der überwiegende Teil der Gebäude stammt aus den Jahren 1949 bis 1980 (57 %). Im Rahmen von Abrisstätigkeiten im Bereich Wohngebäude spiegelt sich die Altersstruktur wider. So wurden im Jahr 2017 überwiegend (59 %) Gebäude aus den Jahren 1949 bis 1978 abgerissen²³.

Aus der grundlegend steigenden Tendenz beim Aufkommen von Bau- und Abbruchabfällen resultiert nicht direkt eine Steigerung der als gefährlich einzustufenden Bau- und Abbruchabfälle. Bau- und Abbruchabfälle können jedoch gefährliche Abfälle enthalten, u.a. Asbest. Da es weiterhin einen hohen Bedarf an Wohnraum gibt und die Sanierung im Gebäudebestand bzw. Rückbau in den Fokus rücken, ist davon auszugehen, dass die Abrisstätigkeiten und die dabei anfallenden gefährlichen und nicht gefährlichen Abfälle im Wohnungsbau leicht steigen werden.

■ Bautätigkeit im Tiefbau

Von besonderer Relevanz für den Anfall von gefährlichen Abfällen sind aufgrund der hohen Mengenrelevanz kohlenteeerhaltige Bitumengemische (AVV-Schlüssel 17 03 01*) aus dem Straßenbau. Nordrhein-Westfalen verfügt über ein umfangreiches und sehr dichtes Straßennetz, insgesamt 29.564 km²⁴. Es liegen u.a. 17 % der Autobahnen (2.200 km) in Nordrhein-Westfalen²⁵ und die tägliche durchschnittliche Verkehrsbelastung von 61.000 Fahrzeugen liegt deutlich über dem deutschen Durchschnitt.²⁶ Seit 2016 stiegen die Gesamtausgaben für die Bundesfern- und Landesstraßen nach Angaben des Ministeriums für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen wieder deutlich auf über 1,69 Mrd. € an.²⁷ Ca. 40 % der Ausgaben flossen in Erhaltungsinvestitionen der Bundesfern- und Landesstraßen, der Rest floss in Neubau- bzw. Ausbaumaßnahmen.²⁸ Auch für die Folgejahre wird mit einer weiteren Steigerung der Investitionen gerechnet. Darüber hinaus hat Nordrhein-Westfalen 278 Straßenbauprojekte (Gesamtinvestitionsvolumen von ca. 20 Mrd. €) zur Bewertung in den Bundesverkehrswegeplan 2030 eingebracht, die fast alle aufgenommen wurden.²⁹

Neben den Bundesfern- und Landesstraßen fördert das Land Nordrhein-Westfalen auch den kommunalen Straßenbau u.a. durch das „Programm zur Förderung des kommunalen Straßenbaus 2018“ des Ministeriums für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen.³⁰

Bedingt durch die Entwicklungen wird angenommen, dass das Mengenaufkommen bei teerhaltigen Straßenausbaustoffen ansteigt (siehe Kapitel 11.9).

22 IT.NRW: Gebäude- und Wohnungszählung 2011 (Zensus)

23 IT.NRW: Statistische Berichte – Baufertigstellungen und Bauabgänge in Nordrhein-Westfalen [2017]

24 Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen: Mobilität in Nordrhein-Westfalen – Daten und Fakten zum Verkehr in Nordrhein-Westfalen [2016]

25 vgl. Straßenbau.NRW, online unter: <https://www.strassen.nrw.de/de/verkehr/verkehrsbelastung.html>

26 vgl. Straßenbau.NRW, online unter: <https://www.strassen.nrw.de/de/verkehr/verkehrsbelastung.html>

27 vgl. Ministerium für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, online unter:

<http://www.vm.nrw.de/verkehr/strasse/Strassenbau/Ausgaben-fuer-den-Strassenbau/index.php>

28 vgl. Ministerium für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, online unter:

<http://www.vm.nrw.de/verkehr/strasse/Strassenbau/Ausgaben-fuer-den-Strassenbau/index.php>

29 vgl. Ministerium für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, online unter:

<http://www.vm.nrw.de/verkehr/strasse/Strassenplanung/index.php>

30 vgl. Ministerium für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, online unter:

http://www.vm.nrw.de/verkehr/_pdf_container/Foerderung-des-kommunalen-Strassenbaus-2018.pdf

■ Altlastensanierung

Aufgrund der Historie von Nordrhein-Westfalen als Industriestandort, der bereits bekannten Vielzahl an Altlasten sowie Verdachtsflächen und der zunehmenden Umnutzung von ehemaligen Industrie- und Gewerbeflächen in Wohnraum sowie deren Aufbereitung zu neuen Gewerbeflächen ist auch zukünftig mit einem hohen Bedarf an Altlastensanierungen zu rechnen. Zudem wird davon ausgegangen, dass zukünftig in größerem Umfang mit PFC-belastete Böden aus Sanierungsmaßnahmen anfallen.

Die Anzahl an Altablagerungen und Altstandorten ist nach Angaben der Altlastenstatistik³¹ seit 1985 durch eine verbesserte Erfassung kontinuierlich angestiegen. Allein seit 2006 stieg die Anzahl der erfassten Flächen um ca. 74 % auf über 97.300 im Jahr 2019 an. Dabei handelte es sich im Jahr 2019 bei 65 % der erfassten Flächen um Altstandorte. In der Zahl der erfassten Flächen enthalten sind mehr als 27.300 altlastenverdächtige Flächen in Nordrhein-Westfalen. Zusätzlich sind ca. 32.500 erfasste Flächen noch nicht hinsichtlich ihres Altlastverdachts eingestuft. Ein Sanierungsbedarf und somit ein Potenzial für zu entsorgende Böden ist aus diesen Zahlen nicht unmittelbar ableitbar und somit nicht quantifizierbar, weil dazu eine Einzelfallbewertung erforderlich ist. Aus der Vielzahl einzustufender bzw. zu bewertender Flächen ist zumindest ein hohes Potenzial künftiger Sanierungsfälle nicht ausgeschlossen. Die Anzahl der laufenden bzw. abgeschlossenen Sanierungen lag im Jahr 2019 bei 8.754 und ist seit 2006 um 65 % gestiegen.

Auch nach Angaben des AAV – Verband für Flächenrecycling und Altlastensanierung ist die jährliche Anzahl der Projekte aufgrund der finanziellen Rahmenbedingungen begrenzt.

Um den Bedarf an bezahlbarem Wohnungsbau vor allem in den Ballungsgebieten zu decken und die anhaltend hohe Inanspruchnahme von Freiraumflächen zu reduzieren, gewinnt die Mobilisierung und Wiedernutzbarmachung von Brachflächen (Flächenrecycling) insbesondere in Ballungsräumen immer weiter an Bedeutung.

Bei vielen Flächenrecyclingmaßnahmen fallen nach Angaben des AAV überwiegend nicht gefährliche Abfälle an, da im Rahmen des Bodenmanagements Stoffströme stärker differenziert werden, Bodenmaterialien, wenn möglich, auf den Flächen umgelagert werden und nicht in jedem Fall sanierungsbedürftige Altlasten vorliegen.

Das Abfallaufkommen aus Altlastensanierungs- und Flächenrecyclingmaßnahmen ist schwer abschätzbar und stark von mengenmäßig relevanten Großprojekten abhängig.

Als Sondereffekt wird sich ein erhöhtes Abfallaufkommen der AVV 17 05 03* aus dem Neubau der Rheinbrücke A1 in Leverkusen für die Jahre ab 2018 durch Auskofferungen aus der Altablagerung Dhünnaue im Rahmen der Fahrbahnerstellung bemerkbar machen. Zu beachten ist die in den vergangenen Jahren deutlich angestiegene Zahl der ermittelten Schadensfälle mit PFC-Belastungen in Boden und Grundwasser, so dass zukünftig mit einem steigenden Bedarf an Kapazitäten zur Entsorgung PFC-haltiger Abfälle gerechnet werden muss (siehe Kapitel 11.8).

Es wird aufgrund des anhaltend hohen Bedarfs an Altlastensanierungen und Flächenrecyclingmaßnahmen sowie des schwer abschätzbaren Anteils an gefährlichen Abfällen aus Sondereffekten in Einzeljahren angenommen, dass gefährliche Mengen aus Altlastensanierungen mindestens auf dem Niveau der Vorjahre bleiben.

31 Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz: Altlastenstatistik NRW (Berichtsjahr 2019), online unter:
<https://www.landtag.nrw.de/Dokumentenservice/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMV17-2686.pdf>

■ Schließung von Kohlekraftwerken

Die Bundesregierung hat Ende Januar 2020 das sogenannte Kohleausstiegsgesetz (Entwurf eines Gesetzes zur Reduzierung und zur Beendigung der Kohleverstromung und zur Änderung weiterer Gesetze) vorgelegt. Ziel dieses Gesetzes ist es, die Verstromung von Kohle in Deutschland bis spätestens Ende des Jahres 2038 schrittweise und möglichst stetig auf null zu reduzieren und dadurch die Treibhausgasemissionen zu reduzieren.

Auswirkungen auf die Stoffströme gefährlicher Abfälle durch die Energiewende bei den Kraftwerken der Energieversorgung ergeben sich nicht, da in Kohlekraftwerken der Energiewirtschaft in Nordrhein-Westfalen keine Mitverbrennung gefährlicher Abfälle erfolgt. Beim Rückbau endgültig stillgelegter Kraftwerksstandorte der Energiewirtschaft werden neben mineralischen Bau- und Abbruchabfällen auch gefährliche Abfälle anfallen. Bei der Errichtung von Kohlekraftwerken wurde u.a. Asbest eingesetzt.

Mittelbar betroffen vom Kohleausstieg sind auch Kohlekraftwerke der Industrie, welche derzeit gefährliche Abfälle in einer Größenordnung von 0,165 Mio. t/a mitverbrennen. Der Zeitpunkt der Außerbetriebnahme ist jedoch nicht für alle Industriekraftwerke mit Kohlefeuerung festgelegt bzw. bekannt.

Im Jahr 2017 setzten fünf Kohlekraftwerke der Industrie in Nordrhein-Westfalen gefährliche Abfälle ein. Die bei Außerbetriebnahme von Kohlekraftwerken der Industrie zur Entsorgung anstehenden Mengen an gefährlichen Abfällen können die verbleibenden Verbrennungskapazitäten, insbesondere die der Sonderabfallverbrennungsanlagen, belasten. Soweit zum Zeitpunkt der Prognoseerstellung bekannt, ist die Mengenverschiebung im Rahmen der Prognose der Entsorgungskapazitäten für die Sonderabfallverbrennung anteilig berücksichtigt.

Insgesamt wird für Nordrhein-Westfalen davon ausgegangen, dass bis zum Jahr 2035 sukzessive die Kohlekraftwerke ihren Betrieb einstellen.

■ Sonstige Änderungen im Rechtsrahmen

Andere abfallrechtliche Regelungen könnten eine Verschiebung von gefährlichen Abfallmengen bewirken. Ein Beispiel wäre die Klärschlammverordnung und die darin festgelegte Verpflichtung zur Phosphorrückgewinnung. Betreiber von Verbrennungsanlagen sind zu einer Phosphorrückgewinnung aus der Klärschlammverbrennungssasche verpflichtet, sofern ein Klärschlamm mit Phosphorgehalten über 20 g/kg eingesetzt wird. **Eine gemeinsame Verbrennung kommunaler und industrieller Klärschlämme in einer Anlage wird dadurch zukünftig unwahrscheinlich. Dies könnte zu einer Verknappung von Verbrennungskapazitäten für industrielle Klärschlämme führen.** Verlässliche Prognosen sind noch nicht möglich und es müssen die tatsächlichen Entwicklungen abgewartet werden. Da im Zusammenhang mit der Umsetzung der Klärschlammverordnung der Bau zusätzlicher Monoverbrennungskapazitäten in der Diskussion ist, können sich gegensteuernde Effekte auswirken. Die befürchteten Verdrängungseffekte lassen sich zum jetzigen Zeitpunkt weder belegen noch konkret beziffern.

Aus den aktuellen Diskussionen zu den BVT-Schlussfolgerungen zur Abfallbehandlung (vom August 2018) sowie zu dem BVT-Merkblatt zur Abfallverbrennung (von Dezember 2018) lassen sich keine unmittelbaren Folgen veränderter gefährlicher Abfallmengen oder der Verschiebung von Entsorgungswegen in Nordrhein-Westfalen ableiten.

Es wurden keine weiteren aktuell geplanten Rechtsänderungen identifiziert, deren Auswirkungen auf die gefährlichen Abfallmengen in Nordrhein-Westfalen bis 2030 bereits abgeschätzt werden können.

8.2 PROGNOSEMODELL UND METHODIK

8.2.1 Prognosemethodik

Die für die Prognose der zukünftigen Entwicklung des Aufkommens gefährlicher Abfälle innerhalb des Prognosezeitraumes bis zum Jahr 2030 genutzten methodischen Grundlagen basieren auf

- einer detaillierten Zeitreihenanalyse der Aufkommensentwicklung unter Berücksichtigung von Abfallgruppen, Abfallarten bzw. einzelnen Abfallschlüsseln, deren Herkunftsbereiche nach Branchen sowie der Entwicklung der Entsorgungswege,
- einer Korrelationsanalyse insbesondere zwischen dem Abfallaufkommen und der wirtschaftlichen Entwicklung (nach Hauptbranchen differenziert),
- Entwicklungstrends ausgewählter AVV-Kapitel und Abfallarten, wie beispielsweise die voraussichtliche Konjunktorentwicklung des Hoch- und Tiefbaus,
- den in Kapitel 8.1 beschriebenen komplexen und sich teilweise wechselseitig bedingenden Einflussfaktoren. Diese können sich sowohl auf das Aufkommen an gefährlichen Abfällen, die Zuordnung zu Entsorgungswegen sowie auf die für ihre Behandlung zur Verfügung stehenden Kapazitäten in Abfallbehandlungsanlagen auswirken. Betroffen sind hier jeweils Teilströme oder bestimmte Abfallarten. Für die Aufkommensprognose wurden die vom jeweiligen Einflussfaktor potenziell betroffenen Abfallarten ausgewählt. Auf Ebene der einzelnen Abfallarten wurden Annahmen zur Mengenentwicklung getroffen und im „Bottom-up“-Prinzip rechnerisch berücksichtigt.

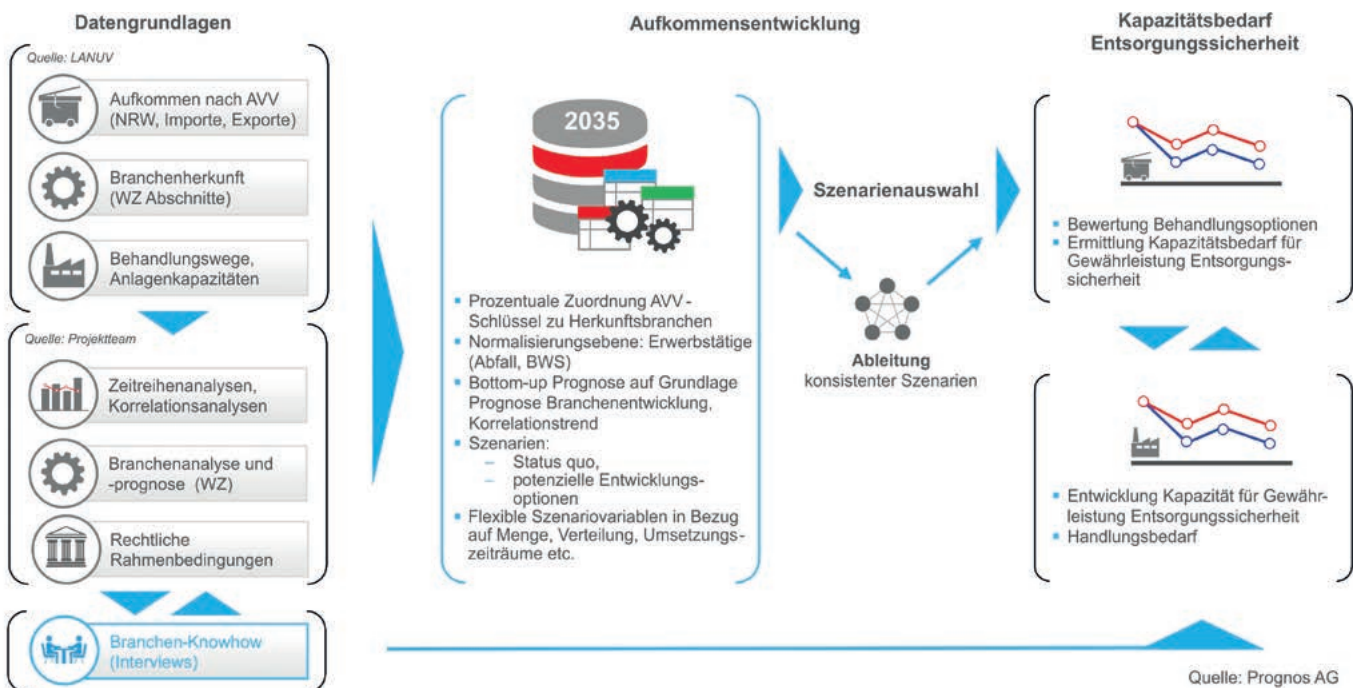
Fachgespräche mit Marktteilnehmern zu branchenspezifischen Entwicklungstrends im Vergleich zur bisherigen Aufkommensentwicklung wurden ebenfalls berücksichtigt.

8.2.2 Prognosemodell

Die Vorgehensweise zur Prognose der Entwicklung des Aufkommens gefährlicher Abfälle in Nordrhein-Westfalen und die Ermittlung des zukünftigen Anlagenbedarfs wurde in drei wesentlichen Prozessschritten durchgeführt:

- Prüfung und Analyse der Datengrundlagen
- Erarbeitung der Aufkommensprognose
- Ableitung von Entwicklungsszenarien für die Zuordnung der prognostizierten Mengen zu Entsorgungswegen. Zur Ermittlung des zukünftigen Anlagenbedarfs und dem Nachweis der Entsorgungssicherheit erfolgte dann die Gegenüberstellung von prognostizierten Abfallmengen mit den vorhandenen Kapazitäten der Entsorgungsanlagen für Abfälle zur Beseitigung (siehe hierzu Kapitel 10).

Abbildung 22
Überblick Modellstruktur



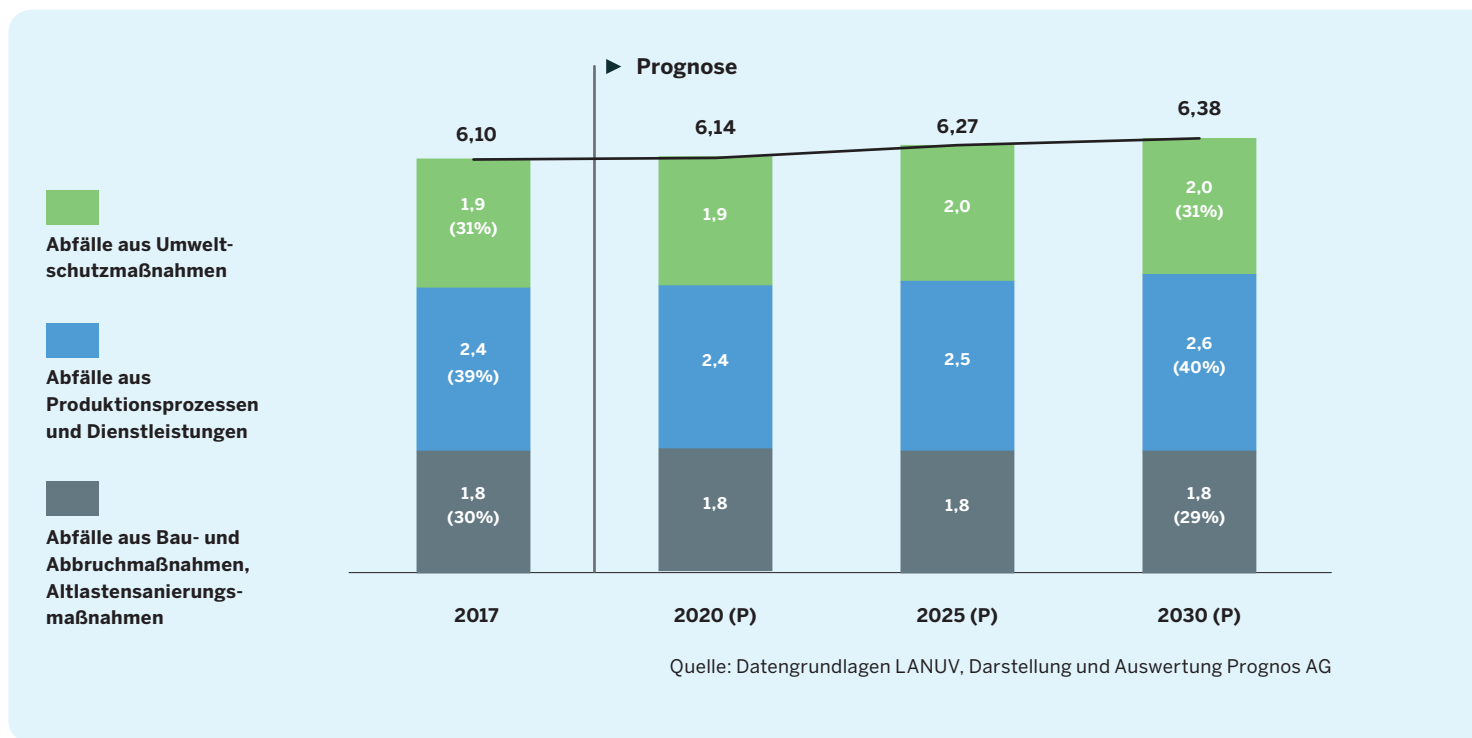
8.3 ERGEBNIS DER PROGNOSE DER MENGENENTWICKLUNG

Aufbauend auf der beschriebenen positiven Wirtschaftsentwicklung in Nordrhein-Westfalen, den Entwicklungen der einzelnen Branchen und den vorab beschriebenen Einflussgrößen (Veränderung des Rechtsrahmens, technologische Veränderungen, sonstige Einflussgrößen auf einzelne Abfallgruppen bzw. Abfallschlüssel) ergibt sich rechnerisch ein geringer **Anstieg der Mengen von 6,1 Mio. t auf knapp 6,4 Mio. t im Jahr 2030**. Dies entspricht einem Anstieg von rund 5 %. In der Prognose berücksichtigt sind alle bis 2017 über Begleitscheine erfassten gefährlichen Abfälle. Diese Mengen spiegeln nicht zwingend das Gesamtpotenzial im Markt wider.

Mit etwa 6 % steigen die gefährlichen Abfälle aus Produktionsprozessen und Dienstleistungen von 2,4 Mio. t auf schätzungsweise rund 2,6 Mio. t im Jahr 2030 an. Die Menge der gefährlichen Abfälle aus Umweltschutzmaßnahmen dürfte im Jahr 2030 bei 2 Mio. t (+ 3,5 %) liegen. Ein nur geringfügig höheres Wachstum mit knapp 4 % wird bei den gefährlichen Abfällen aus Bau- und Abbruchmaßnahmen sowie Altlastensanierungsmaßnahmen erwartet. Diese steigen von nach den rechnerisch ermittelten Prognoseergebnissen von 1,76 Mio. t auf 1,83 Mio. t an.

Abbildung 23

Prognose der Entwicklung des Aufkommens der in NRW erzeugten gefährlichen Abfälle nach Hauptabfallgruppen, in Mio. t

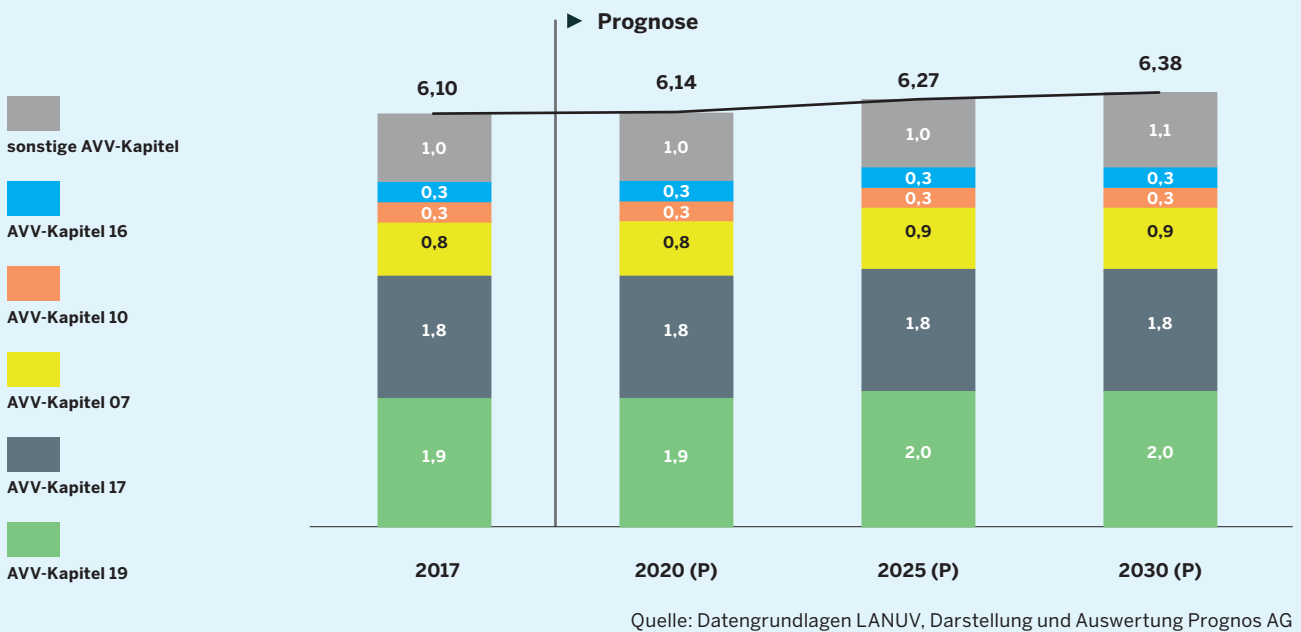


Die fünf mengenrelevantesten Abfallkapitel

- **AVV-Kapitel 19** „Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen, öffentlichen Abwasserbehandlungsanlagen sowie der Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch und Wasser für industrielle Zwecke“, Anteil 2017: 32 %,
- **AVV-Kapitel 17** „Bau- und Abbruchabfälle (einschließlich Bodenaushub von verunreinigten Standorten)“, Anteil 2017: 29 %,
- **AVV-Kapitel 07** „Abfälle aus organisch-chemischen Prozessen“, Anteil 2017: 14 %,
- **AVV-Kapitel 10** „Abfälle aus thermischen Prozessen“, Anteil 2017: 5 %,
- **AVV-Kapitel 16** „Abfälle, die nicht anderswo im Verzeichnis aufgeführt sind“, Anteil 2017: 4 %,

haben einen Anteil an den insgesamt erzeugten gefährlichen Abfällen von 83 % und steigen schätzungsweise bis zum Jahr 2030 um etwa 4 %, von 5,1 Mio. t auf 5,3 Mio. t an.

Abbildung 24
Prognose der Entwicklung des Aufkommens der in NRW erzeugten gefährlichen Abfälle nach AVV-Kapiteln, in Mio. t

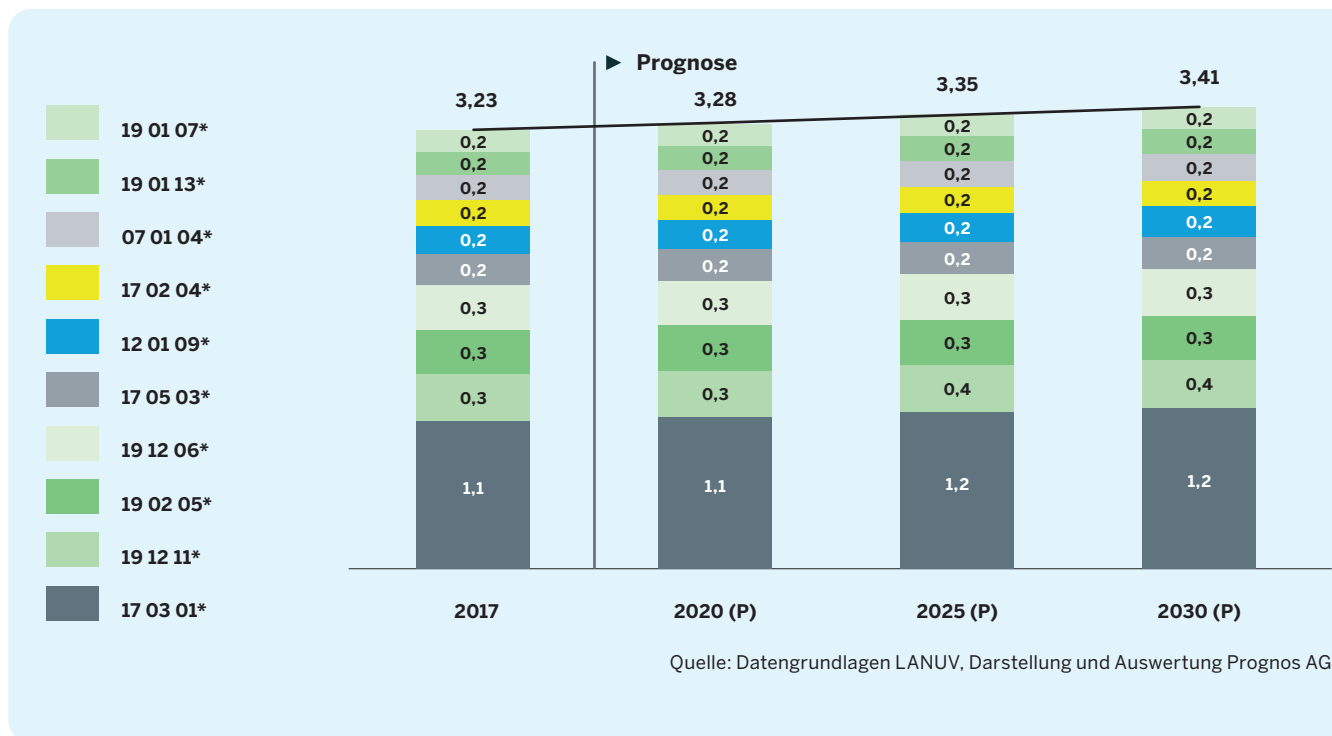


Besonders stark mit 11 % nehmen gefährliche Abfälle aus dem AVV-Kapitel 16 (+ 0,3 Mio. t), gefolgt von AVV-Kapitel 07 mit 7 % (+ 0,06 Mio. t) zu. Die beiden AVV-Kapitel 17 und 19 steigen schätzungsweise mit knapp 4 % nur leicht an. Die gefährlichen Abfälle aus dem AVV-Kapitel 10 nehmen im Vergleich zum Jahr 2017 von 0,30 Mio. t auf 0,32 Mio. t zu (+ 4,4 %). Das Aufkommen der unter „Sonstige“ zusammengefassten AVV-Kapitel nimmt voraussichtlich entsprechend der berechneten Prognoseergebnisse insbesondere durch einen Mengenanstieg der AVV-Kapitel 11 (+ 11 %) und 12 (+ 7 %) von 1,01 Mio. t auf 1,06 Mio. t (+ 5 %) zu. Grund ist die leicht positive Entwicklung im WZ-Abschnitt C25 „Metallerzeugnisse“.

Die **Top-10-Abfallschlüssel** machen 2017 3,2 Mio. t der in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Abfälle aus und **steigen bis zum Jahr 2030 voraussichtlich auf 3,4 Mio. t an** (+ 5 %). Dabei stammt der Großteil der Abfallschlüssel aus den AVV-Kapiteln 17 und 19. Nach den rechnerisch ermittelten Prognoseergebnissen für den AVV-Schlüssel 17 03 01* dürfte bis zum Jahr 2030 u.a. aufgrund des starken Sanierungsbedarfs der nordrhein-westfälischen Straßen sowie der Bundes- und Landesstraßen und einer positiven Entwicklung der Bauwirtschaft das Aufkommen um 8 % zunehmen und im Jahr 2030 bei etwa 1,19 Mio. t liegen. Weiterhin nehmen schätzungsweise die AVV-Schlüssel 19 12 11* (+ 5,0 %), AVV-Schlüssel 19 02 05* (+ 4,8 %), AVV-Schlüssel 19 01 13* (+ 4,5 %) sowie die AVV-Schlüssel 17 02 04* (+ 9,8 %) und 19 01 07* (+ 4,9 %) zu. Demgegenüber gehen die in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Mengen des AVV-Schlüssels 19 12 06* leicht zurück und liegen 2030 bei 0,32 Mio. t (– 2,4 %). Im AVV-Kapitel 07 bleibt der AVV-Schlüssel 07 01 04* fast auf dem Mengenniveau von 2017 und liegt 2030 bei rechnerisch in der Prognose ermittelten 0,19 Mio. t (+ 0,5 %).

Abbildung 25

Prognose der Entwicklung des Aufkommens der Top-10-Abfallschlüssel, in Mio. t



8.4 PROGNOSE DES ABFALLAUFKOMMENS FÜR DIE RELEVANTEN ENTSORGUNGSWEGE

Um den zukünftigen Anlagenbedarf (siehe Kapitel 10) zu ermitteln, wurden die zukünftig zu entsorgenden Mengen gefährlicher Abfälle den relevanten Entsorgungswegen zugeordnet. Dies sind für die Beseitigung gefährlicher Abfälle insbesondere Sonderabfallverbrennungsanlagen (SAV), Deponien der Klasse III bzw. mit DK-III-Abschnitten sowie chemisch-physikalische Abfallbehandlungsanlagen (CPB).

Die Prognose des zukünftigen Aufkommens in den vorgenannten sonderabfallspezifischen Entsorgungswegen wurde anhand verschiedener Entwicklungsszenarien errechnet.

Die Auswahl der Szenarien wird in den nachfolgenden Kapiteln 8.4.1, die Ergebnisse für die relevanten Entsorgungswege in den Kapiteln 8.4.2 bis 8.4.4 beschrieben.

8.4.1 Bilanzgrenze und Szenarienauswahl

8.4.1.1 Bilanzgrenze

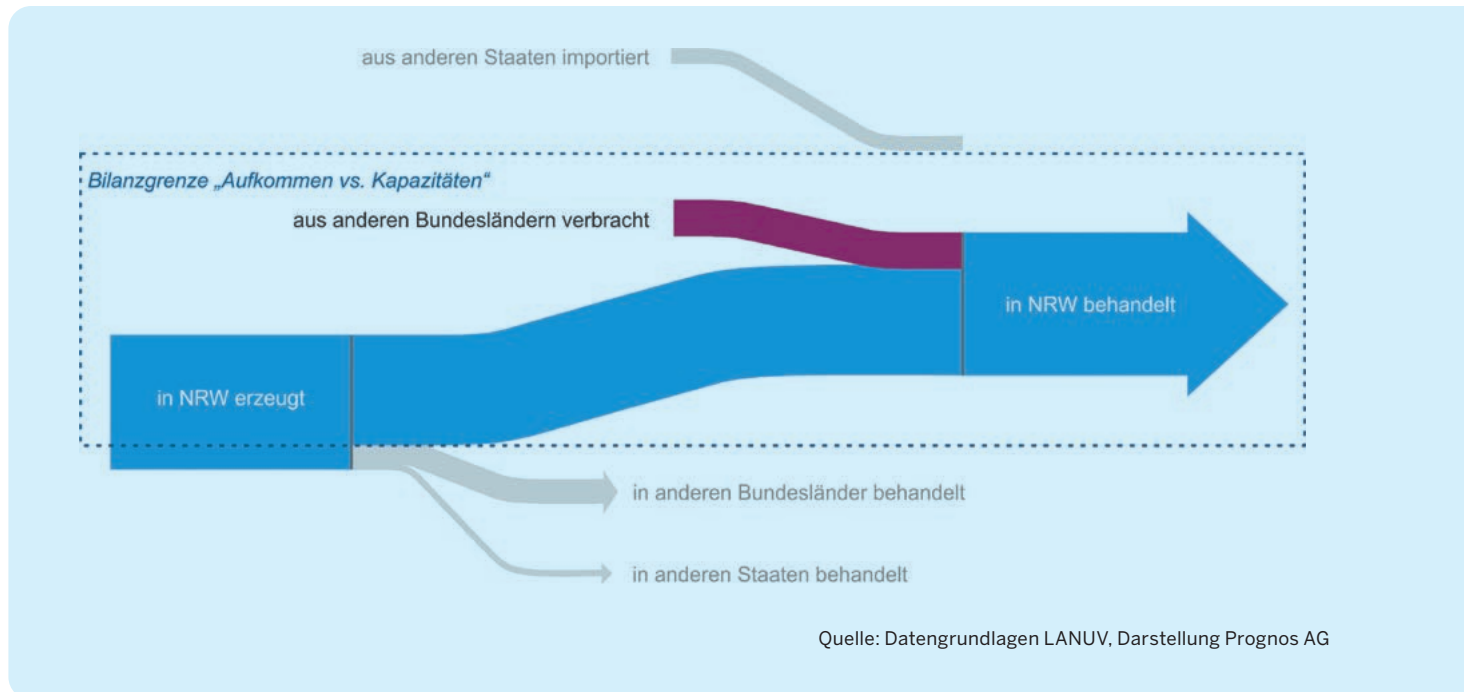
Für die Ermittlung des zukünftigen Aufkommens in den relevanten sonderabfallspezifischen Entsorgungswegen wurde die Summe der in Nordrhein-Westfalen erzeugten und im eigenen Bundesland entsorgten Abfälle zuzüglich der Mengen, die aus anderen Bundesländern nach Nordrhein-Westfalen zur Entsorgung verbracht werden, ermittelt. Die Berücksichtigung von Mengen, die aus anderen Bundesländern nach Nordrhein-Westfalen zur Entsorgung verbracht werden, basiert auf der Annahme, dass die innerdeutsche Arbeitsteilung bei der Entsorgung von gefährlichen Abfällen weiterhin Bestand hat (siehe Kapitel 3.7) und dass dieses Szenario die Realität besser abbildet.

Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass zukünftig ebenfalls davon auszugehen ist, dass Teilmengen gefährlicher Abfälle, die in Nordrhein-Westfalen angefallen sind, zur Entsorgung in andere Bundesländer verbracht werden.

Importe aus anderen Staaten wurden nicht berücksichtigt. Diese Abfallströme unterliegen dem Notifizierungsverfahren und sind für den Abgleich von Mengen und Entsorgungskapazitäten in Nordrhein-Westfalen nicht relevant.

Abbildung 26

Bilanzgrenze für den Vergleich an zu entsorgendem Abfallaufkommen und Gegenüberstellung mit Entsorgungskapazitäten (illustrativ)



8.4.1.2 Szenarienauswahl

Für die Ermittlung des Aufkommens gefährlicher Abfälle und deren Zuordnung zu den relevanten Entsorgungswegen für die Beseitigung gefährlicher Abfälle wurden verschiedene Entwicklungsszenarien betrachtet. Die Szenarien 1 und 2 wurden wiederum in jeweils zwei Varianten unterteilt.

Szenario 1 – „Status quo 2017“

Das „Status quo 2017“-Szenario basiert auf den Prognoseergebnissen der Mengenentwicklung bis 2030 für die in Nordrhein-Westfalen erzeugten und über Begleitscheine erfassten gefährlichen Abfälle. Den Ausgangswert für die Prognose bilden die im Jahr 2017 in Nordrhein-Westfalen erzeugten und im eigenen Bundesland entsorgten Mengen. Hinzugerechnet sind die im Jahr 2017 aus anderen Bundesländern in Nordrhein-Westfalen entsorgten Mengen für den jeweiligen Entsorgungsweg. Da keine spezifischen Prognosen zur Entwicklung des Aufkommens gefährlicher Abfälle in anderen Bundesländern vorliegen, werden zwei Varianten im Rahmen der Szenarien berücksichtigt:

- **Variante 1** „Importe konstant“: einfache Fortschreibung der absoluten Importmengen aus anderen Bundesländern 2017
- **Variante 2** „Importe Trend“: vereinfachte angenommene Entwicklung des Importaufkommens aus anderen Bundesländern analog zur Mengenentwicklung in Nordrhein-Westfalen

Szenario 2 – „Status quo angepasst“

Das Szenario 2 „Status quo angepasst“ basiert im Wesentlichen auf der gleichen methodischen Vorgehensweise wie Szenario 1. Der Unterschied zwischen beiden Szenarien liegt in der prozentualen Verteilung des Aufkommens gefährlicher Abfälle auf die relevanten Entsorgungswege SAV, CPB und Deponien der Deponieklasse III.

Während Szenario 1 den Verteilungsschlüssel 2017 fortschreibt, wurde im Szenario 2 eine spezifische detaillierte Analyse auf Ebene der einzelnen Abfallschlüssel der obertägig abgelagerten gefährlichen Abfälle über die vergangenen fünf Jahre durchgeführt. Hierbei wurde deutlich, dass der prozentuale Anteil obertägig abgelagerter gefährlicher Abfälle am Gesamtaufkommen im Jahr 2017 in Summe höher war als der prozentuale Mittelwert der Jahre 2013 bis 2017.

In Szenario 2 wurde daher für die Prognose der obertägig abzulagernden Abfallmenge bis zum Jahr 2030 mit dem jeweiligen Mittelwert der letzten fünf Jahre (bezogen auf die Ebene der Verteilung der einzelnen AVV-Schlüssel) gerechnet. Dies führt für die Summe der obertägig abzulagernden gefährlichen Abfälle im Szenario 2 zu einem leicht geringeren obertägig abzulagernden Gesamtaufkommen, da der 5-Jahres-Mittelwert geringer ist als der Wert für 2017. Bei Eingrenzung der Betrachtung auf die Summe der obertägig auf DK-III-Deponien bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten abzulagernden Abfallarten kehrt sich die Aussage um. Für die gefährlichen Abfälle, die ausschließlich auf Deponien der DK III abgelagert werden, führt dies im Ergebnis im Szenario 2 zu einem leicht höheren Gesamtaufkommen und somit leicht höherem Deponiebedarf im Vergleich zum Szenario 1, da der 5-Jahres-Mittelwert höher ist als der Wert 2017.

In Szenario 2 verändern sich damit gegenüber dem Szenario 1 auch die Mengen für die beiden anderen Entsorgungswege SAV und CPB. Da die Differenzmenge zwischen dem Deponiewert der obertägig abgelagerten gefährlichen Abfälle 2017 (Szenario 1) sowie dem Deponiemittelwert der Jahre 2013–2017 (Szenario 2) diesen beiden Entsorgungswegen zugeordnet wurde, fallen die zu entsorgenden Mengen für SAV und CPB in Szenario 2 geringfügig höher aus.

Auch Szenario 2 wird in zwei Varianten betrachtet. Die Varianten unterschieden sich analog Szenario 1 bei der Berücksichtigung des Anteils, der aus anderen Bundesländern nach Nordrhein-Westfalen zur Entsorgung verbracht wird, wie folgt:

- **Variante 1** „Importe konstant“: einfache Fortschreibung der absoluten Importmengen aus anderen Bundesländern 2017
- **Variante 2** „Importe Trend“: vereinfachte angenommene Entwicklung des Importaufkommens aus anderen Bundesländern analog zur Mengenentwicklung in Nordrhein-Westfalen

Szenario 3 – Status quo und Status quo angepasst – in NRW erzeugte gefährliche Abfälle einschließlich der in anderen Bundesländern und anderen Staaten entsorgten Mengen

In **Szenario 3** erfolgt eine Abschätzung, welches Aufkommen für die Ermittlung des zukünftigen Anlagenbedarfs resultiert, wenn **die in Nordrhein-Westfalen erzeugten inklusive der bisher in anderen Bundesländern entsorgten Mengen** den vorhandenen Entsorgungskapazitäten gegenübergestellt werden. Wenngleich bei enger Auslegung die Entsorgungssicherheit für die in NRW erzeugten Abfälle zur Beseitigung nachzuweisen ist, wird dieses Szenario als unrealistisch eingeschätzt. Die Ergebnisse werden für Deponien und chemisch-physikalische Behandlungsanlagen nur punktuell berücksichtigt, da die Szenarien 1 und 2 die Entwicklungstrends in Szenario 3 bereits mit abdecken und im Vergleich zu Szenario 3 konservativer sind.

In der nachfolgenden Tabelle gibt einen Überblick über die Auswahl der Kriterien für die Entwicklungsszenarien 1, 2 und 3.

Tabelle 4
Übersicht Szenarienauswahl

	Szenario 1 „Status quo 2017“	Szenario 2 „Status quo angepasst“	Szenario 3 (nachrichtlich)
Gefährliche Abfälle in NRW erzeugt	Prognosewert Mengenentwicklung bis 2030 in NRW erzeugt, abzgl. Exporte, zzgl. Importe		Prognosewert Mengenentwicklung bis 2030 in NRW erzeugt, zzgl. Exporte, abzgl. Importe
Aufteilung auf Entsorgungswege	Fortschreibung der prozentualen Verteilung wie 2017 auf AVV-Ebene	Fortschreibung des 5-Jahres-Mittelwertes der obertägig abgelagerten Mengen auf AVV-Ebene → spezifische Bewertung der Auswirkungen auf SAV und CPB	Varianten wie Szenario 1 und 2
Gefährliche Abfälle, die außerhalb von NRW in andere Bundesländer/Staaten zur Entsorgung verbracht werden	absoluter Wert von 2017 fortgeschrieben gemäß Prognose Mengenentwicklung		berücksichtigt
Gefährliche Abfälle aus anderen Bundesländern nach NRW zur Entsorgung verbracht	Variante 1: Fortschreibung absoluter Wert 2017 (Szenario 1.1 und 2.1) Variante 2: Entwicklung analog zur Mengenentwicklung NRW (Szenario 1.2 und 2.2)	Variante 1: Fortschreibung absoluter Wert 2017 (Szenario 1.1 und 2.1) Variante 2: Entwicklung analog zur Mengenentwicklung NRW (Szenario 1.2 und 2.2)	nicht berücksichtigt
Importe aus anderen Staaten	nicht berücksichtigt		

8.4.2 Prognose der obertägig abzulagernden gefährlichen Abfälle

Die Prognose der obertägig abzulagernden Abfälle wurde für die gefährlichen Abfälle, die bisher auf Deponien der Klasse III bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten abgelagert wurden, als auch für die Summe aller obertägig abzulagernden gefährlichen Abfälle durchgeführt:

1. Auf DK-III-Deponien bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten abgelagerte gefährliche Abfälle

Für die zukünftige Entwicklung wird in **den Szenarien 1 und 2** angenommen, dass auch weiterhin ein Teil der obertägig abgelagerten gefährlichen Abfälle auf Deponien der Klassen I und II abgelagert wird. Die in Nordrhein-Westfalen insgesamt obertägig abgelagerten gefährlichen Abfälle wurden zu 70,7 % (1,32 Mio. t) auf DK-III-Deponien bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten abgelagert, die verbleibenden Mengen auf Deponien der Klassen I und II (0,54 Mio. t).

Im Rahmen eines Vergleichs des Kapazitätsbedarfs an DK-III-Deponien bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten wurden unter dieser Annahme nur die auf DK-III-Deponien bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten abgelagerten gefährlichen Abfälle berücksichtigt. In den beiden oben genannten Szenarien betrug die abgelagerte Menge im Jahr 2017 insgesamt 1,31 Mio. t, darunter 0,96 Mio. t aus Nordrhein-Westfalen und 0,35 Mio. t aus anderen Bundesländern.

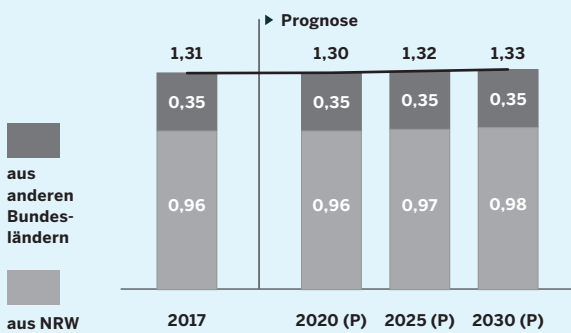
Im Prognosezeitraum bis 2030 wird ein Anstieg von 1,33 Mio. t (Szenario 1 „Status quo 2017“, Variante 1 „Importe konstant“) bis 1,34 Mio. t (Szenario 2 „Status quo angepasst“, Variante 2 „Importe Trend“) erwartet. Aufgrund der Tatsache, dass der Mittelwert der auf DK-III-Deponien bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten abgelagerten gefährlichen Abfälle der letzten fünf Jahre nur leicht höher ist als die Menge in 2017, unterscheiden sich die gerundeten Werte in den nachfolgenden Grafiken zwischen den Szenarien nicht. Eine Auswirkung ist nur unter Berücksichtigung der in der Variante 2 angenommenen Steigerungen der Mengen, die aus anderen Bundesländern auf nordrhein-westfälische DK-III-Deponien/DK-III-Abschnitte verbracht werden, erkennbar.

Die Entwicklung der Mengen in **Szenario 3** ist von Szenario 2 mit abgedeckt und wird durch den Anteil der aus NRW auf DK-III-Deponien bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten abgelagerten gefährlichen Abfälle beschrieben. Exportmengen sind darüber hinaus nicht zu berücksichtigen.

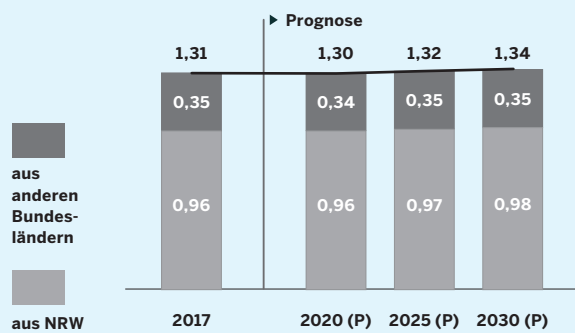
Abbildung 27

Prognose der Entwicklung der auf DK-III-Deponien bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten abzulagernden gefährlichen Abfälle, in Mio. t

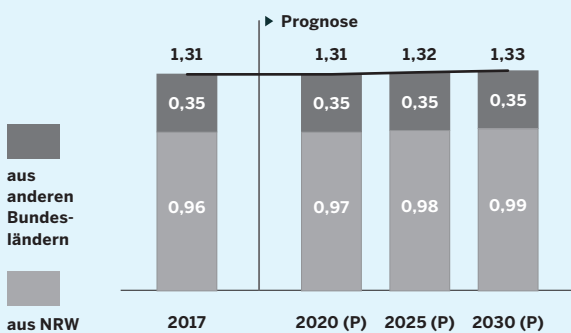
Szenario 1.1 – Status quo Importe konstant



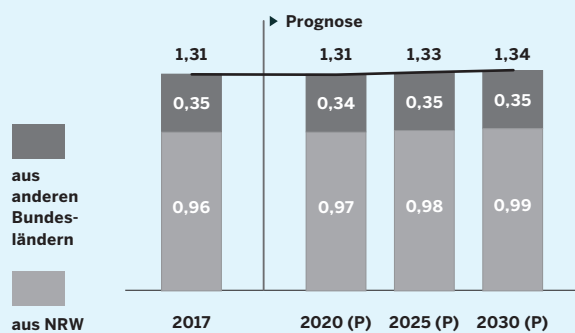
Szenario 1.2 – Status quo Importe Trend



Szenario 2.1 – Status quo angepasst Importe konstant



Szenario 2.2 – Status quo angepasst Importe Trend



Quelle: Prognos AG

2. Summe obertägig abgelagerte gefährliche Abfälle

Im Basisjahr 2017 wurden insgesamt 1,85 Mio. t gefährliche Abfälle aus Nordrhein-Westfalen und anderen Bundesländern (ohne Importe aus anderen Staaten) obertägig auf Deponien der Deponieklassen I, II und III abgelagert.

Diese Summe unterteilt sich in 1,43 Mio. t gefährliche Abfälle aus Nordrhein-Westfalen sowie 0,42 Mio. t gefährliche Abfälle, die aus anderen Bundesländern stammen. Aus Nordrhein-Westfalen wurden nahezu 61 Tsd. t gefährlicher Abfälle zur obertägigen Ablagerung in andere Bundesländer verbracht. Im Jahr 2017 gab es keine Exporte in andere Staaten.

Für das **Szenario 1 „Status quo 2017“** wird bei gleichbleibenden prozentualen Anteilen des Entsorgungsweges je Abfallschlüssel und absolut konstanten Importen aus anderen Bundesländern zunächst ein konstantes Niveau von 1,85 Mio. t bis 2020 erwartet.

Aufgrund der insgesamt unterstellten positiven Wirtschaftsentwicklung wird das Aufkommen obertägig abzulagernder Abfälle im Rahmen des Szenarios 1 bis 2030 schätzungsweise auf 1,90 Mio. t ansteigen. Werden für Importe aus anderen Bundesländern analoge Entwicklungstrends wie in Nordrhein-Westfalen angenommen, so würde das Aufkommen obertägig abzulagernder gefährlicher Abfälle um weitere rund 15 Tsd. t bis zum Jahr 2030 auf nahezu 1,91 Mio. t steigen.

Bei Fortschreibung der Mittelwert-basierten Anteile über die letzten fünf Jahre in **Szenario 2 „Status quo angepasst“** werden im Jahr 2030 zwischen 1,83 Mio. t (Variante 1) und 1,82 Mio. t (Variante 2) obertägig abzulagern sein. Dies entspricht einem Rückgang von – 1,37 % bzw. – 1,78 % gegenüber dem Basisjahr 2017.

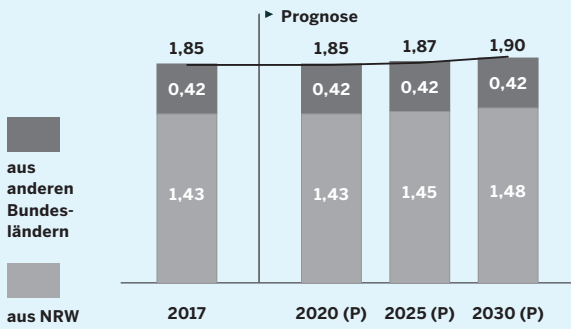
Würden ausschließlich die in Nordrhein-Westfalen obertägig abgelagerten Abfälle berücksichtigt (Szenario 3), so ist von einem Basiswert im Jahr 2017 in Höhe von 1,43 Mio. t auszugehen. Unter Berücksichtigung der in den Szenarien 1 und 2 angenommenen Entwicklungen würde das im Jahr 2030 obertägig abzulagernde Aufkommen aus Nordrhein-Westfalen auf 1,48 Mio. t (Szenario 3.1 Status quo) ansteigen bzw. auf bis 1,40 Mio. t (Szenario 3.2 Status quo angepasst) zurückgehen.

Unter der Annahme, dass auch die in anderen Bundesländern obertägig abgelagerten gefährlichen Abfälle aus Nordrhein-Westfalen noch in NRW obertägig abzulagern wären, so würde sich die Menge nur leicht um 61 Tsd. t erhöhen. Im Ergebnis würden im Jahr 2030 bei diesem Szenario 3 zwischen 1,54 Mio. t und 1,47 Mio. t gefährliche Abfälle auf obertägigen Deponien abzulagern sein. Szenarien 1 und 2 führen zu einem höheren Deponiebedarf im Vergleich zur Mengenentwicklung in Szenario 3.

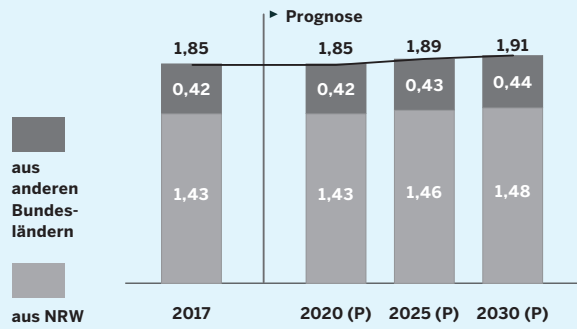
Abbildung 28

Prognose der Entwicklung aller obertägig abzulagernden gefährlichen Abfälle, in Mio. t

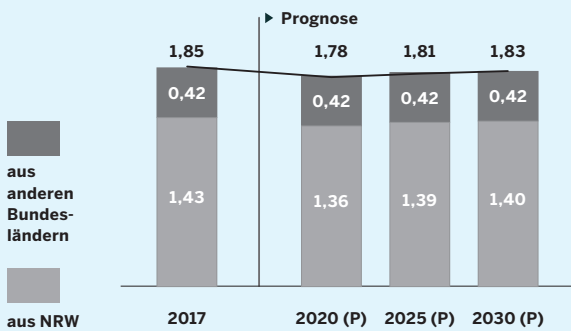
Szenario 1.1 – Status quo Importe konstant



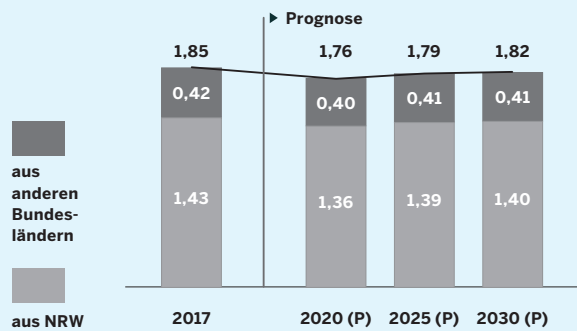
Szenario 1.2 – Status quo Importe Trend



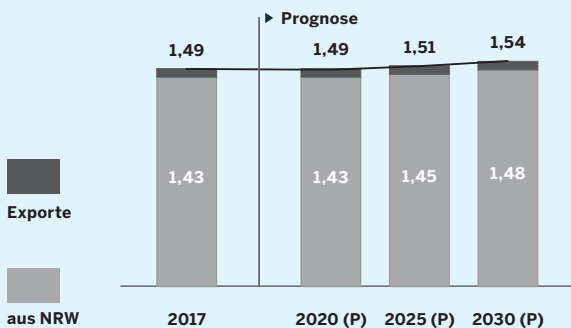
Szenario 2.1 – Status quo angepasst Importe konstant



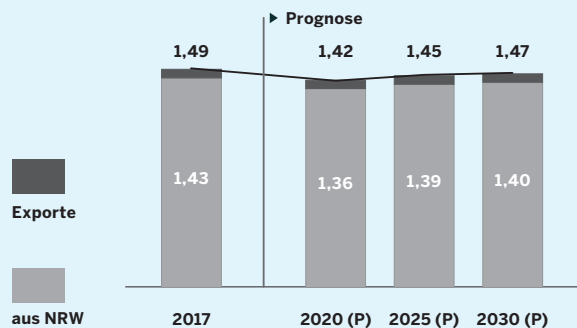
Szenario 2.2 – Status quo angepasst Importe Trend



Szenario 3.1 – Status quo in NRW erzeugt



Szenario 3.2 – Status quo angepasst in NRW erzeugt



Quelle: Prognos AG

8.4.3 Prognose der chemisch-physikalisch zu behandelnden gefährlichen Abfälle

Im Jahr 2017 wurden in chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen 0,84 Mio. t gefährliche Abfälle aus Nordrhein-Westfalen sowie 0,27 Mio. t aus anderen Bundesländern behandelt, in Summe 1,12 Mio. t.

Für das **Szenario 1 „Status quo 2017“** ist von einer Steigerung der in chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen bis zum Jahr 2030 zu behandelnden gefährlichen Abfälle von 1,19 Mio. t (Variante 1) bis zu 1,21 Mio. t (Variante 2) auszugehen.

In **Szenario 2 „Status quo angepasst“** bleibt die Menge chemisch-physikalisch zu behandelnder gefährlicher Abfälle in Variante 1 auf dem Niveau von rund 1,21 Mio. t. In Variante 2 **steigt die Menge** auf bis zu **rund 1,24 Mio. t**.

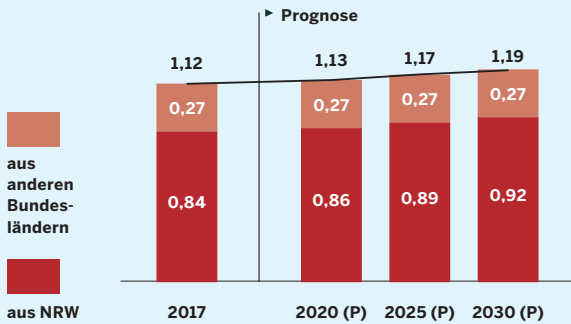
Die Mengensteigerung im Szenario 2 ergibt sich aus den für die obertägige Ablagerung angenommenen 5-Jahres-Mittelwerten als Ausgangsbasis für die Prognose. Die Differenzmengen der obertägigen Ablagerung im Vergleich zu ermittelten höheren Ausgangsbasis für das Jahr 2017 wurden anteilig auf die chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen sowie Sonderabfallverbrennungsanlagen verteilt.

Würden ausschließlich die in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährliche Abfälle inklusive der Mengen, die in 2017 außerhalb von NRW chemisch-physikalisch behandelt wurden, berücksichtigt, läge der Ausgangswert für die Prognose bei einem Aufkommen von 0,97 Mio. t. Bis zum Jahr 2030 erhöht sich das in Nordrhein-Westfalen erzeugte und in chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen zu behandelnde Aufkommen an gefährlichen Abfällen auf 1,05 Mio. t bis 1,07 Mio. t. Auch bei den chemisch-physikalisch zu behandelnden gefährlichen Abfällen führt Szenario 3 im Ergebnis zu einem geringeren Bedarf an Anlagenkapazitäten im Vergleich zu Szenarien 1 und 2.

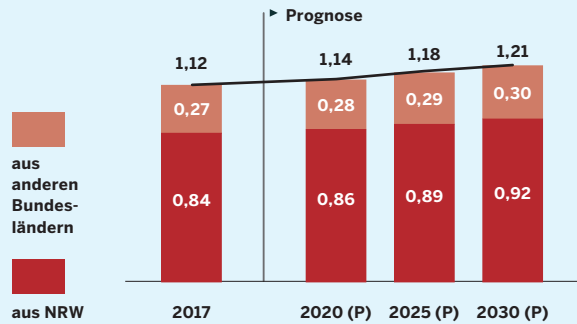
Abbildung 29

Prognose der Entwicklung der in chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen zu behandelnden gefährlichen Abfälle, in Mio. t

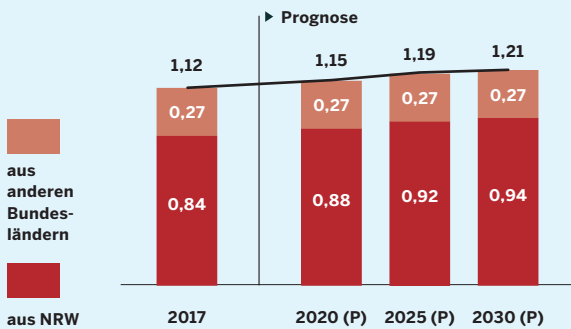
Szenario 1.1 – CPB Status quo Importe konstant



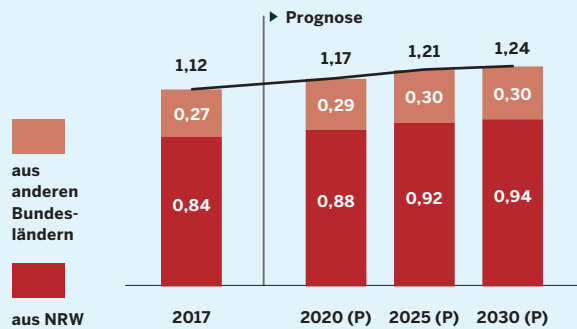
Szenario 1.2 – CPB Status quo Importe Trend



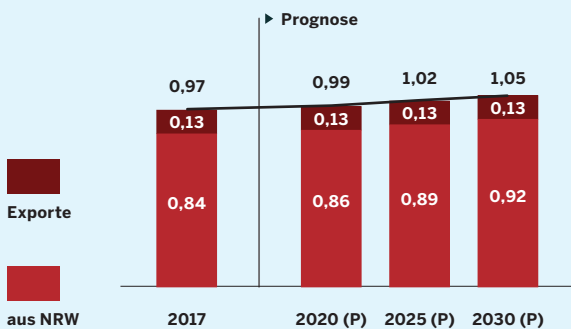
Szenario 2.1 – CPB Status quo angepasst Importe konstant



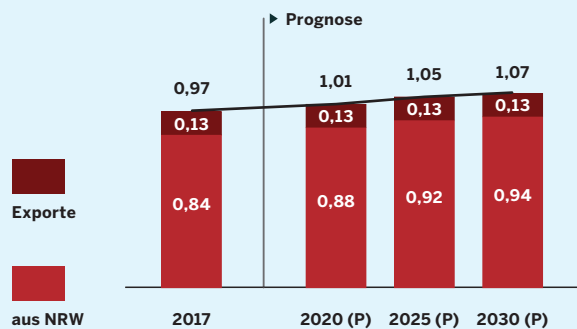
Szenario 2.2 – CPB Status quo angepasst Importe Trend



Szenario 3.1 – CPB Status quo



Szenario 3.2 – CPB Status quo angepasst



Quelle: Prognos AG

8.4.4 Prognose der in Sonderabfallverbrennungsanlagen zu entsorgenden gefährlichen Abfälle

Gefährliche Abfälle wurden im Jahr 2017 in Nordrhein-Westfalen in einer Größenordnung von 0,47 Mio. t in Sonderabfallverbrennungsanlagen entsorgt, darunter wurden 0,39 Mio. t in Nordrhein-Westfalen erzeugt. Die Sonderabfallverbrennungsanlagen in Nordrhein-Westfalen importierten insgesamt rund 0,05 Mio. t aus anderen Bundesländern und 0,03 Mio. t aus anderen Staaten.

Als Ausgangswert für die Prognose des Mengenaufkommens gefährlicher Abfälle im Entsorgungsweg „Sonderabfallverbrennung“ werden 0,40 Mio. t für das Basisjahr 2017 berücksichtigt. Im Unterschied zu den Zeitreihenanalysen in Kapitel 9.1.5 wurde für die Prognose der Basiswert 2017 um die gefährlichen Klärschlämme, die in der als Bestandteil der Sonderabfallverbrennungsanlage betriebenen Klärschlammverbrennungsanlage der Currenta am Standort Leverkusen verbrannt wurden, bereinigt.

Im Szenario „Status quo 2017“ wird sich das Aufkommen bei konstanten Importen aus anderen Bundesländern bis 2030 um rund 0,40 Mio. t auf rund 0,45 Mio. t (+ 10 %) erhöhen. Unter der Annahme steigender Importe aus anderen Bundesländern (Variante 2) steigt das für die Gegenüberstellung der prognostizierten Mengen zu den Entsorgungskapazitäten relevante Aufkommen um 11,2 % auf knapp 0,45 Mio. t. Im Szenario berücksichtigt ist die Schließung des Kohlkraftwerkes Marl nach 2021. Die aus dem Kraftwerk umzulenkenden Mengen wurden anteilig in Höhe von rund 14 Tsd. t bei den SAV berücksichtigt.

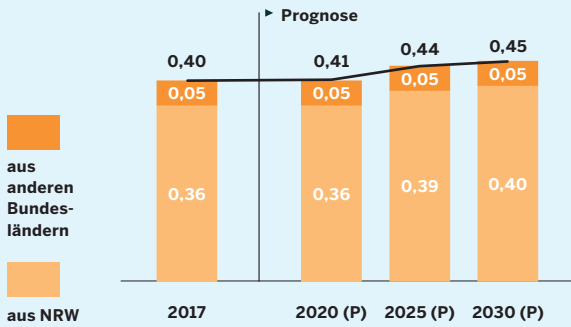
Trend wird auch im Szenario „**Status quo angepasst**“ angenommen, die Mengen steigen unter Berücksichtigung steigender Importe auf 0,46 Mio. t (+ 13 %) an.

In Szenario 3 werden die in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Abfälle und die Mengen, die im Jahr 2017 in andere Bundesländer zur Entsorgung in Sonderabfallverbrennungsanlagen verbracht wurden, summiert. Den in nordrhein-westfälischen Sonderabfallverbrennungsanlagen und aus dem eigenen Bundesland stammenden gefährlichen Abfällen von 0,36 Mio. t sind in Szenario 3 somit weitere rund 0,07 Mio. t gefährliche Abfälle hinzuzurechnen. Die Menge von 0,07 Mio. t wurde im Jahr 2017 in Sonderabfallverbrennungsanlagen außerhalb von Nordrhein-Westfalen entsorgt. Als Ausgangswert 2017 für die Prognose ergeben sich in Summe 0,43 Mio. t. Bis 2030 wird diese Gesamtmenge je nach Variante auf 0,47 Mio. t (+ 10 %) bzw. nahezu 0,48 Mio. t (+ 11 %) ansteigen. **Szenario 3 führt im Ergebnis bei den Sonderabfallverbrennungsanlagen zu einem höheren Anlagenbedarf als Szenarien 1 und 2.**

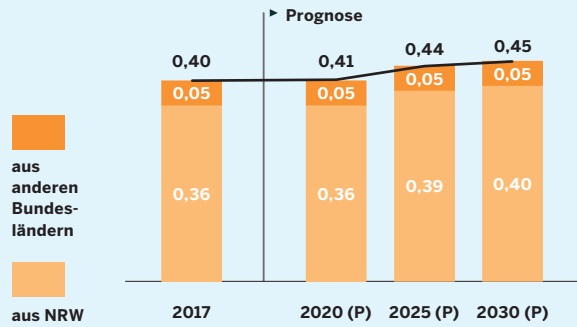
Abbildung 30

Prognose der Entwicklung der in Sonderabfallverbrennungsanlagen zu entsorgenden gefährlichen Abfälle, in Mio. t

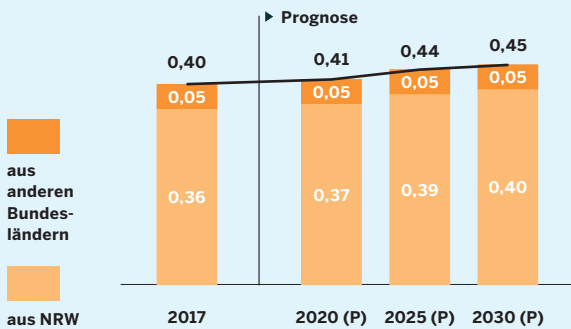
Szenario 1.1 – SAV Status quo Importe konstant



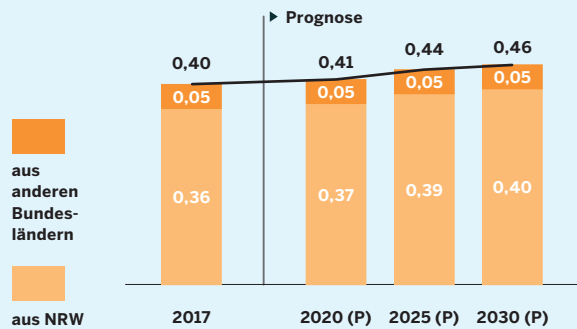
Szenario 1.2 – SAV Status quo Importe Trend



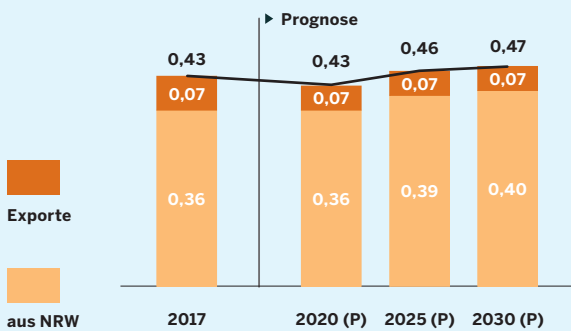
Szenario 2.1 – SAV Status quo angepasst Importe konstant



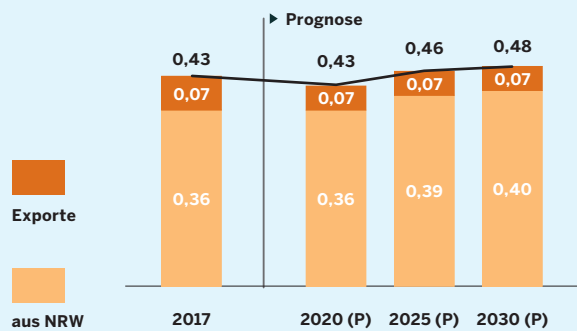
Szenario 2.2 – SAV Status quo angepasst Importe Trend



Szenario 3.1 – SAV Status quo



Szenario 3.2 – SAV Status quo angepasst



Quelle: Prognos AG

9 ENTSORGUNGS- INFRASTRUKTUR

9.1 SONDERABFALLSPEZIFISCHE ENTSORGUNGSSTRUKTUR

9.1.1 Deponierung

Insgesamt gibt es in Nordrhein-Westfalen 407 Deponiestandorte. Zum Stand 31.03.2019 befanden sich an diesen Standorten 129 Deponien in der Ablagerungsphase. Die übrigen Deponien befinden sich in der Stilllegungsphase (153) oder Nachsorgephase (131).

Tabelle 5

Übersicht Anzahl der Deponien in NRW in Ablagerungsphase (Stand: Februar 2019)

Deponieklasse	Anzahl der in Betrieb befindlichen Deponien in der Ablagerungsphase
DK 0	73
DK I	27
davon Kraftwerksreststoffdeponien	4
sonstige Deponien	23
DK II	18
DK III/DK-III-Abschnitte	11
gesamt	129

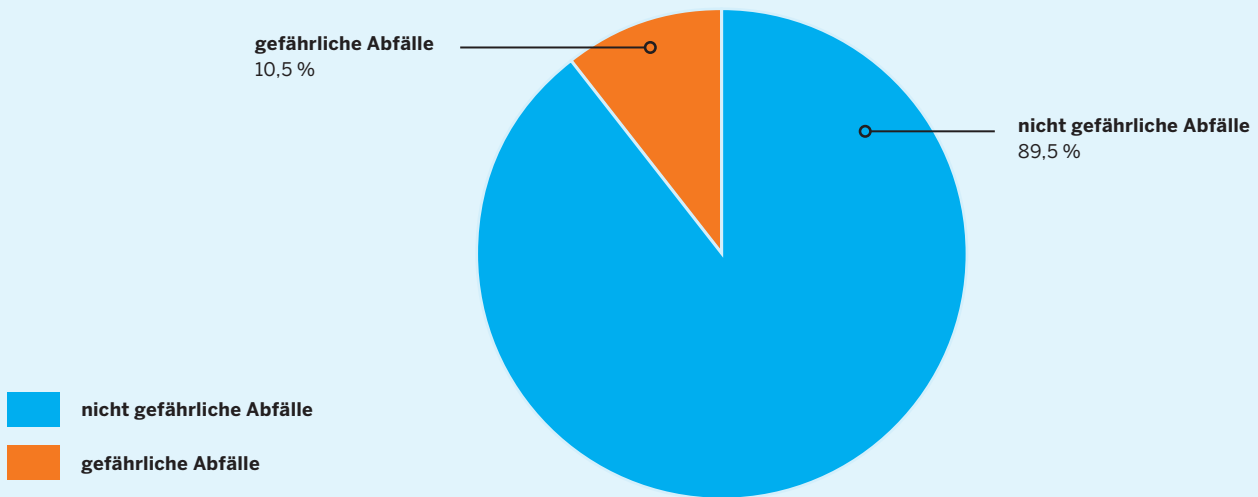
An einigen Standorten verfügen die Deponien über Abschnitte unterschiedlicher Deponieklassen. Deponien mit einem Deponieabschnitt der Klasse III befinden sich am Standort der Zentraldeponie Emscherbruch, der Deponie Dortmund Nord-Ost sowie der Zentralen Reststoffdeponie des Hochsauerlandkreises.

Mehr als die Hälfte der Deponien in der Ablagerungsphase sind Deponien der Deponieklasse 0. DK-I-Deponien haben einen Anteil von rund 20 %. Die Anteile von Deponien der Deponieklassen II und III betragen 14 bzw. 9 %.

Bei den Deponien in der Stilllegungsphase ist ein abnehmender Trend zu beobachten. Dementsprechend nimmt die Anzahl der Deponien in der Nachsorgephase zu. Im Jahr 2017 belief sich die insgesamt an Deponien angelieferte Abfallmenge auf rund 18,5 Mio. t. Mit rund 1,9 Mio. t hatten gefährliche Abfälle einen Anteil von rund 10 %.

Abbildung 31

Anteil gefährlicher Abfälle an der insgesamt an obertägige Deponien in NRW angelieferten Abfallmenge 2017, in %



Quelle: Datengrundlagen LANUV

Auf die Ablagerung von gefährlichen Abfällen sind insbesondere Deponien der Klassen III (SAD) und IV (UTD) spezialisiert. Diese verfügen über entsprechende Sicherungssysteme.

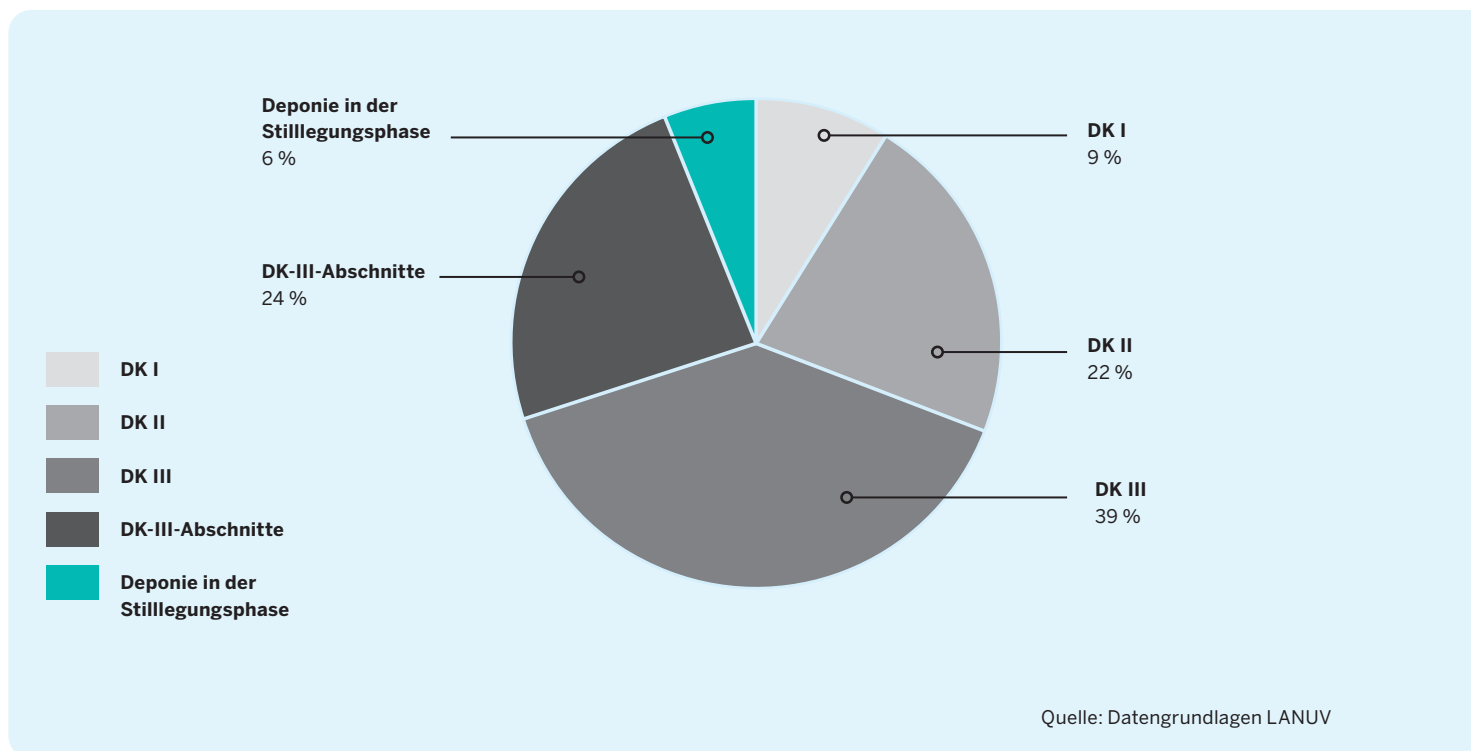
Aus diesem Grund liegt im Kapitel 9.1.2 ein besonderer Fokus auf der Darstellung der Entsorgungsinfrastruktur der Deponien der Deponiekategorie III und der Deponien mit DK-III-Abschnitten.

In Abhängigkeit vom jeweiligen Schadstoffgehalt der Abfälle kommen für die Ablagerung gefährlicher Abfälle auch Deponien der Klassen II und I in Betracht, sofern die jeweiligen Zuordnungskriterien gemäß Deponieverordnung (DepV) eingehalten werden.

Knapp zwei Drittel der im Jahr 2017 an Deponien in Nordrhein-Westfalen angelieferten gefährlichen Abfälle wurde auf Deponien der Deponiekategorie III bzw. DK-III-Deponieabschnitten entsorgt. An Deponien der Deponiekategorie II wurden 22 % der Menge gefährlicher Abfälle angeliefert. Auf Deponien der Deponiekategorie I entfiel ein Anteil von 9 %. Zusätzlich wurden 6 % der insgesamt an Deponien angelieferten gefährlichen Abfälle auf Deponien in der Stilllegungsphase eingesetzt. Der Anteil der auf DK-III-Deponien und DK-III-Abschnitten abgelagerten gefährlichen Abfälle an den insgesamt obertägig abgelagerten gefährlichen Abfällen in Nordrhein-Westfalen betrug im Jahr 2004 rund 45 % und ist bis 2017 auf 63 % angestiegen.

Abbildung 32

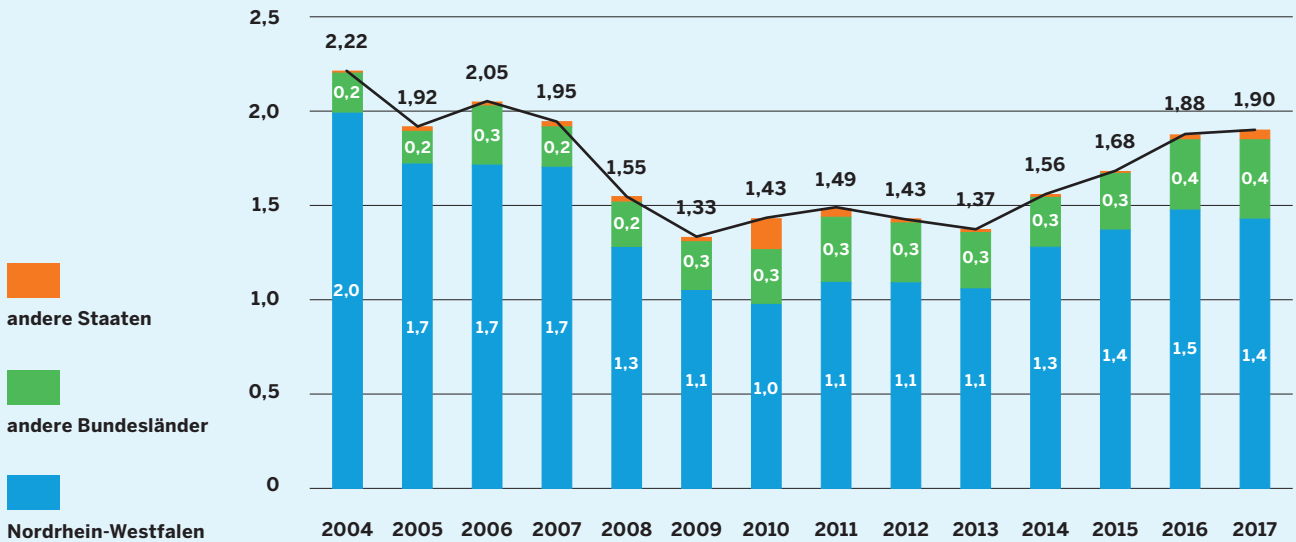
An Deponien in NRW angelieferte gefährliche Abfälle 2017 nach Deponieklassen, in %



Die Menge der in Nordrhein-Westfalen obertägig abgelagerten gefährlichen Abfälle ist von 2004 bis 2017 um 14 % zurückgegangen, wobei sich in den Jahren 2004 bis 2009 eine Reduktion auf 1,3 Mio. t vollzog. Der Rückgang der insgesamt deponierten Abfallmengen überlagert sich hier mit den Auswirkungen der Finanz- und Wirtschaftskrise. Ab 2014, nach überstandener Wirtschafts- und Finanzkrise, stiegen die deponierten Mengen aufgrund verstärkter Produktion wieder an.

Abbildung 33

In NRW obertägig abgelagerte gefährliche Abfälle nach Herkunft, in Mio. t



Quelle: Datengrundlagen LANUV, Darstellung Prognos AG

Der überwiegende Teil der obertägig abgelagerten gefährlichen Abfälle stammt aus Nordrhein-Westfalen (1,4 Mio. t in 2017). Die Menge an obertägig abgelagerten gefährlichen Abfällen aus anderen Bundesländern ist seit 2004 um 98 % angestiegen und hat sich damit nahezu verdoppelt. Der Anteil von gefährlichen Abfällen, der aus anderen Bundesländern auf DK-III-Deponien in Nordrhein-Westfalen abgelagert wird, lag im Jahr 2017 bei 22 % (0,4 Mio. t). Aus anderen Staaten wurden im Jahr 2004 rund 0,01 Mio. t und im Jahr 2017 0,05 Mio. t gefährliche Abfälle zur obertägigen Ablagerung nach Nordrhein-Westfalen verbracht.

9.1.2 Sonderabfalldeponien (DK III)

9.1.2.1 Deponiestandorte und Deponiekapazitäten

In Nordrhein-Westfalen befinden sich insgesamt acht Deponien der Deponieklasse III in der Ablagerungsphase mit einem Restvolumen von rund 11 Mio. m³ zum Stand 31.12.2017. Davon werden drei Deponien mit einem Restvolumen von rund 1 Mio. m³ ausschließlich für die Entsorgung von Abfällen aus dem eigenen Konzern bzw. Unternehmen genutzt. Darüber hinaus verfügen drei Deponien in der Ablagerungsphase in Nordrhein-Westfalen über DK-III-Abschnitte mit einem Restvolumen von rund 4,7 Mio. m³, auf denen gefährliche Abfälle abgelagert werden können.

Im Planungszeitraum bis 2030 ist eine Veränderung der Struktur der DK-III-Deponien sowie der Deponien mit DK-III-Abschnitten zu erwarten.

- Von den acht Deponien der Klasse III in der Ablagerungsphase ist eine Deponie weitgehend verfüllt und wird im Betrachtungszeitraum sehr wahrscheinlich in die Stilllegungsphase überführt. Zwei weitere Deponien haben Laufzeiten, die 2022 und 2026 enden.
- Von den DK-III-Deponien werden zwei DK-III-Deponien ausschließlich zur Entsorgung von Abfällen aus dem eigenen Unternehmen bzw. Konzern genutzt.
- Deponievolumen der Deponiekategorie III in Höhe von rund 0,4 Mio. m³ wird im Jahr 2019 in Betrieb genommen.
- Zusätzliches Deponievolumen der Klasse III in Höhe von 2,4 Mio. m³ ist genehmigt.
- In der Planung bzw. im Zulassungsverfahren befindet sich ein Gesamtvolumen von etwa 10,5 Mio. m³ an zwei weiteren Standorten.

Abbildung 34

Übersicht Standorte DK-III-Deponien und Deponien mit DK-III-Abschnitten

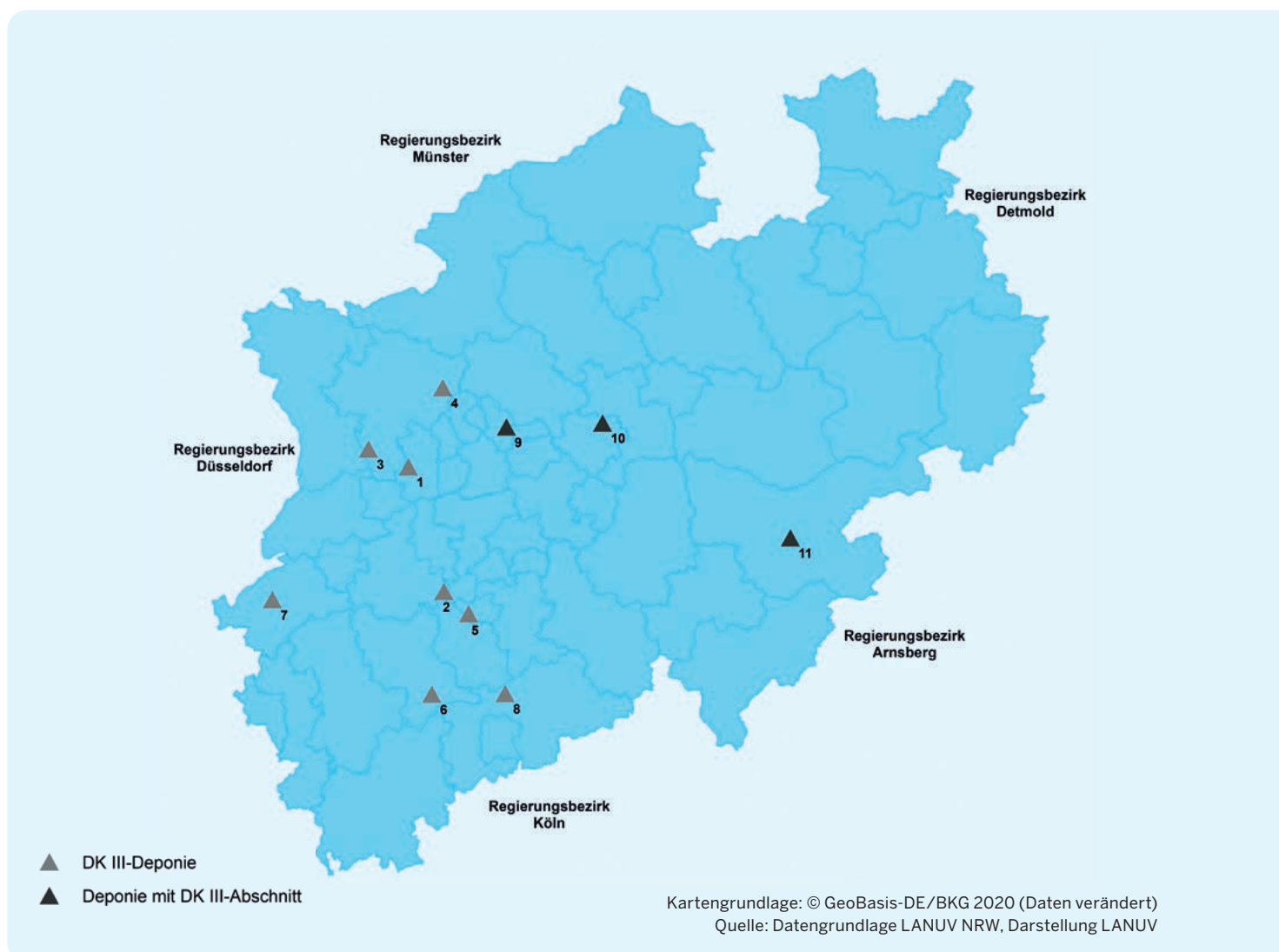


Tabelle 6**DK-III-Deponien und Deponien mit DK-III-Abschnitten in NRW, Angaben zum Deponievolumen Stand 31.12.2017**

Nr.	Ents.-Nr.	Deponie	Betreiber	Standort
DK-III-Deponie				
1	E11216124	Werksdeponie Halde III	Venator Germany GmbH	Duisburg
2	E16216056	Sonderabfalldeponie Dormagen Rheinfeld	Currenta GmbH & Co. OHG	Dormagen
3	E17011350	Deponie Eyller-Berg	Eyller-Berg Abfallbeseitigungs GmbH	Kamp-Lintfort
4	E17016018	SAD Hünxe-Schererbeck	AGR Abfallentsorgungs-Gesellschaft Ruhrgebiet mbH	Hünxe
5	E31636010	SAD Leverkusen-Bürrig	Currenta GmbH & Co. OHG	Leverkusen
6	E36236037	SAD Knapsack	Remondis Industrie Service GmbH	Hürth
7	E37039011	Klärschlammhochdeponie Veolia Industriepark Deutschland GmbH	Veolia Industriepark Deutschland GmbH	Heinsberg
8	E38236042	SAD Troisdorf	MINERALplus GmbH	Troisdorf
Deponie mit DK-III-Abschnitten				
9	E51351047	Zentraldeponie Emscherbruch	AGR Abfallentsorgungs-Gesellschaft Ruhrgebiet mbH	Gelsenkirchen
10	E91391032	Deponie Dortmund Nord-Ost	EDG Entsorgung Dortmund GmbH	Dortmund
11	E95891190	Zentrale Reststoffdeponie Hochsauerlandkreis	AHSK Abfallentsorgungsbetrieb des Hochsauerlandkreises	Meschede
Deponievolumen in der Ablagerungsphase gesamt: 15,8 Mio. m³				
Deponievolumen Inbetriebnahme 2019: 0,4 Mio. m³				
Deponievolumen genehmigt: rund 2,4 Mio. m³				
Deponievolumen in Planung: rund 10,5 Mio. m³				

Es ergibt sich somit für Nordrhein-Westfalen ein **verfügbares Deponievolumen von 15,8 Mio. m³** zum Erhebungsstand 31.12.2017 auf DK-III-Deponien und Deponien mit DK-III-Abschnitten. Zum Stand Juli 2019 kommen insgesamt rund 13,3 Mio. m³ DK-III-Deponievolumen hinzu, die in Betrieb genommen, genehmigt, im Zulassungsverfahren oder in Planung sind. Unter Berücksichtigung der Planungen und des in Bau befindlichen DK-III-Deponievolumens würde sich zukünftig ein Volumen von 28,9 Mio. m³ (entsprechend 49,16 Mio. t) ergeben.

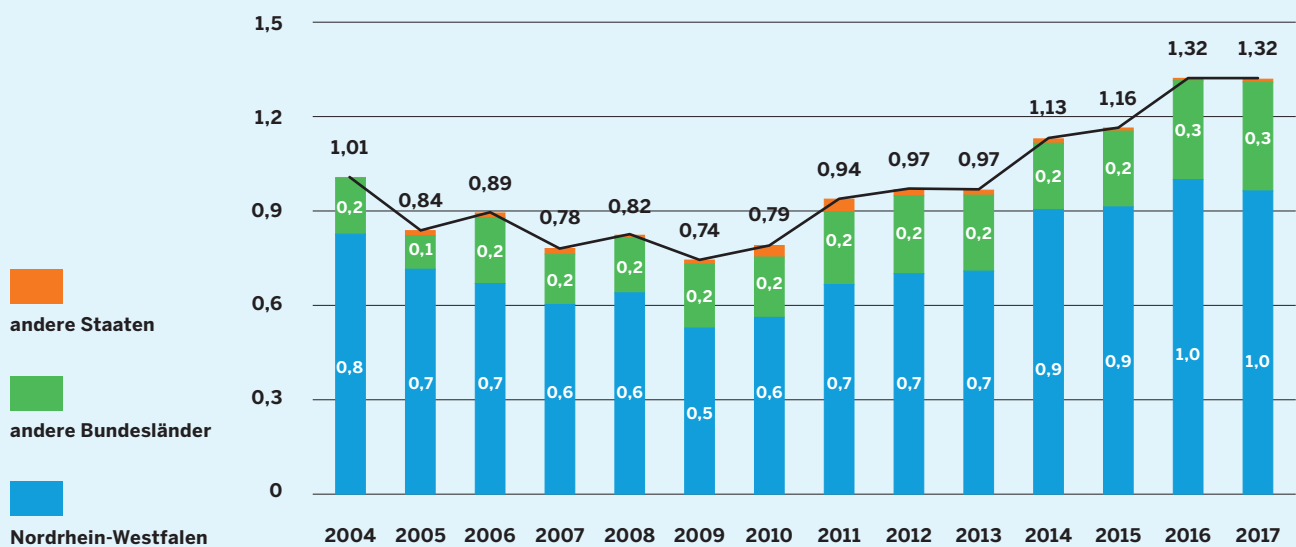
9.1.2.2 Auf DK-III-Deponien bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten abgelagerte gefährliche Abfälle nach Art und Herkunft

Insgesamt wurden in Nordrhein-Westfalen **im Jahr 2017 knapp 1,32 Mio. t** gefährliche Abfälle auf **Deponien der Klasse III und auf Deponien mit DK-III-Abschnitten** abgelagert. Von den 1,32 Mio. t auf DK-III-Deponien und DK-III-Abschnitten abgelagerten Mengen wurden im Jahr 2017 61 % auf DK-III-Deponien und 39 % auf Deponien mit DK-III-Abschnitt abgelagert.

Die auf DK-III-Deponien und DK-III-Abschnitten abgelagerten Mengen sind gegenüber 2004 um 31 % angestiegen. Aus Nordrhein-Westfalen stammen in 2017 insgesamt 0,96 Mio. t (73 %), aus anderen Bundesländern 0,35 Mio. t (26 %) und aus anderen Staaten 9.400 t (1 %). Dabei haben sich bei steigender Gesamtmenge analog zur insgesamt obertägig abgelagerten Menge in Nordrhein-Westfalen die Anteile zu Gunsten der Herkunft aus anderen Bundesländern verschoben. So lag der Anteil der aus Nordrhein-Westfalen stammenden und auf DK-III-Deponien und Deponien mit DK-III-Abschnitt abgelagerten Abfällen im Jahr 2004 noch bei 0,8 Mio. t (82 %) und der Anteil aus anderen Bundesländern bei 0,2 Mio. t (17 %). Die Mengen aus anderen Staaten sind bis auf die Jahre 2007, 2010 und 2011 annähernd auf gleich niedrigem Niveau.

Abbildung 35

Auf DK-III-Deponien bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten abgelagerte gefährliche Abfälle nach Herkunft, in Mio. t



Quelle: Datengrundlagen LANUV, Darstellung Prognos AG

Von den im Jahr 2017 aus anderen Bundesländern in Nordrhein-Westfalen auf DK-III-Deponien und Deponien mit Deponieabschnitt der Klasse III abgelagerten gefährlichen Abfällen stammen die meisten aus den folgend aufgeführten Bundesländern:

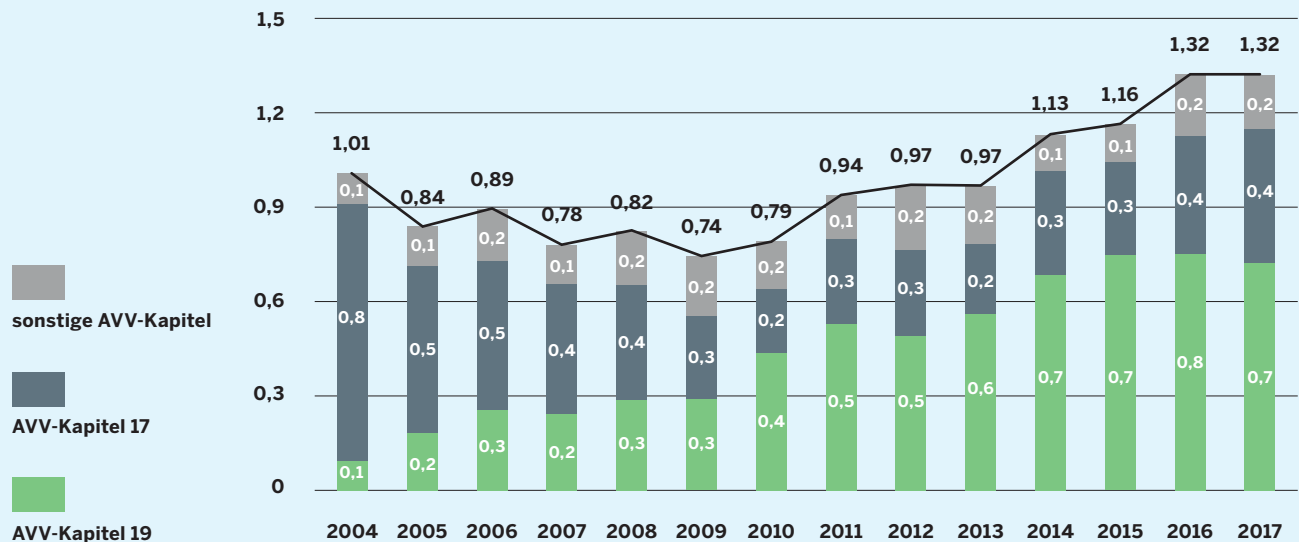
- Niedersachsen (0,18 Mio. t)
- Hessen (ca. 0,10 Mio. t)
- Rheinland-Pfalz (ca. 0,04 Mio. t)
- Baden-Württemberg (0,03 Mio. t)

Auffällig ist, dass die Mengen aus Niedersachsen von 0,14 auf 0,18 Mio. t und Baden-Württemberg von 0,007 auf 0,03 Mio. t seit 2004 angestiegen und die Mengen aus Hessen um 23 % von 0,13 auf 0,10 Mio. t zurückgegangen sind. Dies deutet auf eine Arbeitsteilung zwischen den Bundesländern bei der Entsorgung von gefährlichen Abfällen hin, die zukünftig hinsichtlich der Restlaufzeiten der DK-III-Deponien und Deponien mit DK-III-Abschnitten eine große Rolle spielen kann. Da nur wenige andere Bundesländer über DK-III-Deponien verfügen, ist damit zu rechnen, dass auch zukünftig Abfälle, die auf DK-III-Deponien abgelagert werden müssen, teilweise nach Nordrhein-Westfalen verbracht werden. Die aus dem Ausland auf DK-III-Deponien in Nordrhein-Westfalen verbrachten gefährlichen Abfälle haben einen Anteil von knapp 0,7 % an der insgesamt auf DK-III-Deponien abgelagerten Menge und spielen eine untergeordnete Rolle.

Der größte Anteil (55 %) der in Nordrhein-Westfalen auf DK-III-Deponien und Deponien mit DK-III-Abschnitt abgelagerten gefährlichen Abfälle stammt in 2017 aus dem AVV-Kapitel 19. Dabei ist ein Anstieg der deponierten Mengen aus AVV-Kapitel 19 von 0,09 Mio. t im Jahr 2004 auf 0,7 Mio. t im Jahr 2017 zu erkennen. Während Abfälle aus dem AVV-Kapitel 17 im Jahr 2004 noch 81 % (0,8 Mio. t) der abgelagerten Abfälle stellten, hat sich deren Anteil bis 2017 auf 32 % (0,4 Mio. t) reduziert. Dabei gingen die Mengen zwischen 2004 und 2010 auf 0,2 Mio. t zurück, stiegen ab dem Jahr 2011 jedoch wieder leicht an. Die Abfälle aus anderen AVV-Kapiteln beliefen sich kontinuierlich auf 0,1–0,2 Mio. t.

Abbildung 36

Auf DK-III-Deponien bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten abgelagerte gefährliche Abfälle nach Abfallkapiteln, in Mio. t



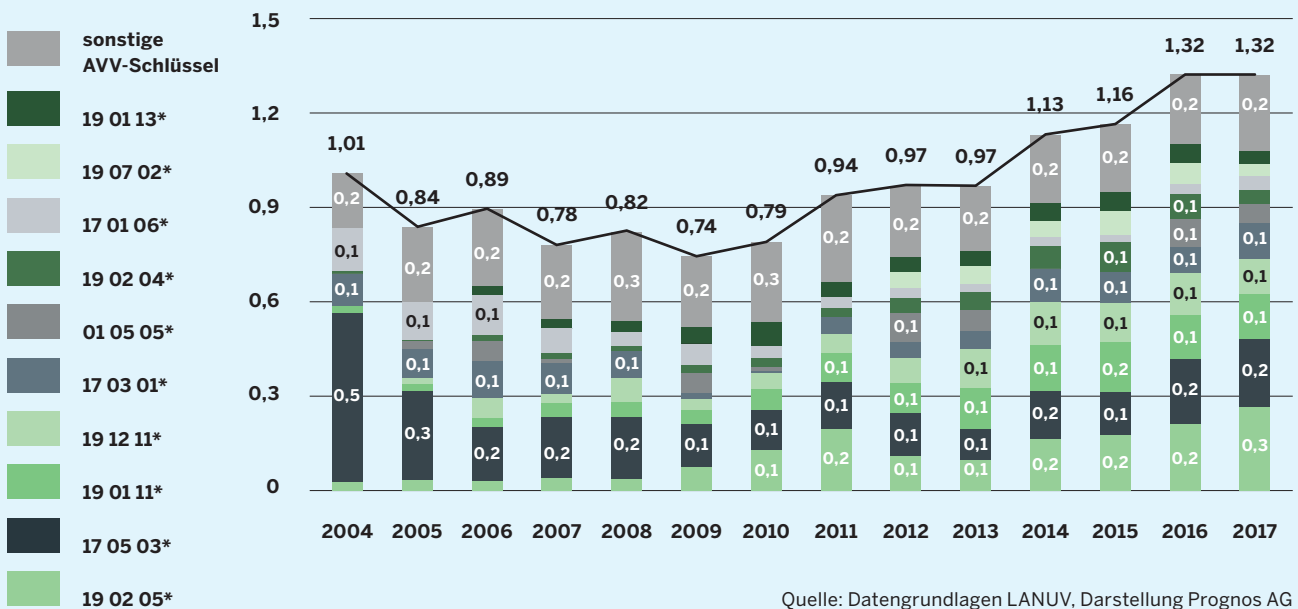
Quelle: Datengrundlagen LANUV, Darstellung Prognos AG

Die fünf mengenrelevantesten Abfallschlüssel stammen aus den beiden AVV-Kapiteln 17 und 19 und teilen sich im Jahr 2017 wie folgt auf:

- **AVV-Schlüssel 19 02 05*** „Schlämme aus der physikalisch-chemischen Behandlung, die gefährliche Abfälle enthalten“ (Aufkommen 0,27 Mio. t/Anteil 20,1 %)
- **AVV-Schlüssel 17 05 03*** „Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten“ (Aufkommen 0,21 Mio. t/Anteil 16,3 %)
- **AVV-Schlüssel 19 01 11*** „Rost- und Kesselaschen sowie Schlacken, die gefährliche Stoffe enthalten“ (Aufkommen 0,14 Mio. t/Anteil 10,8 %)
- **AVV-Schlüssel 19 12 11*** „sonstige Abfälle (einschließlich Materialmischungen) aus der mechanischen Behandlung von Abfällen, die gefährliche Stoffe enthalten“ (Aufkommen 0,11 Mio. t/Anteil 8,7 %)
- **AVV-Schlüssel 17 03 01*** „kohlenteeerhaltige Bitumengemische“ (Aufkommen 0,11 Mio. t/Anteil 8,7 %)

Abbildung 37

Auf DK-III-Deponien bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten abgelagerte gefährliche Abfälle nach Top-AVV-Schlüsseln, in Mio. t



Angestiegen im Betrachtungszeitraum sind die Mengen beim AVV-Schlüssel 19 02 05* sowie beim AVV-Schlüssel 19 12 11* sowie dem AVV-Schlüssel 19 01 11*. Der Rückgang des Aufkommens beim AVV-Schlüssel 17 05 03* ist insbesondere durch den starken Mengenrückgang der in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Böden und Steine von 1,4 Mio. t auf 0,2 Mio. t zu erklären.

9.1.3 Untertagedeponierung, Untertageversatz

In Nordrhein-Westfalen gibt es keine Deponie der Deponiekategorie IV (Untertagedeponie), in der Abfälle in einem Bergwerk mit eigenständigem Ablagerungsbereich, der getrennt von einer Mineralgewinnung angelegt ist, oder in einer Kaverne, vollständig im Gestein eingeschlossen, abgelagert werden können. Für Abfälle, die auf einer Deponie der Deponiekategorie IV zu entsorgen sind, stehen entsprechende Kapazitäten in anderen Bundesländern zur Verfügung (z. B. UTD Herfa-Neurode in Hessen).

Der Entsorgungsweg im Untertageversatz in andere Bundesländer ist wesentlich für die Aufrechterhaltung der Entsorgungssicherheit von Filterstäuben aus Abfallverbrennungsanlagen in Nordrhein-Westfalen. Filterstäube aus der Abfallverbrennung erfüllen aufgrund ihrer hohen Löslichkeit und der damit verbundenen Schadstofffreisetzung nicht die Anforderungen der Deponieverordnung für die Ablagerung auf oberirdigen Deponien. Daher ist die Entsorgung der Filterstäube nur in Untertagedeponien und im Bergversatz im Salzgestein möglich. Werden die Anforderungen der Verordnung über den Versatz von Abfällen unter Tage (Versatzverordnung – VersatzV) erfüllt, können gefährliche Abfälle als Versatzmaterial in unter Bergaufsicht stehenden unterirdischen Grubenbauen eingesetzt werden. Der Einsatz von gefährlichen Abfällen als Versatzmaterial in nordrhein-westfälischen Steinkohlen-Bergwerken ist spätestens mit dem Auslaufen der Übergangsregelung der Versatzverordnung im Jahr 2006 vollständig eingestellt worden.

Seither werden in Nordrhein-Westfalen ausschließlich im Bergwerk Wohlverwahrt-Nammen bergbaufremde Abfälle als Versatzmaterial eingesetzt. Dort erfolgt der Abbau von Eisenerz, das als Rohstoff für die Bau- und Betonindustrie und den Infrastrukturbau dient. Der Versatz dient dazu, die Standsicherheit der bei der Erzgewinnung geschaffenen Hohlräume zu gewährleisten. Schäden an der Erdoberfläche sollen dadurch vermieden werden. Der Versatzbetrieb erfolgt auf Basis von Betriebsplänen, die der Bergbehörde vorgelegt und von ihr zugelassen werden. Die arbeitshygienischen Belange, d. h. der Schutz der Beschäftigten beim Umgang mit den Abfallstoffen, werden in Betriebsplänen nach § 4 GesBergV (Bergverordnung zum gesundheitlichen Schutz der Beschäftigten) geregelt.

Im Jahr 2017 wurden rund 0,05 Mio. t gefährliche Abfälle als Versatzmaterial im Bergwerk Wohlverwahrt-Nammen eingesetzt. Diese hatten einen Anteil von etwa 30 % an der insgesamt als Versatzmaterial im Bergwerk Wohlverwahrt-Nammen eingesetzten Abfallmenge.

Seit 2018 werden nur bei den gefährlichen Abfällen ausschließlich Verbrennungsrückstände aus Kraftwerken (Aschen) eingesetzt. Im Vergleich dazu wurden im Jahr 2017 rund 0,3 Mio. t gefährliche Abfälle aus Nordrhein-Westfalen nach Thüringen, Sachsen-Anhalt, Hessen und Baden-Württemberg verbracht und dort als Versatzmaterial untertäglich entsorgt.

9.1.4 Chemisch-physikalische Abfallbehandlungsanlagen

Über die Fläche Nordrhein-Westfalens verteilen sich **mehr als 50 chemisch-physikalische Behandlungsanlagen**, die gefährliche Abfälle annehmen, mit einer **Behandlungskapazität von über 2 Mio. t/a**.

In den **chemisch-physikalischen Abfallbehandlungsanlagen** werden überwiegend flüssige und pastöse gefährliche Abfälle, aber auch nicht gefährliche Abfälle, einer chemisch-physikalischen Behandlung unterzogen. Die chemisch-physikalische Behandlung dient u.a. der Abtrennung bzw. Umwandlung von Schadstoffen sowie der Rückgewinnung von Wertstoffen und deren Rückführung in den Wirtschaftskreislauf.

Von den mehr als 50 Anlagen, in denen gefährliche Abfälle behandelt werden, verfügen etwa 20 % über ein breites Spektrum an Behandlungsmöglichkeiten und entsprechend umfangreiche Annahmekataloge. Daneben gibt es Behandlungsanlagen, die auf bestimmte Behandlungsverfahren, z.B. Emulsionsspaltung, Altölaufbereitung oder auf die Behandlung bestimmter Abfallarten bzw. Stoffgruppen, wie z. B. quecksilberhaltige Abfälle, Fotochemikalien oder Lösemittel, spezialisiert sind.

Bei den chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen wird zwischen der Behandlung organischer Abfälle und der Behandlung anorganischer Abfälle unterschieden.

Die **organische chemisch-physikalische Behandlung** umfasst zunächst die Trennung von ölhaltigen Flüssigkeiten (Emulsionen) in die Fraktionen Feststoff, Ölphase und Wasserphase (Emulsionsspaltung). Anschließend wird der Wassergehalt der Ölphase so weit minimiert, dass das Öl einer Zweitverwertung zugeführt werden kann. Die wässrige Phase wird in der chemisch-physikalischen Behandlungsanlage nachbehandelt, so dass das entstehende Abwasser gemäß den Einleitgrenzwerten in das öffentliche Kanalnetz eingeleitet werden kann. Die separierten Schlämme werden in der Regel konditioniert und einer thermischen Behandlung zugeführt.

Das Ziel der **anorganischen Behandlung** von z.B. anorganischen Säuren und Laugen sowie anderen Konzentraten ist die Zerstörung gefährlicher Inhaltsstoffe bzw. die Umwandlung in ungefährliche Abfälle, um eine umweltverträgliche Verwertung oder Beseitigung dieser Abfälle zu ermöglichen. Hierbei werden chemisch-physikalische Reaktionen zur Stoffumwandlung (z. B. Neutralisation, Oxidation, Reduktion) genutzt. Vorab wird häufig eine Konzentration der gefährlichen Inhaltsstoffe vorgenommen (z. B. durch Filtrierung, Sedimentation, Extraktion, Destillation, Elektrolyse, Ionenaustausch), um insbesondere Reaktionsbedingungen zu verbessern. Giftige Inhaltsstoffe wie Schwermetalle, Chromate oder Cyanide werden bei der anorganischen chemisch-physikalischen Behandlung entweder zerstört oder immobilisiert und abgeschieden.

Abbildung 38

Standorte chemisch-physikalischer Behandlungsanlagen in Nordrhein-Westfalen, in denen gefährliche Abfälle behandelt werden



● Chemisch-physikalische Behandlungsanlage

Kartengrundlage: © GeoBasis-DE/BKG 2020 (Daten verändert)
Quelle: Datengrundlage LANUV NRW, Darstellung LANUV

Tabelle 7

Übersicht chemisch-physikalischer Behandlungsanlagen in NRW, in denen gefährliche Abfälle behandelt werden (Stand: April 2020)

Nr.	Ents.-Nr.	Anlage	Betreiber	Standort
1	E11115475	Kesselwagenreinigung mit CP-Behandlungsanlage	Entsorgungszentrum Düsseldorf Süd GmbH	Düsseldorf
2	E11114280	Entsorgungszentrum Düsseldorf-Reisholz	IDR Entsorgungsgesellschaft mbH	Düsseldorf
3	E16214370	Sonderabfallzwischenlager	EGN Entsorgungsgesellschaft Niederrhein mbH	Dormagen
4	E11215642	Altölaufbereitung	Electrical Oil Services GmbH	Duisburg
5	E11315662	Leuchtstofflampenverwertung	LV Lampenverwertung GmbH	Essen
6	E11614010	CP-Behandlung u. Notfall-Tanklager	Schönmackers Umweltdienste GmbH & Co. KG	Mönchengladbach
7	E11715338	Aufbereitungsanlage für Batterien	Accurec Recycling GmbH	Mülheim an der Ruhr
8	E11717022	Altöl- und Emulsionsaufbereitungsanlage	Remondis Industrie Service GmbH & Co. KG	Mülheim an der Ruhr
9	E12415011	Behandlungsanlage für Sonderabfälle	AGR-KAKO GmbH	Wuppertal
10	E12415119	Behandlung u. Lagerung v. Fotochemikalien	SIRECO GmbH	Wuppertal
11	E15417040	Verwertungsanlage für Lösemittel	RCN Chemie GmbH & Co. KG	Goch
12	E16615345	Emulsionsspaltanlage	KSU Klaus Schumeckers Umweltservice	Kempen
13	E17015336	Aufbereitungs-/Re-Destillationsanlage	KS-Recycling GmbH & Co. KG	Sonsbeck
14	E17014401	Aminrecyclinganlage	Buchen UmweltService GmbH	Voerde
15	E17017091	CPB für Küvettentests	Macherey-Nagel GmbH & Co. KG	Düren
16	E35837033	Aufbereitungsanlage für organische Lösungsmittel	SET Schröder GmbH	Düren
17	E36234042	Behandlung für Photochemikalien mit Zwischenlager	Andreas Meyer	Kerpen
18	E36234085	Altölaufbereitung	Schönmackers Umweltdienste GmbH & Co. KG	Hürth
19	E36637040	Aufbereitung v. Heiz- und Dieselöl aus Tankreinigung	Laudon GmbH & Co. KG	Weilerswist
20	E37034012	Sonderabfallzwischenlager und Abfallbehandlung	Schönmackers Umweltdienste GmbH & Co. KG	Erkelenz
21	E37035000	CP-Behandlungsanlage	SalTec Umwelttechnik GmbH	Hückelhoven
22	E37435017	CP-Behandlungsanlage	Remondis Medison GmbH	Gummersbach
23	E38237011	Lösemittelrückgewinnung	Modesta Destillations-Service GmbH	Meckenheim
24	E51355090	CP-Behandlungsanlage	Remondis Industrie Service GmbH & Co. KG	Gelsenkirchen
25	E51355565	Aufbereitungsanlage für Fotochemikalien	Zeller Recycling	Gelsenkirchen
26	E51557020	Destillationsanlage	BASF Coatings GmbH	Münster
27	E55454020	Abfallbehandlungsanlage	Heinrich Garvert GmbH & Co. KG	Borken
28	E55455874	Sonderabfallzwischenlager und -behandlung	STENAU Sonderabfalltransporte und Wertstoffaufbereitungs GmbH	Ahaus
29	E55455990	Schlammbehandlungsanlage	GB-GmbH	Bocholt
30	E55855660	Abfallbehandlungsanlage	Heinz Tersteeg GmbH & Co. KG	Coesfeld
31	E56255480	Quecksilber-Recycling-Behandlungsanlage	Remondis QR GmbH	Dorsten

Nr.	Ents.-Nr.	Anlage	Betreiber	Standort
32	E56255520	Chemisch-physikalische Behandlungsanlage	SARPI Entsorgung GmbH	Marl
33	E56257022	Aufbereitungszentrum Hafen Victor	AHV Aufbereitungszentrum Hafen Victor GmbH	Castrop-Rauxel
34	E56655486	Behandlungsanlage und Zwischenlager	Manfred Woitzel GmbH & Co. KG	Ibbenbüren
35	E71175020	Behandlung von Sonderabfällen (CP-Anlage)	Lobbe Entsorgung West GmbH & Co. KG	Bielefeld
36	E71177001	Verwertungsanlage für Abfälle aus Zahnarztpraxen	Medentex GmbH	Bielefeld
37	E75474484	Sonderabfallbehandlungsanlage mit Zwischenlager	GVE Gesellschaft für Verwertung und Entsorgung GmbH & Co. KG	Gütersloh
38	E75475003	Feststoffkonditionierungsanlage	Zimmermann Sonderabfallentsorgung und Verwertung GmbH & Co. KG	Gütersloh
39	E75475049	CP-Behandlungsanlage	Zimmermann Sonderabfallentsorgung und Verwertung GmbH & Co. KG	Gütersloh
40	E76274020	Lagerung und Behandlung von gefährlichen Abfällen	Weise & Sohn GmbH	Marienmünster
41	E76275002	Lagerung und Behandlung von gefährlichen Abfällen	Weise & Sohn GmbH	Marienmünster
42	E76675001	Konditionierungsanlage/Vakuumverdampferanlage	W. Wienkemeier GmbH	Blomberg
43	E76674010	Zwischenlager und Abfallaufbereitung (Zwischenlager)	W. Wienkemeier GmbH	Blomberg
44	E91195269	Abfallbehandlungsanlage (Emulsionsspaltanlage)	ThyssenKrupp Steel Europe AG	Bochum
45	E91197024	Destillationsanlage für verunreinigte Lösungsmittel	Orm-Bergold Chemie GmbH & Co. KG	Bochum
46	E91197123	Entsorgungsanlage für FCKW	KSR Kühl-System-Recycling GmbH & Co.	Bochum
47	E91695105	Behandlungsanlage für Sonderabfälle	Müntefering Industrie- u. Städtereinigung GmbH	Herne
48	E91695113	CP-Behandlungsanlage	Remondis Industrie-Service GmbH & Co. KG	Herne
49	E95497108	Metallaufbereitungsanlage	Siegfried Jacob Metallwerke GmbH & Co. KG	Ennepetal
50	E96294419	Behandlungsanlage für Altöl/Emulsionen	Giebelhausen GmbH	Iserlohn
51	E96295130	Zentrale Entsorgungsanlage Iserlohn	Lobbe Entsorgung West GmbH & Co. KG	Iserlohn
52	E96295164	CP-Behandlungsanlage	Lobbe Entsorgung West GmbH & Co. KG	Iserlohn
53	E96295489	Behandlungsanlage für Altöle	PS Umweltdienst GmbH	Meinerzhagen
54	E96297163	Aufbereitung von Altsäuren/-laugen	Richard Steinebach GmbH & Co. KG	Lüdenscheid
55	E96694440	CP-Behandlungsanlage	Remondis Industrie Service GmbH & Co. KG	Lennestadt
56	E97095029	Chemisch-Physikalische Behandlungsanlage mit Zwischenlager	Remondis Industrie Service GmbH & Co. KG	Siegen
57	E97095037	Chem.-physik. Behandlungsanlage	Lindenschmidt KG Umweltservice	Kreuztal
58	E97495439	Behandlungsanlage für Sandfang-/Abscheiderinhalte	Lönne Umweltdienste GmbH	Lippstadt
59	E97894100	Anlage zur Verwertung von Salzschlacken	Befesa Salzschlacke GmbH	Lünen
60	E97897128	Aufbereitung von Aluminatlösung, CP-Behandlungsanlage	Remondis Production GmbH	Lünen
61	E97897353	Destillationsanlage	Bayer AG	Bergkamen

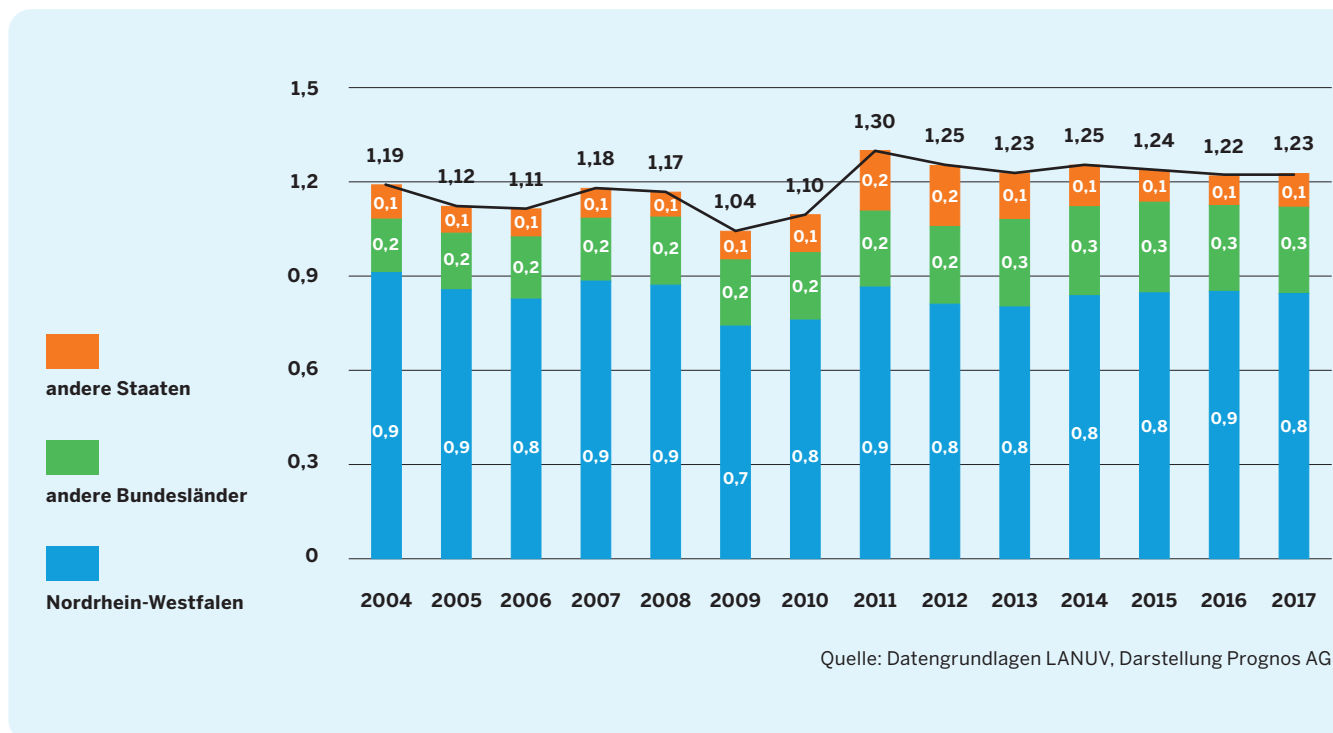
Behandlungskapazität gesamt > 2 Mio. t/a

Die **Gesamtmenge** der in chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen in Nordrhein-Westfalen behandelten Abfälle sowie der aus Nordrhein-Westfalen stammende Anteil sind über den Betrachtungszeitraum **relativ stabil** bei etwa 1,2 Mio. t/a. In den Jahren 2009/2010 sind die Auswirkungen der Wirtschafts- und Finanzkrise sichtbar; die behandelten Mengen gefährlicher Abfälle sanken auf rund 1 Mio. t ab.

Der Anteil der aus anderen Staaten importierten und in CPB-Anlagen in Nordrhein-Westfalen behandelten Mengen schwankt zwischen 0,1 Mio. t und 0,2 Mio. t. Hervorzuheben ist der **kontinuierliche Anstieg der aus anderen Bundesländern in die nordrhein-westfälischen CPB-Anlagen verbrachten gefährlichen Abfälle** von 0,2 Mio. t in 2004 auf 0,3 Mio. t in 2017.

Abbildung 39

In chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen in NRW behandelte gefährliche Abfälle nach Herkunft, in Mio. t



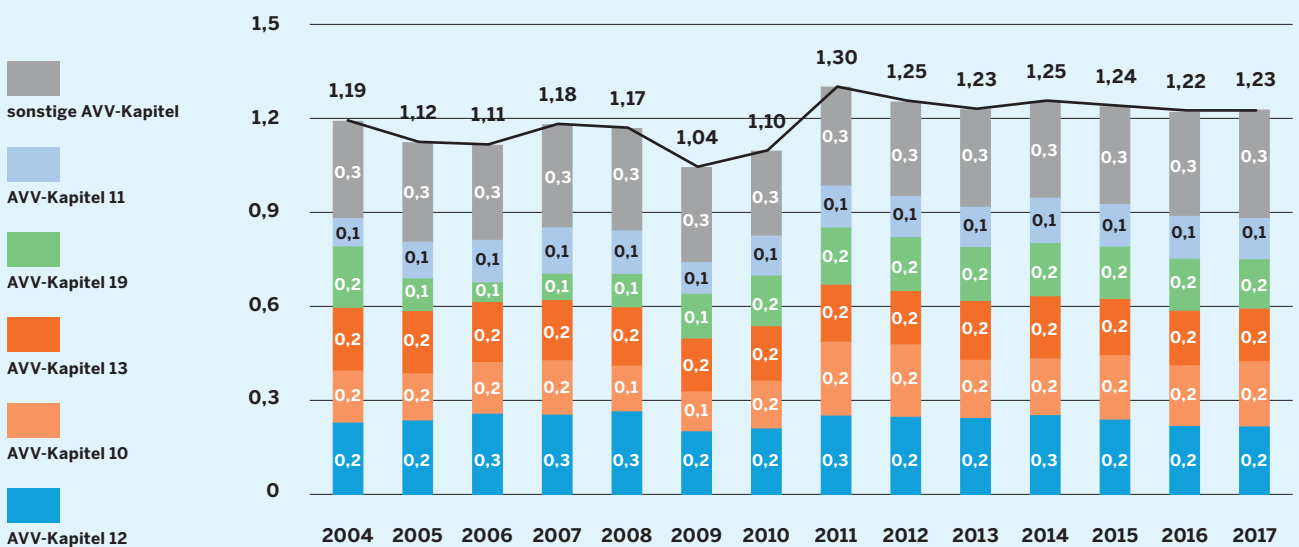
Von der im Mittel behandelten Menge in Höhe von etwa 1,2 Mio. t/a entstammen im Durchschnitt etwa 74 % der Abfälle aus nur fünf AVV-Kapiteln, während Abfälle aus den anderen 15 AVV-Kapiteln zusammen etwa 25 % ausmachen. Die Top-5-AVV-Kapitel sind in Abbildung 40 dargestellt.

Die Detailbetrachtung lässt erkennen, dass Abfälle aus thermischen Prozessen (AVV-Kapitel 10) sowie „Abfälle aus der chemischen Oberflächenbearbeitung und Beschichtung von Metallen (...)“ (AVV-Kapitel 11) über den gesamten Betrachtungszeitraum auf relativ stabilem Niveau leicht zunehmen, während Abfälle aus den drei anderen AVV-Kapiteln ebenfalls auf relativ stabilem Niveau leicht abnehmen.

Aufgrund der **insgesamt relativ konstanten und stabilen Mengenströme** kann davon ausgegangen werden, dass feste Geschäftsbeziehungen zwischen Abfallerzeugern und Betreibern chemisch-physikalischer Behandlungsanlagen bestehen und die gefährlichen Abfälle aus diesen AVV-Kapiteln auch zukünftig in chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen in Nordrhein-Westfalen behandelt werden.

Abbildung 40

In chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen in NRW behandelte gefährliche Abfälle nach Abfallkapiteln, in Mio. t



Quelle: Datengrundlagen LANUV, Darstellung Prognos AG

Aus den betrachteten AVV-Kapiteln stammen auch die Top-5-Abfälle, deren Menge zusammen durchschnittlich 39 % der Gesamtmenge ausmacht. Diese sind (Prozente jeweils bezogen auf die jährliche Gesamtmenge):

- **AVV-Schlüssel 12 01 09*** „halogenfreie Bearbeitungsemulsionen und -lösungen“ zwischen 14,7 % und 19,3 %
- **AVV-Schlüssel 10 03 08*** „Salzschlacken aus der Zweitschmelze“ zwischen 10,9 % und 13,8 %
- **AVV-Schlüssel 13 02 05*** „nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle auf Mineralölbasis“ zwischen 3,2 % und 4,0 %
- **AVV-Schlüssel 13 05 08*** „Abfallgemische aus Sandfanganlagen und Öl-/Wasserabscheidern“ zwischen 3,4 % und 4,6 %
- **AVV-Schlüssel 19 01 13*** „Filterstaub, der gefährliche Stoffe enthält“ zwischen 0,1 % und 5,0 %

9.1.5 Sonderabfallverbrennungsanlagen

Nordrhein-Westfalen verfügt über elf Sonderabfallverbrennungsanlagen mit einer Jahreskapazität von insgesamt rund 0,58 Mio. t/a. Betreiber dieser Anlagen sind überwiegend Unternehmen der Chemieindustrie bzw. Chemieparkbetreiber wie die Currenta GmbH & Co. OHG oder die Evonik Degussa GmbH. Sechs Anlagen haben ihren Standort in einem Chemiepark.

Abbildung 41

Übersicht Standorte der Sonderabfallverbrennungsanlagen in Nordrhein-Westfalen

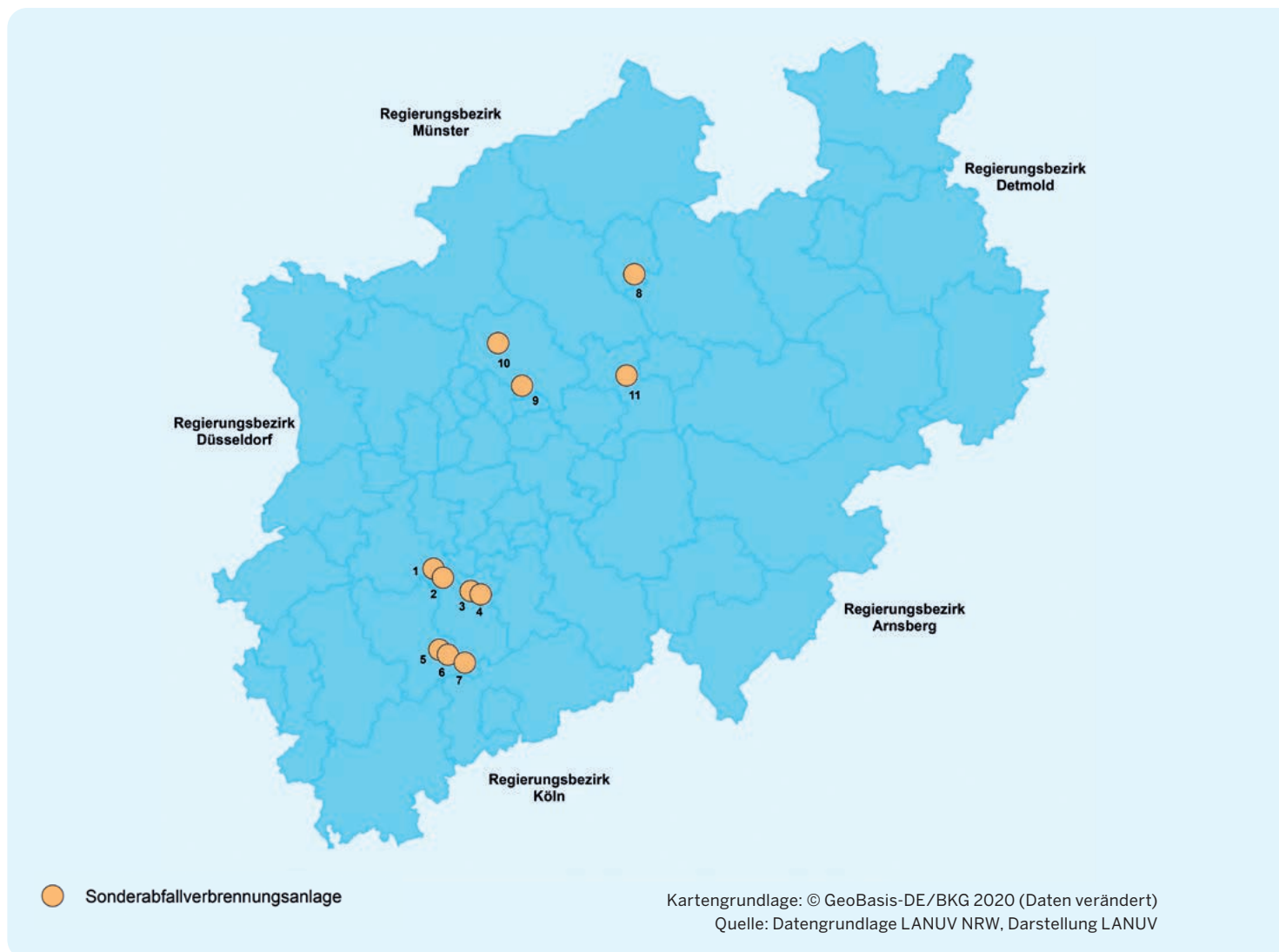


Tabelle 8
Übersicht Sonderabfallverbrennungsanlagen in NRW (Stand: Juli 2019)

Nr.	Ents.-Nr.	Anlage	Betreiber	Standort
1	E16212061	Rückstandsverbrennungsanlage – RVAD	Currenta GmbH & Co. OHG	Dormagen
2	E31532002	Rückstandsverbrennungsanlage (Geb. O 22)	INEOS Köln GmbH	Köln
3	E31632082	Rückstands- und Abfallverbrennungsanlage	Currenta GmbH & Co. OHG	Leverkusen
4	E31632120	Sonderabfallverbrennungsanlage	DNES Dynamit Nobel GmbH Explosivstoff- und Systemtechnik	Leverkusen
5	E36232007	Rückstandsverbrennungsanlage 0437	Vinnolit GmbH & Co. KG	Hürth
6	E36232015	Rückstandsverbrennungsanlage 1447	Vinnolit GmbH & Co. KG	Hürth
7	E36232112	TRV-Sonderabfallverbrennungsanlage	TRV Thermische Rückstands- verwertung GmbH & Co. KG	Wesseling
8	E51552417	Rückstandsverbrennungsanlage im Energie- versorgungszentrum	BASF Coatings AG	Münster
9	E56252039	RZR Herten (Industriemüllverbrennung)	AGR Abfallentsorgungs- Gesellschaft Ruhrgebiet mbH	Herten
10	E56252535	Sonderabfallverbrennungsanlage	Evonik Degussa GmbH	Marl
11	E97892131	Sonderabfallverbrennungsanlage	Bayer AG	Bergkamen
Gesamtkapazität 0,58 Mio. t/a				

Die Gesamtkapazität der elf Sonderabfallverbrennungsanlagen beträgt rund 0,58 Mio. t/a. Die tatsächlich nutzbare Kapazität bzw. der Durchsatz ist abhängig vom jeweiligen Heizwert der eingesetzten Abfälle sowie der jeweiligen Verfügbarkeit der Anlagen.

Die Rückstands- und Abfallverbrennungsanlage der Currenta GmbH & Co. OHG in Leverkusen umfasst zwei Drehrohröfen sowie einen Etagenofen zur Verbrennung von Klärschlamm sowie eine Einrichtung zur Abwasserkonzentratverbrennung.

Drei Anlagen mit einer Kapazität von rund 0,1 Mio. t/a stehen ausschließlich für die Entsorgung von Abfällen zur Verfügung, die in den jeweiligen Unternehmen anfallen (INEOS Köln GmbH, Vinnolith GmbH & Co. KG).

In sieben Anlagen mit einer Kapazität von rund 0,4 Mio. t/a können sowohl Abfälle aus dem eigenen Unternehmen als auch Abfälle Dritter entsorgt werden. Einige dieser Anlagen sind weitgehend durch Abfälle aus dem eigenen Unternehmen bzw. Konzern ausgelastet.

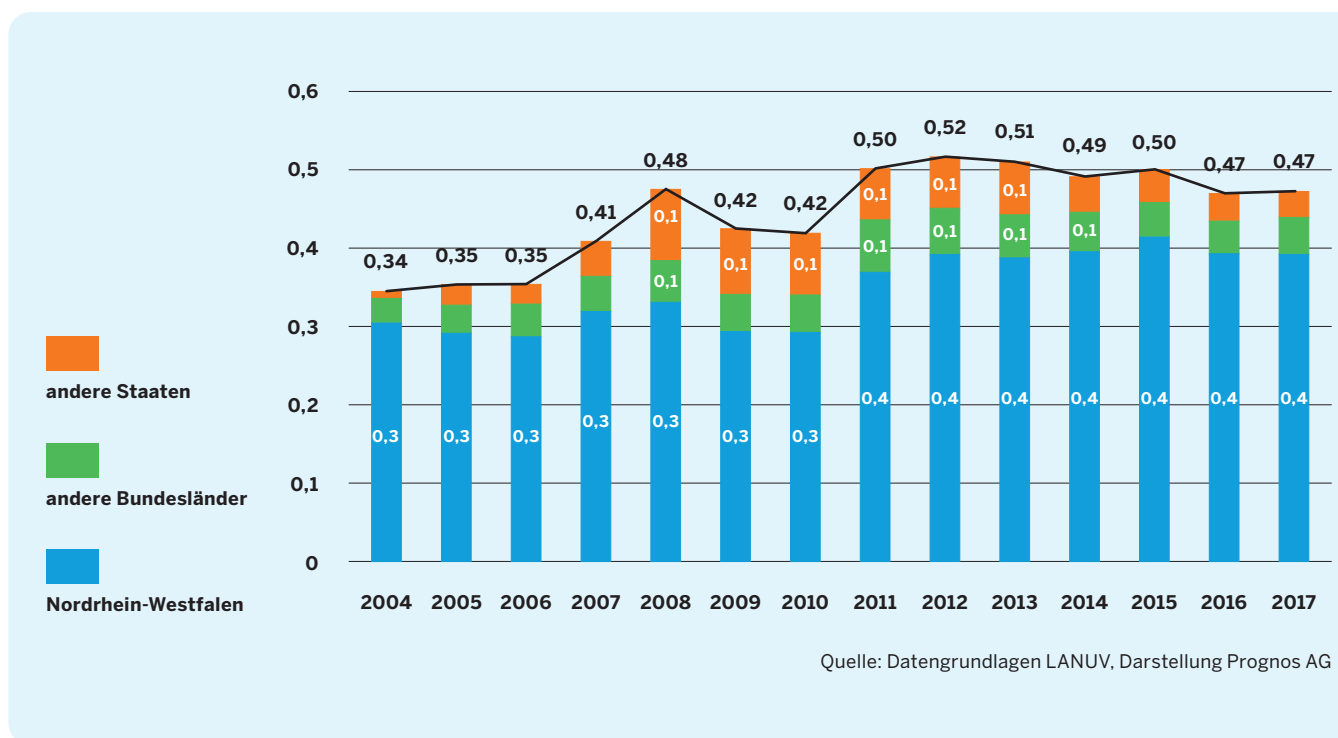
Das RZR Herten, das von der Abfallentsorgungs-Gesellschaft Ruhrgebiet, einer Tochter des Regionalverbandes Ruhr (RVR) betrieben wird, ist als einzige Anlage in Nordrhein-Westfalen bereits von seiner ursprünglichen Konzeption her ausschließlich auf die Entsorgung von Unternehmen ausgerichtet, die nicht über eigene Entsorgungseinrichtungen verfügen (Fremdentsorgung). Die Anlage hat eine Kapazität von rund 0,1 Mio. t/a.

Zwei Sonderabfallverbrennungsanlagen mit einer Kapazität von etwa 0,03 Mio. t/a wurden 2014 bzw. 2015 außer Betrieb genommen. Die freigewordenen Mengen werden in andere Sonderabfallverbrennungsanlagen umverteilt, u.a. in anderen Bundesländern.

Während in den Jahren 2004 bis 2006 die in SAV verbrannten Abfallmengen bei ca. 0,34 Mio. t/a lagen, davon 0,04 Mio. t/a importierte Mengen aus anderen Bundesländern und dem Ausland, stiegen fortan die Mengen auf eine Bandbreite von ca. 0,35 Mio. t und 0,52 Mio. t in der Spitze an. Nach Außerbetriebnahme zweier SAV in den Jahren 2014 und 2015 beträgt die verbrannte Menge gefährlicher Abfälle im Jahr 2017 0,47 Mio. t bei einer verminderten genehmigten Gesamtkapazität von 0,58 Mio. t/a.

Abbildung 42

In Sonderabfallverbrennungsanlagen entsorgte gefährliche Abfälle nach Herkunft, in Mio. t



Überwiegend werden in den Sonderabfallverbrennungsanlagen neben den Abfällen aus organisch-chemischen Prozessen (Kapitel 07 EAV), vorgemischte Abfälle (ASN 19 02 04*), Schlämme aus chemisch-physikalischer Behandlung (ASN 19 02 05*) und wässrige, flüssige Abfälle (ASN 16 10 01*) entsorgt. Von der Gesamtmenge entstammen zwischen 2004 und 2017 etwas mehr als 80 % aus zwei AVV-Kapiteln.

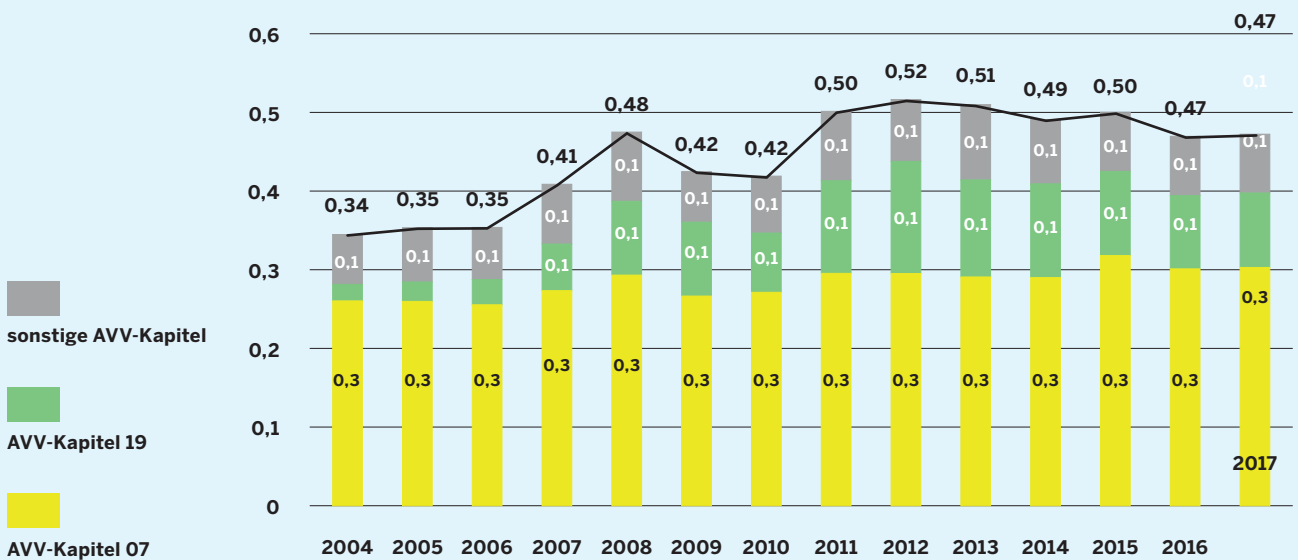
Diese sind:

- **AVV-Kapitel 07** „Abfälle aus organisch-chemischen Prozessen“
- **AVV-Kapitel 19** „Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen, öffentlichen Abwasserbehandlungsanlagen sowie der Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch und Wasser für industrielle Zwecke“

In geringem Umfang werden in Sonderabfallverbrennungsanlagen auch nicht gefährliche Abfälle verbrannt. Der durchschnittliche Anteil gefährlicher Abfälle in Sonderabfallverbrennungsanlagen liegt jedoch über 95 %.

Abbildung 43

In Sonderabfallverbrennungsanlagen entsorgte gefährliche Abfälle (nach Abfallkapiteln), in Mio. t



Quelle: Datengrundlagen LANUV, Darstellung Prognos AG

Der hohe Anteil der Abfälle aus AVV Kapitel 07 zeigt die (gegenseitige) Abhängigkeit von Unternehmen der chemischen Industrie und der Sonderabfallverbrennung in Nordrhein-Westfalen. Zum anderen ist seit dem Jahr 2004 der Anteil der Abfälle aus Kapitel 19 von ca. 21.000 t im Jahr 2004 über einen Spitzenwert von ca. 142.000 t im Jahr 2012 auf nunmehr ca. 100.000 t im Jahr 2017 angestiegen.

9.2 SONSTIGE ENTSORGUNGSINFRASTRUKTUR

Nachfolgend werden Anlagen **zur thermischen Behandlung** betrachtet, deren Hauptzweck nicht in erster Linie in der Entsorgung gefährlicher Abfälle liegt.

In Nordrhein-Westfalen wurden im Jahr 2017 insgesamt rund 11,7 Mio. t Abfälle thermisch behandelt. Davon waren rund 1,6 Mio. t gefährliche Abfälle. Diese hatten einen Anteil von rund 13 % an der insgesamt thermisch behandelten Abfallmenge.

Abbildung 44
Thermisch behandelte Abfallmenge in NRW 2017, in %

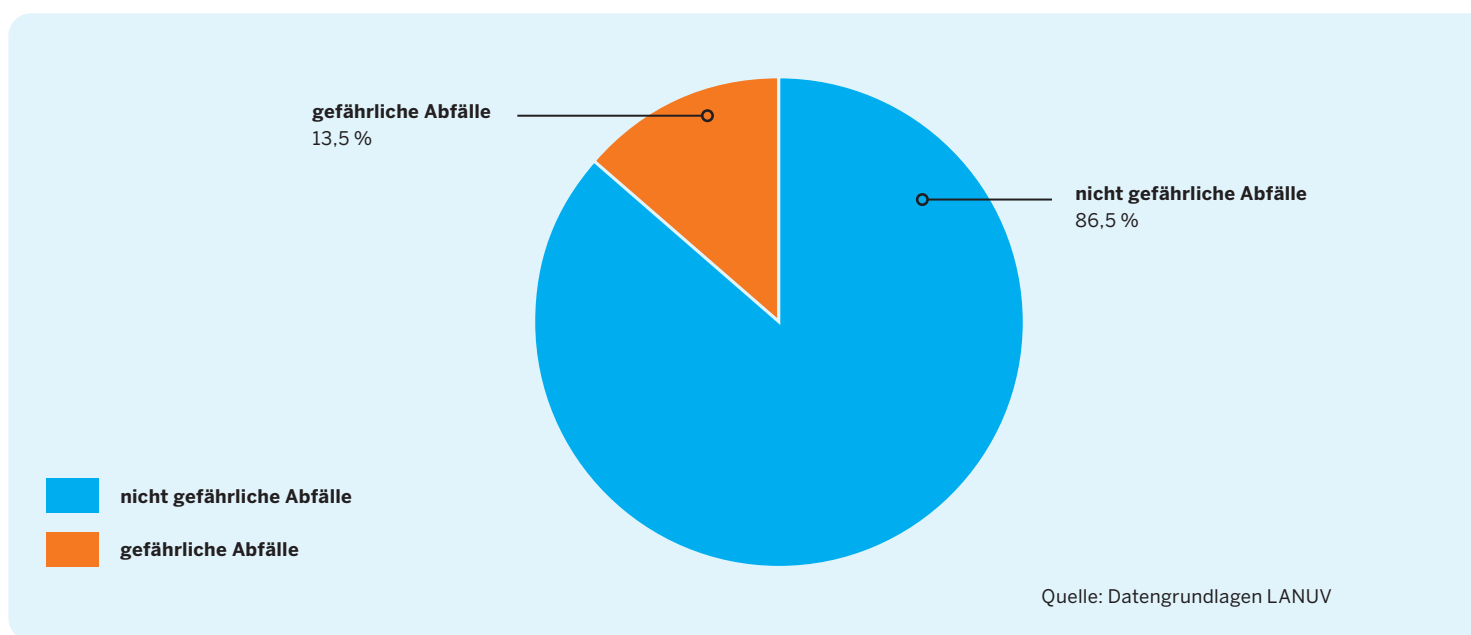


Tabelle 9
Verbrennung/Mitverbrennung von gefährlichen Abfällen in NRW 2017

	2017 Menge in Mio. t
Sonderabfallverbrennung*	472.317
Biomasse-Kraftwerke	382.849
Hausmüllverbrennungsanlagen	184.113
Kohlekraftwerke	165.815
Klärschlammverbrennung*	86.525
sonstige Kraftwerke	65.955
Sonstige	125.048
Bodenbehandlung	42.932
Zementwerke	39.685
Gesamt	1.565.238

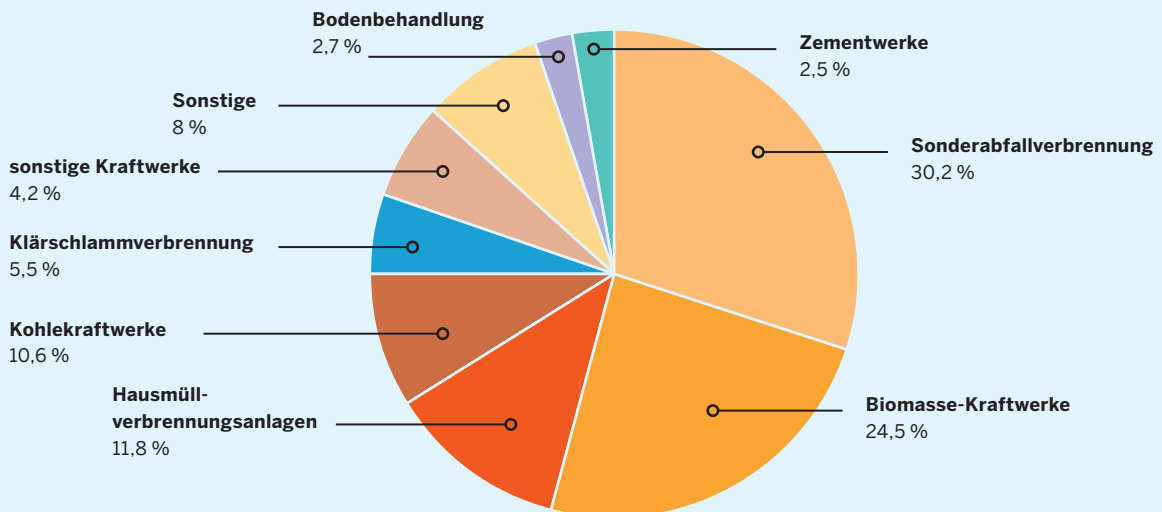
* Klärschlamm und Abfälle, die im Etagenofen der Currenta GmbH & Co. OHG (Rückstands- und Abfallverbrennungsanlage Leverkusen) verbrannt wurden, sind der Sonderabfallverbrennung zugeordnet.

Zwei Drittel der gefährlichen Abfälle wurden in Sonderabfallverbrennungsanlagen, Biomassekraftwerken und Hausmüllverbrennungsanlagen entsorgt. Der größte Anteil entfiel auf die Sonderabfallverbrennungsanlagen. In Biomassekraftwerken wurde mit rund 0,4 Mio. t knapp ein Viertel der Menge entsorgt. Der Anteil der Hausmüllverbrennungsanlagen betrug 12 %.

In Kraftwerken und Zementwerken wurden rund 0,3 Mio. t gefährliche Abfälle eingesetzt. Ihr Anteil an der Mitverbrennung belief sich damit auf 17 %.

In Klärschlammverbrennungsanlagen³² wurden mit 0,1 Mio. t rund 6 % gefährliche Abfälle entsorgt. Auf sonstige thermische Prozesse einschließlich der thermischen Bodenbehandlung entfiel insgesamt ein Anteil von 0,1 Mio. t, der 8 % der Gesamtmenge entspricht. In einer Anlage zur thermischen Bodenbehandlung wurden 0,04 Mio. t gefährliche Abfälle behandelt.

Abbildung 45
Verbrennung/Mitverbrennung von gefährlichen Abfällen in NRW 2017, in %



Quelle: Datengrundlagen LANUV

32 Ohne Etagenofen zur Verbrennung von Klärschlamm der Currenta GmbH & Co. OHG

Abbildung 46

Übersicht Standorte weiterer Anlagen zur thermischen Behandlung für gefährliche Abfälle

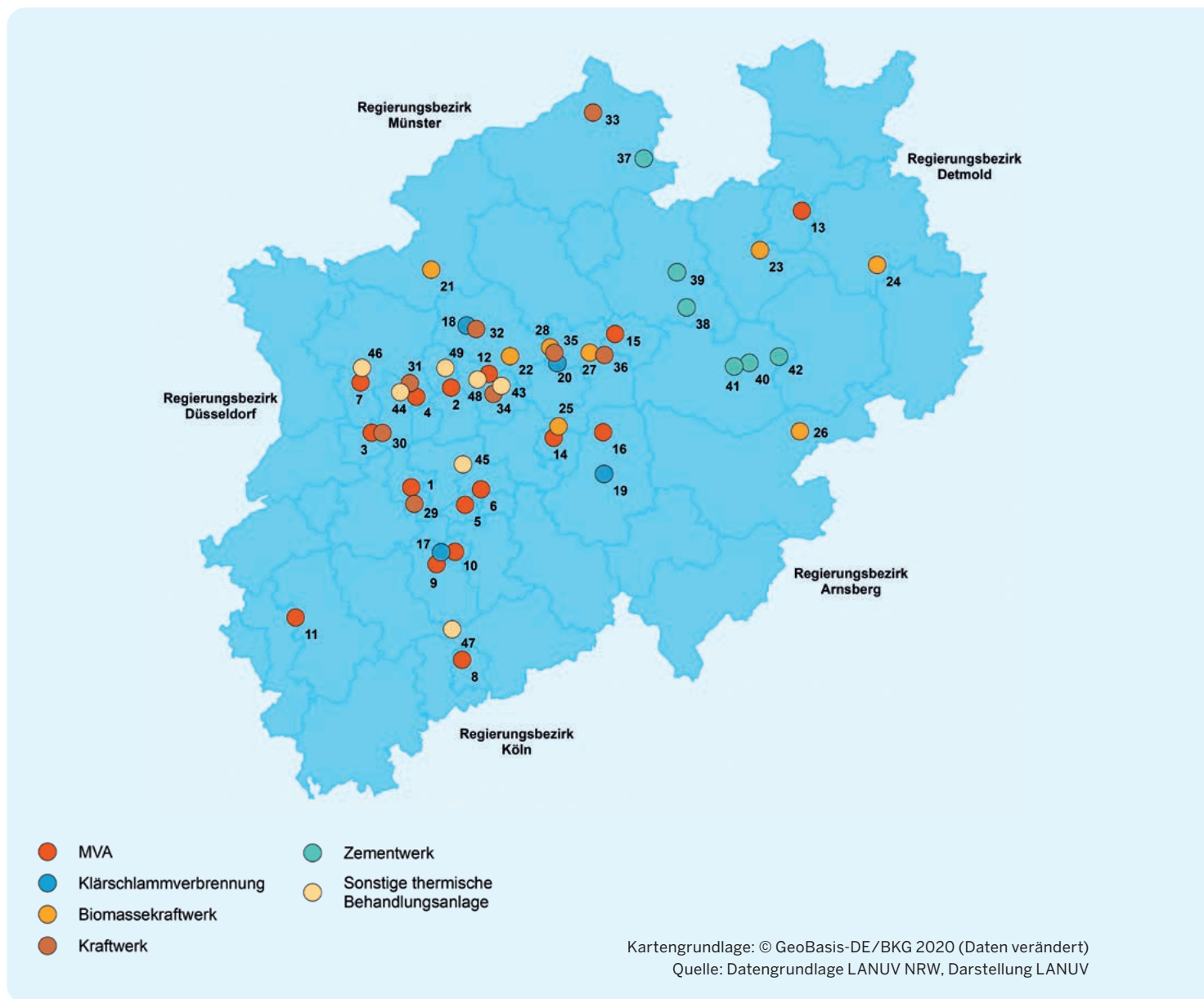


Tabelle 10

**Übersicht der Anlagen zur Mitverbrennung/thermischen Behandlung für gefährliche Abfälle in NRW
(Stand: Februar 2019)**

Nr.	Entsorger-Nr.	Anlage	Betreiber	Standort
MVA				
1	E11112015	MVA Düsseldorf	Stadtwerke Düsseldorf AG	Düsseldorf
2	E11312162	MHKW Essen-Karnap	RWE Power AG	Essen
3	E11412175	MKVA Krefeld	EGK Entsorgungsgesellschaft Krefeld GmbH & Co. KG	Krefeld
4	E11912127	GMVA Niederrhein	GMVA Gemeinschafts-Müll-Verbrennungs-anlage Niederrhein GmbH	Oberhausen
5	E12212030	MHKW Solingen	Technische Betriebe Solingen	Solingen
6	E12412080	MHKW Wuppertal	Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH, Wuppertal	Wuppertal
7	E17012100	MVA Asdonkshof	KWA Kreis Weseler Abfallgesellschaft mbH & Co. KG	Kamp-Lintfort
8	E31432032	MVA Bonn	MVA Müllverwertungsanlage Bonn GmbH	Bonn
9	E31532029	RMVA Köln	AVG Abfallentsorgungs- und Verwertungsgesellschaft Köln mbH	Köln
10	E31632090	MHKW Leverkusen	AVEA MHKW Leverkusen GmbH & Co. KG	Leverkusen
11	E35432002	MVA Weisweiler	MVA Weisweiler GmbH & Co. KG	Weisweiler
12*	E56252040	RZR Herten II (Verbrennungslinien für Gewerbeabfälle)	RZR II GmbH	Herten
	E56252050	RZR Herten (Verbrennungslinien für Siedlungsabfälle)	AGR Abfallentsorgungs-Gesellschaft Ruhrgebiet mbH	Herten
13	E71172270	MVA Bielefeld-Herford	MVA Bielefeld-Herford GmbH	Bielefeld
14	E91492042	MVA Hagen	HEB Hagener Entsorgungsbetrieb GmbH	Hagen
15	E91592039	MVA Hamm	MVA Hamm Betreiber-GmbH	Hamm
16	E96292190	MHKW Iserlohn	AMK Abfallentsorgungsgesellschaft des Märkischen Kreises mbH	Iserlohn
Klärschlammverbrennungsanlagen				
17	E31632082	Klärschlammverbrennungsanlage	CURRENTA GmbH & Co. OHG	Leverkusen
18	E56252772	Klärschlammverbrennungsanlage	Evonik Degussa GmbH	Marl
19	E96292249	Klärschlammverbrennungsanlage	WFA Elverlingsen GmbH	Werdohl-Elverlingsen
20	E97895459	Klärschlammverbrennungsanlage	Innovatherm GmbH	Lünen
Biomasse-Heizkraftwerke				
21	E55452050	Biomassekraftwerk	Borchers Biomassekraftwerk GmbH	Borken
22	E56252888	Biomasse-HKW	Ökotech Ingenieurgesellschaft mbH	Recklinghausen
23	E75472001	Biomassekraftwerk	Pfleiderer Industrie GmbH	Gütersloh
24	E76672002	Biomassekraftwerk	GHP GmbH	Horn-Bad Meinberg

Nr.	Entsorger-Nr.	Anlage	Betreiber	Standort
25	E91492255	Biomasse-Verstromungsanlage	BVA Hagen-Kabel GmbH	Hagen
26	E95892245	Biomassekraftwerk	Egger Holzwerkstoffe Brilon GmbH & Co. KG	Brilon
27	E97892256	Biomassekraftwerk	RWE International SE	Bergkamen
28	E97892257	BKM Lünen	BKM Biomassekraftwerk Lünen GmbH	Lünen
Kraftwerke				
29	E11112203	Kraftwerk (KW)	Henkel AG & Co. KGaA	Düsseldorf
30	E11412205	Kraftwerk N230 (KW)	CURRENTA GmbH & Co. OHG	Krefeld
31	E11912631	Kraftwerk	OQ Services GmbH	Oberhausen
32	E56252780	Kraftwerk I (KW)	Evonik Degussa GmbH	Marl
33	E56652540	Feuerungsanlage (Dampfkessel)	Angus Chemie GmbH	Ibbenbüren
34	E91699V00	Kraftwerk Herne/Witten	Evonik Degussa GmbH	Herne
35	E97892239	Lippewerk-Kraftwerk (KW)	Remondis Production GmbH	Lünen
36	E97892241	Kraftwerk	Bayer AG	Bergkamen
Zementwerke/Kalkwerke				
37	E56652050	Zementwerk	Dyckerhoff GmbH	Lengerich
38	E57052580	Zementwerk	Phoenix Zementwerke Krogbeumker GmbH	Beckum
39	E57052696	Zementwerk	HeidelbergCement AG	Ennigerloh
40	E97497114	Zementwerk (Bahnhofstraße)	Portland-Zementwerke Gebr. Seibel GmbH & Co. KG	Erwitte
41	E97497158	Zementwerk Diamant	Spenner Zement GmbH & Co. KG	Erwitte
42	E97497442	Zementwerk	Dyckerhoff GmbH	Geseke
Sonstige Thermische Behandlungsanlagen				
43	E91695419	Thermische Bodenreinigungsanlage	SUEZ RR IWS Remediation GmbH (Außerbetriebnahme Ende 2020)	Herne
44	E11217011	Spaltanlage Grillo-Werke AG	Grillo-Werke AG	Duisburg
45	E15812375	Kunstharz-Anlage	ASK Chemicals GmbH	Wülfrath
46	E17017175	Anlage zur Herstellung von Salzsäure	Inovyn Deutschland GmbH	Rheinberg
47	E38235216	EDC-Anlage, Evonik	Evonik Functional Solutions GmbH (Werk Lülsdorf)	Niederkassel
48	E51355565	Veraschung von Filmen	Zeller-Recycling	Gelsenkirchen
49	E56252600	Anlage zum Schmelzen mineralischer Stoffe (Kupolofen)	Rockwool Operations GmbH & Co. OHG	Gladbeck

* Das RZR Herten wird genehmigungsrechtlich als eine Anlage betrachtet.

Biomassekraftwerke

In Nordrhein-Westfalen verarbeiten neun Biomassekraftwerke jährlich rund 1 Mio. t (2017) Abfälle, im Wesentlichen Holz (Waldrestholz, Naturholz, Altholz). Von den neun vorhandenen Biomassekraftwerken setzen acht neben nicht gefährlichen Abfällen oder sonstiger Biomasse gefährliche Abfälle, insbesondere aufbereitetes Altholz der Kategorien III und IV, mit einem über die letzten Jahre gemittelten Anteil von etwa 40 % ein.

Insgesamt wurden 0,4 Mio. t an gefährlichen Abfällen in den acht Biomassekraftwerken im Jahr 2017 behandelt. Diese entstammen aus zwei Abfallarten: 95 % ist „Holz, das gefährliche Stoffe enthält“ (AVV-Schlüssel 19 12 06*), 5 % „Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten“ (AVV-Schlüssel 17 02 04*).

Hausmüllverbrennungsanlagen

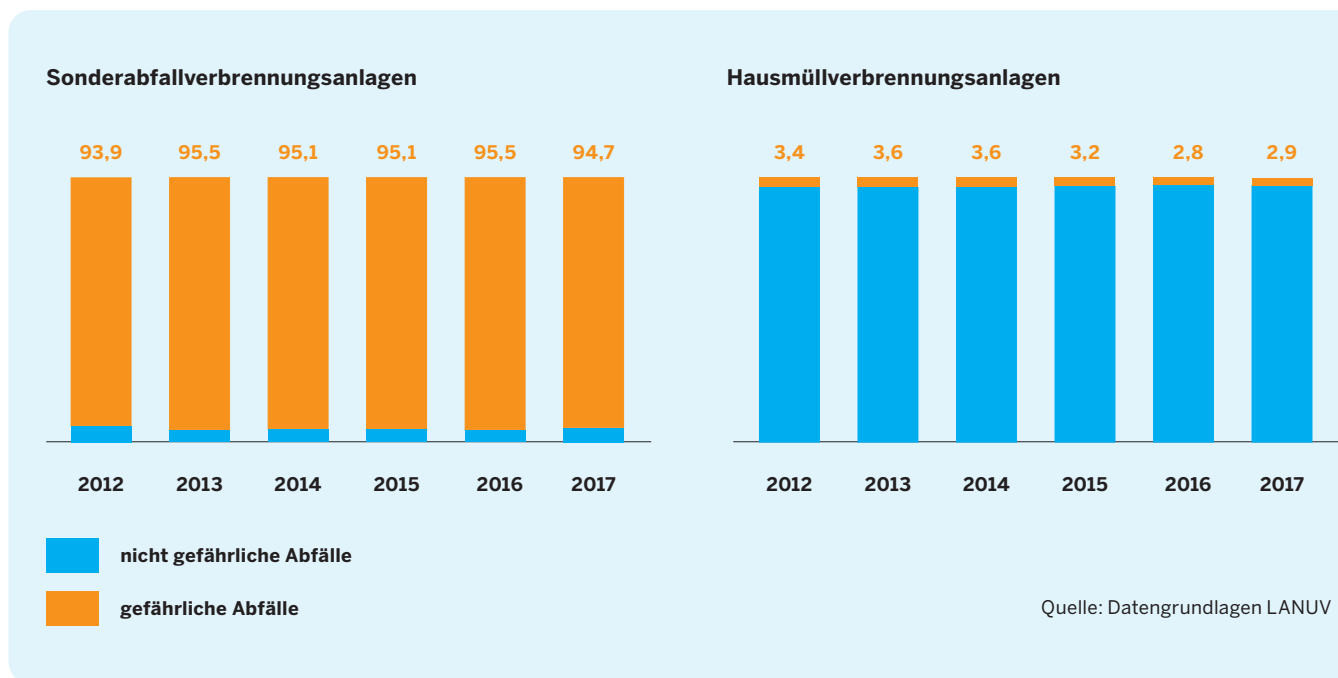
Alle 16 Hausmüllverbrennungsanlagen in Nordrhein-Westfalen verfügen über Genehmigungen für den Einsatz gefährlicher Abfälle. Die 16 Hausmüllverbrennungsanlagen in Nordrhein-Westfalen haben eine Kapazität von rund 6,4 Mio. t/a. In den letzten Jahren wurden durchschnittlich etwa 3 % (0,18 Mio. t) gefährlicher Abfälle thermisch behandelt. Hinsichtlich der Mengen an gefährlichen Abfällen, die in den einzelnen Anlagen entsorgt werden, bestehen große Unterschiede. Die Anteile am Gesamtdurchsatz reichen von weniger als 1 % bis zu rund 8 %.

Der Hauptzweck der Hausmüllverbrennungsanlagen liegt in der thermischen Behandlung nicht gefährlicher Siedlungsabfälle bzw. hausmüllähnlicher Gewerbeabfälle. Zwei Abfallarten machen mehr als 75 % des Durchsatzes an gefährlichen Abfällen aus. Dies sind: „sonstige Abfälle aus der mechanischen Behandlung von Abfällen“ (AVV-Schlüssel 19 12 11*) mit 0,1 Mio. t in 2017 sowie „Aufsaug- und Filtermaterialien“ (AVV-Schlüssel 15 02 02*) mit 0,04 Mio. t in 2017.

Die nachstehende Abbildung 47 veranschaulicht das Mengenverhältnis der Verbrennung gefährlicher/nicht gefährlicher Abfälle bzw. deren Anteil am Gesamtdurchsatz von Sonderabfallverbrennungsanlagen im Vergleich zu Hausmüllverbrennungsanlagen.

Abbildung 47

Vergleich des Anteils gefährlicher Abfälle am Durchsatz SAV'n und HMV'n in NRW 2012 bis 2017, in %



Klärschlammverbrennungsanlagen

Vier von neun in Nordrhein-Westfalen befindlichen Klärschlammverbrennungsanlagen mit einer Gesamtkapazität von rund 0,7 Mio. t/a verfügen über Genehmigungen für den Einsatz von gefährlichen Abfällen. Fünf Anlagen behandeln im Wesentlichen kommunale Klärschlämme und sind bei den Kapazitäten nicht berücksichtigt.

Drei Anlagen mit einer Kapazität von rund 0,5 Mio. t/a haben in 2017 gefährliche Abfälle angenommen. Eine weitere Anlage besitzt eine Genehmigung zum Einsatz gefährlicher Abfälle, hat aber bisher keine gefährlichen Abfälle eingesetzt.

Die beiden Top-Abfallschlüssel sind „Schlämme, die gefährliche Abfälle aus einer anderen Behandlung von industriellen Abwasser enthalten“ (AVV-Schlüssel 19 08 13*, 0,04 Mio. t in 2017) und „Schlämme aus physikalisch-chemischer Behandlung“ (AVV-Schlüssel 19 02 05*, 0,03 Mio. t in 2017). Der Etagenofen am Standort der Currenta GmbH & Co. OHG in Leverkusen wird als Teil der Rückstands- und Abfallverbrennungsanlage betrachtet (siehe Kapitel 7.2.2).

Kraftwerke, Feuerungsanlagen, Zementwerke

Die energetische Verwertung von Produktionsrückständen bzw. Abfällen in Industriekraftwerken, insbesondere der Chemieindustrie, hat eine lange Tradition. In diesen Anlagen werden überwiegend eigene heizwertreiche Produktionsrückstände, wie z. B. Lösemittel, eingesetzt. Insgesamt setzten acht Kraftwerke gefährliche Abfälle, vor allem Abfälle aus organisch-chemischen Prozessen (AVV-Kapitel 07), ein. Bei vier dieser Industriekraftwerke handelt es sich um Kohlekraftwerke. In einem dieser Kraftwerke werden ausschließlich Abfälle verbrannt. Die übrigen Kraftwerke dienen der Eigenentsorgung der am Produktionsstandort anfallenden Abfälle. Ein Kohlekraftwerk wird nach Betreiberangaben voraussichtlich 2021 stillgelegt. Zur Sicherstellung der Entsorgung der Abfälle, die in diesem Kraftwerk eingesetzt werden, sollen alternative Entsorgungsmöglichkeiten am Standort geschaffen bzw. erschlossen werden.

In den Industriekraftwerken werden z. B. Abfälle aus organisch-chemischen Prozessen (AVV-Kapitel 07), „wässrige flüssige Abfälle“ (AVV-Schlüssel 16 10 01*), „Schlämme aus physikalisch-chemischer Behandlung“ (AVV-Schlüssel 19 02 05*) zur Mitverbrennung eingesetzt. Insgesamt wurden im Jahr 2017 rund 0,2 Mio. t gefährliche Abfälle eingesetzt, davon 80 % aus dem AVV-Kapitel 07.

Die Menge an Abfällen, die in Zementwerken energetisch verwertet wird, ist in den vergangenen Jahren kontinuierlich gestiegen und beträgt im Jahr 2017 etwa 0,04 Mio. t/a. Insgesamt besitzen fünf Zementwerke eine Genehmigung zum Einsatz gefährlicher Abfälle. Der Großteil der Abfälle stammt dabei aus AVV-Kapitel 07 mit 0,02 Mio. t und AVV-Kapitel 19 mit 0,01 Mio.t. Diese haben somit einen Anteil rund 92 % an den gefährlichen Abfällen, die insgesamt in Zementwerken eingesetzt werden.

EBS-Kraftwerke

Die in Nordrhein-Westfalen gibt es zwei EBS-Kraftwerke. Diese verfügen jedoch nicht über eine Genehmigung zum Einsatz gefährlicher Abfälle. Daher werden beide Kraftwerke nicht für die Prognose der Entsorgungskapazitäten berücksichtigt.

Produktionsanlagen

Vor allem in Produktionsanlagen der Metall- und Chemieindustrie werden auch gefährliche Abfälle, im Wesentlichen metallhaltige Rückstände sowie Altsäuren, entweder direkt oder aufbereitet in den Produktionsprozess zurückgeführt.

Sonstige Anlagen

1. Spezialanlagen/Verwertung in Produktionsprozessen

Des Weiteren befinden sich in Nordrhein-Westfalen mehrere Spezialanlagen in Industriebetrieben, in denen gefährliche Abfälle behandelt bzw. aufbereitet werden. Diese variieren von Säurespaltanlagen bis zu Schmelzanlagen für mineralische Stoffe.

So wird beispielsweise von den Grillo-Werken in Duisburg eine neue Anlage zur Herstellung von Schwefelsäure betrieben, die durch die bereits bestehende Spaltanlage zur Verarbeitung von schwefelhaltigen Abfallgasen mit Schwefeldioxid versorgt wird.

Von der Inovyn Deutschland GmbH, einem Tochterunternehmen der INEOS, London, wird in Rheinberg eine Anlage zur Herstellung von Salzsäure betrieben. Als Einsatzstoffe zur Herstellung von Salzsäure werden Abfälle aus halogenierten Reaktions- und Destillationsrückständen sowie halogenierte Lösemittel, Waschflüssigkeiten und Mutterlaugen eingesetzt.

Die Rockwool Operations GmbH & Co. OHG betreibt in Gladbeck eine Anlage zum Schmelzen mineralischer Stoffe in einem Kupolofen zur Herstellung von Steinwolle unter Einsatz von Sekundärrohstoffen aus dem Kraftwerksbereich (sogenannte Nebenprodukte) und aus der NE-Metaltaufbereitung (Tonerderegenerate) sowie unter Einsatz eigener extern aufbereiteter Produktionsrückstände.

2. Bodenbehandlung

In Nordrhein-Westfalen gibt es fünf Anlagen zur biologischen Behandlung verunreinigter Böden mit einer Gesamtkapazität von ca. 0,5 Mio. t/a. Die insgesamt behandelten Mengen lagen in 2017 unter 30.000 t und sind seit Jahren rückläufig.

Tabelle 11
Bodenbehandlungsanlagen in NRW (Stand: Juli 2019)

Nr.	Ents.-Nr.	Anlage	Betreiber	Standort
1	E16212061	Biologische Behandlung und Konditionierung	Ökoplan Umwelttechnik GmbH	Duisburg
2	E31532002	Behandlungsanlage	ASCA GmbH & Co. KG	Aldenhoven
3	E31632082	Biologische Bodenbehandlungsanlage	A. Frauenrath Recycling GmbH	Heinsberg
4	E31632120	Bodenreinigungsanlage	Umweltschutz West GmbH	Gladbeck
5	E36232007	Bodensanierungszentrum Hagen	Lobbe Entsorgung West GmbH & Co. KG	Hagen
6	E36232015	Thermische Bodenreinigungsanlage (Außerbetriebnahme Ende 2020)	SUEZ RR IWS Remediation GmbH	Herne

10 GEGENÜBERSTELLUNG VON PROGNOSTIZIERTEN MENGEN UND ENTSOR- GUNGSKAPAZITÄTEN

Zur **Ermittlung des zukünftigen Bedarfs an Entsorgungskapazitäten für gefährliche Abfälle** erfolgt eine Gegenüberstellung von prognostizierten Mengen und Anlagenkapazitäten entsprechend der in Kapitel 8.4.2 bis 8.4.4 dargestellten Szenarien für die relevanten Entsorgungswege (Deponien der Deponieklasse DK III/DK-III-Abschnitte, CPB, SAV).

10.1 DEPONIEN

10.1.1 Berücksichtigung der auf DK-III-Deponien sowie Deponien mit DK-III-Abschnitten abgelagerten gefährlichen Abfälle

Das verfügbare Deponievolumen der DK-III-Deponien und Deponien mit DK-III-Abschnitten in der Ablagerungsphase beträgt 15,8 Mio. m³ (mit Stand 31.12.2017). Dieses Deponievolumen entspricht bei einem angenommenen Umrechnungsfaktor³³ von 1,7 t Gewicht je m³ einer Ablagerungskapazität für etwa 27 Mio. t Abfälle.

Für das auf DK-III-Deponien bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten abzulagernde Aufkommen an gefährlichen Abfällen aus Nordrhein-Westfalen und anderen Bundesländern wird ein Anstieg von 1,33 Mio. t bis 1,34 Mio. t (Szenarien 1.1/2.2) bis zum Jahr 2030 erwartet (siehe Kapitel 8.4.2).

Hieraus ergibt sich eine abzulagernde kumulierte Gesamtmenge an gefährlichen Abfällen von rund 17 Mio. t (Szenario 1.1/2.2). Bis zum Ende des Planungszeitraums werden mit dieser Menge voraussichtlich rund 10 Mio. m³ (Szenario 1.1/2.2) des vorhandenen Deponievolumens verfüllt sein.

Die verbleibenden Restvolumina zum 31.12.2030 würden sich dann noch auf mehr als 9 Mio. t bzw. 5 Mio. m³ belaufen. Unter der Annahme, dass die gleichen Mengen wie 2030 auch weiterhin abgelagert werden, ergäbe sich eine Restlaufzeit von rund sieben Jahren.

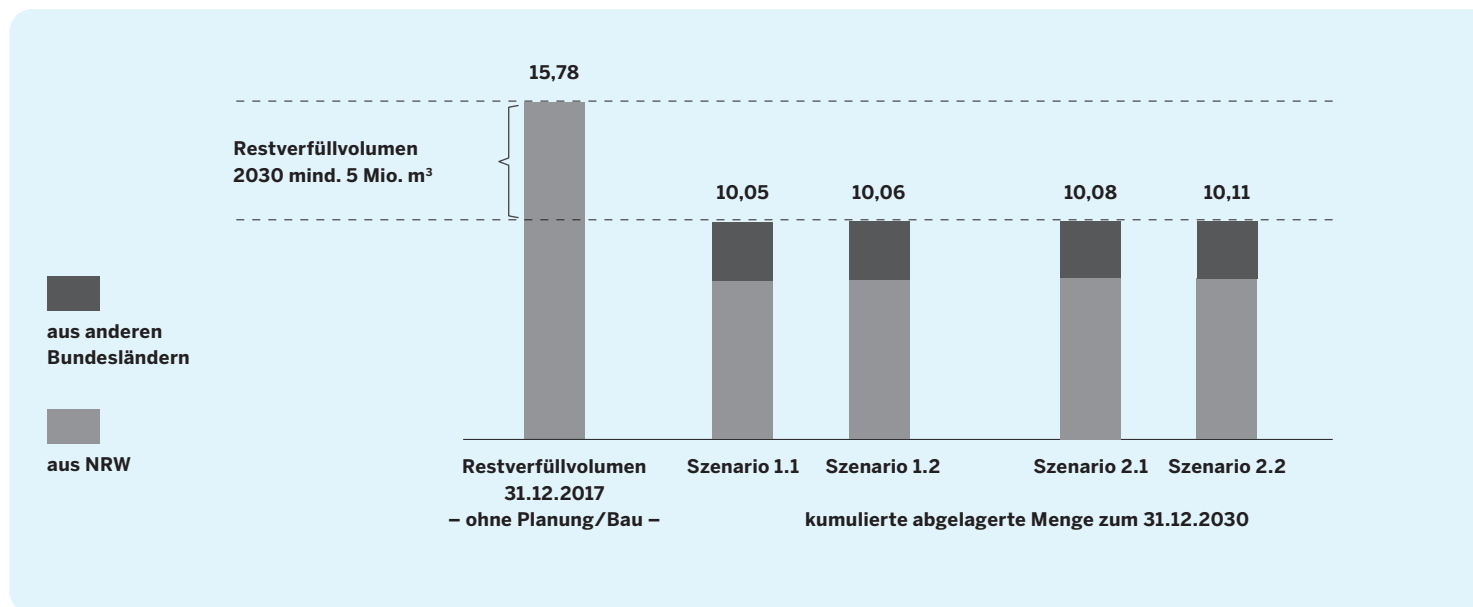
In der Planungsphase befinden sich nach derzeitigem Kenntnisstand (Juli 2019) weitere rund 13 Mio. m³ (entsprechend etwa 22 Mio. t). Geht man davon aus, dass diese aktuell in Planung befindlichen Deponiekapazitäten realisiert werden, würde sich die Restlaufzeit auf rund 24 Jahre erhöhen.

³³ Der Umrechnungsfaktor ist nicht spezifisch für einen einzelnen Deponiestandort, da das genehmigte Abfallspektrum unterschiedlich sein kann. Der Umrechnungsfaktor von 1,7 t Gewicht je m³ orientiert sich an den mengenrelevanten Abfallströmen Bodenaushub und Straßenaufbruch (AVV 17 05 03 */17 03 01*). Dieser Faktor stellt einen Orientierungswert dar und variiert je nach Abfallart. Für viele Abfallarten liegt er deutlich unter 1,7 t/m³, für einige Abfallarten auch deutlich darüber.

Da die betrachteten Szenarien 1 und 2 die in NRW erzeugten Mengen und darüber hinaus Teilmengen aus anderen Bundesländern berücksichtigen, ist die Darstellung für den Nachweis der Entsorgungssicherheit ausreichend konservativ.

In Szenario 3 werden ausschließlich die in NRW erzeugten ablagerungsfähigen gefährlichen Abfälle inklusive der „Exportmengen in andere Bundesländer“ betrachtet. Die prognostizierte Ablagerungsmenge liegt bei rund 1 Mio. t im Jahr 2030. Es ist zu erwarten, dass eine Ablagerungskapazität von rund 13 Mio. t (7 Mio. m³) in Anspruch genommen wird. Das dann noch verfügbare Restvolumen der DK-III-Deponien/DK-III-Abschnitte beläuft sich auf rund 14 Mio. t und die Restlaufzeiten des vorhandenen Deponievolumens verlängern sich auf rund 14 Jahre. Da Entwicklungsszenario 3 in der Mengenentwicklung zu einem geringeren Deponiebedarf führt, ist auch für dieses Szenario die Entsorgungssicherheit gegeben.

Abbildung 48
Gegenüberstellung von prognostizierten Mengen und Entsorgungskapazitäten – DK-III-Deponien/DK-III-Abschnitte, Szenarien 1 und 2, in Mio. m³



Szenario 1 „Status quo 2017“, Bezugsgröße = Summe in Nordrhein-Westfalen aus Nordrhein-Westfalen und anderen Bundesländern abgelagert (ohne Importe aus anderen Staaten), Entwicklungstrend Mengenaufkommen entsprechend Prognose für NRW
 Variante 1 – Mengen aus anderen Bundesländern konstant
 Variante 2 – Mengen aus anderen Bundesländern mit gleichem Entwicklungstrend wie Nordrhein-Westfalen
Szenario 2 „Status quo angepasst“, Bezugsgröße und Varianten wie bei Szenario 1, Fortschreibung des 5-Jahres-Mittelwerts der obertägig abgelagerten Mengen auf AVV-Ebene



ERGEBNIS

Die aktuell bestehenden Deponiekapazitäten der DK-III-Deponien bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten sind im Prognosezeitraum bis 2030 ausreichend für die Beseitigung ablagerungsfähiger gefährlicher Abfälle aus Nordrhein-Westfalen. Unter der Annahme, dass auch weiterhin gefährliche Abfälle aus anderen Bundesländern nach NRW verbracht werden, stehen den prognostizierten Mengen ausreichende Deponiekapazitäten der

Deponieklasse III gegenüber. Für mögliche Schwankungen und Sondereffekte in der Mengenentwicklung sowie für die Ablagerung nicht gefährlicher Abfälle bestehen im Prognosezeitraum rechnerisch ausreichende Kapazitätsreserven. Um die Entsorgungssicherheit langfristig über den Betrachtungszeitraum hinaus aufrechtzuerhalten, müssen die in Planung bzw. Bau befindlichen DK-III-Deponiekapazitäten realisiert werden.

10.1.2 Gesamtbetrachtung aller obertägig abgelagerten gefährlichen Abfälle

In der folgenden Kalkulation erfolgt ergänzend die Gegenüberstellung der Summe aller ablagerungsfähigen gefährlichen Abfälle, einschließlich der gefährlichen Abfälle, die auf Deponien der Klassen I und II abgelagert werden können, mit dem vorhandenen Deponievolumen der DK-III-Deponien und DK-III-Abschnitte.

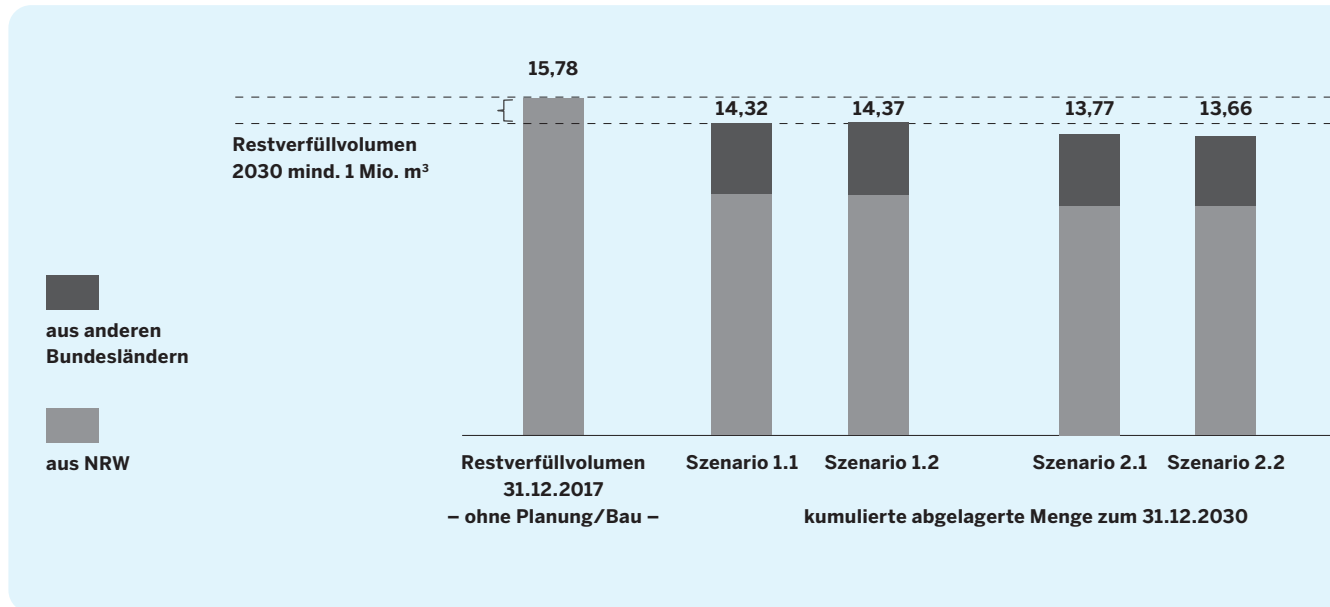
Das auf Deponien mit DK-III-Abschnitten abzulagernde Aufkommen an gefährlichen Abfällen wird im Prognosezeitraum bis 2030 auf zwischen 1,8 Mio. t (Szenario 2.2) und 1,9 Mio. t (Szenario 1.1) zurückgehen. Auf den verfügbaren Deponieraum der DK-III-Deponien sind nach der Prognose dann kumuliert bis Ende 2030 zwischen 23 Mio. t (Szenario 1.2) und 24 Mio. t (Szenario 2.2) gefährliche Abfälle aus Nordrhein-Westfalen sowie anderen Bundesländern abzulagern.

Unter der aus aktueller Sicht eher unwahrscheinlichen Annahme, dass alle obertägig abzulagernden gefährlichen Abfälle ausschließlich auf Deponien der Klasse III bzw. auf Deponien mit DK-III-Abschnitten abgelagert würden, verbliebe in den Szenarien 1 und 2 zum Ende des Jahres 2030 ein Restvolumen von rechnerisch 1,4 Mio. m³ (Szenario 1.2) bis rund 2 Mio. m³ (Szenario 2.2) auf den in der Ablagerungsphase befindlichen Deponien. Die verbleibende Restlaufzeit würde bei gleichbleibender Ablagerung wie 2030 dann etwa ein bis zwei Jahre betragen. Mit der Realisierung der in Planung oder Bau befindlichen Deponiekapazitäten erhöht sich die zur Verfügung stehende Restkapazität zum Ende des Jahres 2030 auf rund 13 Jahre (je nach Szenario rund 25 bis 26 Mio. t bzw. 15 bis 16 Mio. m³).

Werden ausschließlich die in NRW erzeugten ablagerungsfähigen gefährlichen Abfälle inklusive der „Exportmengen in andere Bundesländer“ betrachtet, würde eine Ablagerungsmenge von rund 1,5 Mio. t im Jahr 2030 resultieren. Dies ergibt eine kumulierte Ablagerungsmenge im Jahr 2030 von rund 19 Mio. t (11 Mio. m³) bis zum Jahr 2030. Rechnerisch ergibt sich eine Restlaufzeit mit dem vorhandenen Deponievolumen von noch etwa fünf Jahren. Unter Berücksichtigung der geplanten Deponievolumina würde sich die Laufzeit auf 21 Jahre verlängern. Da Entwicklungsszenario 3 zu einem geringeren Deponiebedarf im Vergleich zu den Szenarien 1 und 2 führt, ist auch für dieses Szenario die Entsorgungssicherheit gegeben.

Abbildung 49

Gegenüberstellung von prognostizierten Mengen und Entsorgungskapazitäten – alle Deponieklassen, Szenarien 1 und 2, in Mio. m³



Szenario 1 „Status quo 2017“, Bezugsgröße = Summe in Nordrhein-Westfalen aus Nordrhein-Westfalen und anderen Bundesländern abgelagert (ohne Importe aus anderen Staaten); Variante 1 – Mengen aus anderen Bundesländern konstant, Variante 2 – Mengen aus anderen Bundesländern mit gleichem Entwicklungstrend wie Nordrhein-Westfalen

Szenario 2 „Status quo angepasst“; Bezugsgröße und Varianten wie bei Szenario 1, Fortschreibung des 5-Jahres-Mittelwerts der obertägig abgelagerten Mengen auf AVV-Ebene



ERGEBNIS

Werden alle obertägig abzulagernden gefährlichen Abfälle ausschließlich auf DK-III-Deponien bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten abgelagert, sind die aktuell bestehenden Deponiekapazitäten der DK-III-Deponien bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten im Prognosezeitraum bis 2030 ausreichend für die Entsorgung ablagerungsfähiger Abfälle aus Nordrhein-Westfalen.

Werden die aus anderen Bundesländern zur Ablagerung nach Nordrhein-Westfalen verbrachten Abfälle hinzugerechnet und ausschließlich auf DK-III-Deponien bzw. Deponien mit DK-III-Abschnitten abgelagert,

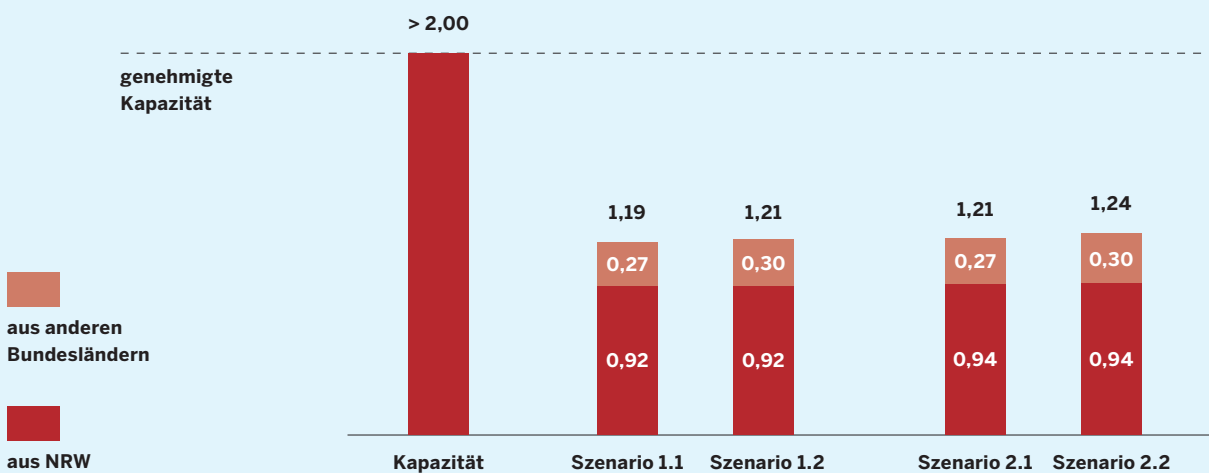
werden die verfügbaren Restvolumina der Deponien in der Ablagerungsphase im Prognosezeitraum bis zum Jahr 2030 für gefährliche Abfälle knapp ausreichen, vorausgesetzt, es werden hier keine oder nur geringe Mengen an nicht gefährlichen Abfällen angenommen. Mit der Realisierung der geplanten Deponievolumina entspannt sich die Situation. Die Realisierung der in Planung befindlichen Deponiekapazitäten für die Erweiterung vorhandener Deponiestandorte ist erforderlich, um die Entsorgungssicherheit langfristig über den Betrachtungszeitraum hinaus aufrechtzuerhalten.

10.2 CHEMISCH-PHYSIKALISCHE BEHANDLUNGSANLAGEN

Zukünftig ist voraussichtlich mit einer chemisch-physikalisch zu behandelnden Menge an gefährlichen Abfällen in einer Größenordnung von rund 1,2 Mio. t (Szenario 1.1 und 2.2) jährlich zu rechnen. Sowohl für diese Mengen als auch für zusätzliche Mengen aus Aufkommensschwankungen, Sondereffekten oder aus der freiwilligen Rücknahme sind damit die zur chemisch-physikalischen Behandlung erforderlichen Kapazitäten in Nordrhein-Westfalen vorhanden. Werden den in Nordrhein-Westfalen erzeugten chemisch-physikalisch zu behandelnden gefährlichen Abfällen die in Nordrhein-Westfalen erzeugten und außerhalb von Nordrhein-Westfalen in diesem Entsorgungsweg entsorgten Mengen hinzugerechnet, so ist von einem voraussichtlichen Aufkommen von rund 1 Mio. t jährlich auszugehen. Da Entwicklungsszenario 3 in der Mengenentwicklung unter den Szenarien 1 und 2 liegt, ist auch für dieses Szenario die Entsorgungssicherheit gegeben.

Abbildung 50

Gegenüberstellung von prognostizierten Mengen und Kapazitäten der chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen, Szenarien 1 und 2, in Mio. t



Szenario 1 „Status quo 2017“, Bezugsgröße = Summe in Nordrhein-Westfalen aus Nordrhein-Westfalen und anderen Bundesländern abgelagert (ohne Importe aus anderen Staaten); Variante 1 – Mengen aus anderen Bundesländern konstant, Variante 2 – Mengen aus anderen Bundesländern mit gleichem Entwicklungstrend wie Nordrhein-Westfalen

Szenario 2 „Status quo angepasst“, Bezugsgröße und Varianten wie bei Szenario 1, Fortschreibung des 5-Jahres-Mittelwerts der obertägig abgelagerten Mengen auf AVV-Ebene, spezifische Betrachtung der Auswirkungen auf CPB und SAV



ERGEBNIS

Abschließend kann festgestellt werden, dass die vorhandenen Kapazitäten chemisch-physikalischer Behandlungsanlagen von mehr als 2 Mio. t/a in

Nordrhein-Westfalen ausreichend sind für die in diesem Entsorgungsweg zu behandelnden gefährlichen Abfälle.

10.3 SONDERABFALLVERBRENNUNGSANLAGEN

Die Gesamtkapazität der Sonderabfallverbrennungsanlagen beträgt rund 0,58 Mio. t/a. Entsprechend der in Kapitel 8.4.4 definierten Szenarien ist bis zum Jahr 2030 ein Aufkommen an gefährlichen Abfällen, die in nordrhein-westfälischen Sonderabfallverbrennungsanlagen zu entsorgen sind, von etwa 0,45 Mio. t (Szenario 1.1) bis 0,46 Mio. t (Szenario 2.2) zu erwarten. In Szenario 3 resultiert im Jahr 2030 ein Mengenanstieg auf 0,48 Mio. t für in Sonderabfallverbrennungsanlagen zu entsorgende gefährliche Abfälle.

Rein rechnerisch sind die genehmigten Kapazitäten in allen Szenarien ausreichend, um das voraussichtlich ansteigende Mengenaufkommen in Sonderabfallverbrennungsanlagen zu entsorgender Abfälle aufzunehmen.

Da die Durchsatzleistung einer Sonderabfallverbrennungsanlage von komplexen Faktoren abhängt und maßgeblich vom Heizwert und der Schadstoffbelastung der eingesetzten Abfälle bestimmt ist, wird eine nutzbare Behandlungskapazität der Sonderabfallverbrennungsanlagen von etwa 82 % der genehmigten Kapazität herangezogen. Hieraus resultiert der Basiswert für die Gegenüberstellung von Abfallaufkommen und Behandlungskapazitäten von 0,48 Mio. t/a. Dieser Wert entspricht dem Gesamtdurchsatz gefährlicher Abfälle in den Jahren 2016 und 2017 mit hoher Auslastung in diesem Entsorgungsweg.

Bei prognostizierter ansteigender Mengenentwicklung werden die „reduzierten“ nutzbaren Verbrennungskapazitäten der Sonderabfallverbrennungsanlagen in den Szenarien 1 und 2 knapp ausreichend sein. Diese Einschätzung basiert auf der Annahme, dass weiterhin gefährliche Abfälle in thermische Behandlungsanlagen in anderen Bundesländern oder Staaten auf dem Niveau von 2017 verbracht werden.

Werden ausschließlich alle in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Abfälle (inkl. der Mengen, die aus NRW in diesem Entsorgungsweg in andere Bundesländer verbracht werden) berücksichtigt, ist die Auslastungsgrenze bei gleichbleibender Verfügbarkeit der Sonderabfallverbrennungsanlagen erreicht. Einer Kapazität von 0,48 t/a steht im Jahr 2030 dann eine Gesamtmenge von 0,48 Mio. t (Szenario 3) gegenüber (siehe Kapitel 8.4.4). Die verfügbaren Kapazitäten sind vollständig ausgelastet.

Das mittlere Alter der Sonderabfallverbrennungsanlagen beträgt knapp 44 Jahre. Ein direkter Rückschluss vom Alter der Anlagen auf deren Modernisierungsbedarf ist nicht möglich. Mit kontinuierlichen Revisionen, denen die Anlagen unterzogen werden und die zu kurzzeitigen Stillständen führen können, ist jedoch zu rechnen.

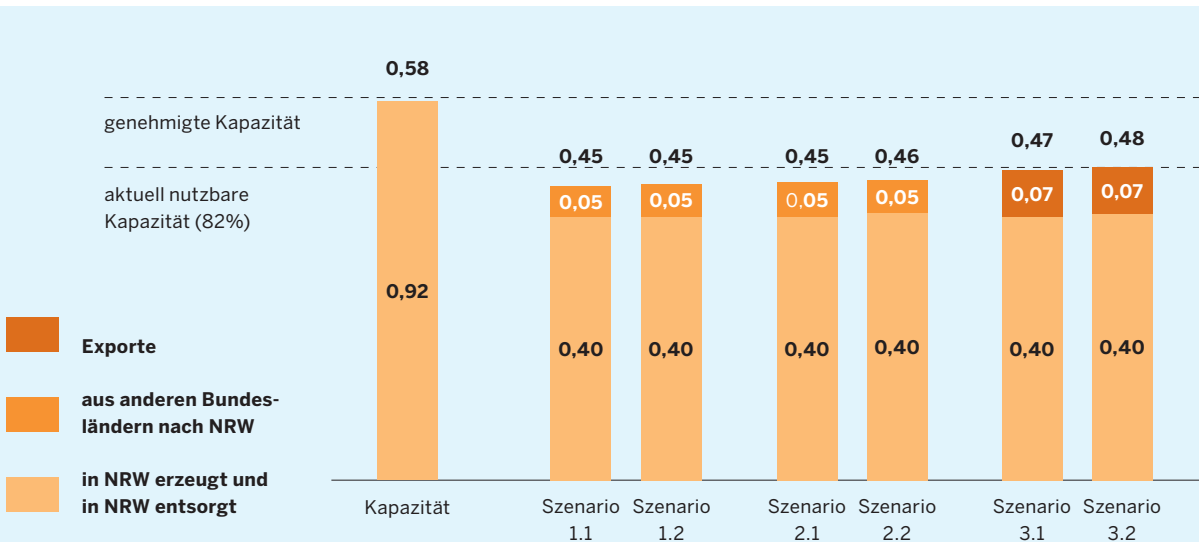
Sondereffekte oder Aufkommensschwankungen können nicht aufgefangen werden. Hieraus resultiert bereits ein Bedarf an Investitionen in Kapazitäten zur thermischen Behandlung gefährlicher Abfälle. Eine gewisse Überdeckung an Behandlungskapazitäten ist erforderlich, um die Entsorgungssicherheit auch bei reduzierter Verfügbarkeit oder bei Aufkommensschwankungen ganzjährig auffangen zu können und Entsorgungseingpässe für Abfallerzeuger in Nordrhein-Westfalen zu vermeiden.

Je nach Entwicklung der Rahmenbedingungen

- für das Aufkommen von verbrennungsbedürftigen gefährlichen Abfällen (vgl. Kapitel 8.1), insbesondere durch Neueinstufungen im Chemikalienrecht oder die zusätzliche Mengen POP-haltiger Abfälle (vgl. Kapitel 11.6 und 11.8) sowie
- für die Verfügbarkeit von Anlagenkapazitäten und in der „thermischen“ Entsorgungsinfrastruktur (insbesondere Außerbetriebnahme von Industriekohlekraftwerken)

ergibt sich perspektivisch zusätzlicher Investitionsbedarf in ein bis zwei Anlagen zur thermischen Behandlung gefährlicher Abfälle.

Abbildung 51
Gegenüberstellung von prognostizierten Mengen und Kapazitäten der Sonderabfallverbrennungsanlagen, Szenarien 1 und 2 und 3, in Mio. t



Szenario 1 und 2 Sonderabfallverbrennungsanlagen inklusive Mengen aus anderen Bundesländern ohne Exporte in andere Bundesländer; **Szenario 3** in NRW erzeugt zuzüglich Mengen, die aktuell in anderen Bundesländern verbrannt werden



ERGEBNIS

Rechnerisch sind die genehmigten Kapazitäten der Sonderabfallverbrennungsanlagen für das zu erwartende Aufkommen an in Sonderabfallverbrennungsanlagen zu entsorgenden gefährlichen Abfällen im Planungszeitraum ausreichend.

Aufgrund des Zusammenhangs von thermischer Leistung und Anlagendurchsatz wird in den Entwicklungsszenarien eine Verfügbarkeit von etwa 82 % angenommen. Die nutzbaren Kapazitäten sind bereits weitestgehend ausgelastet. Bei ansteigenden Mengen in Sonderabfallverbrennungsanlagen verbrennungsbedürftiger Abfälle bestehen keine Spielräume, um jährliche Schwankungen und Sondereffekte oder freiwerdende Mengen bei Außerbetriebnahme von Verbrennungskapazitäten oder Mitverbrennungskapazitäten abzufangen. Die Außerbetriebnahme von zwei Sonderabfallverbrennungsanlagen in den Jahren 2014 und 2015 macht sich bemerkbar.

Bewertungsunsicherheiten ergeben sich aus spezifischen Abfallannahmespektren (AVV-Schlüssel) der einzelnen Sonderabfallverbrennungsanlagen, der Entwicklung des Aufkommens betriebseigener gefährlicher Abfälle sowie der zukünftigen Heizwertentwicklungen/-schwankungen, Schadstofffrachten, die nicht abschließend bewertet werden können.

Zukünftig könnte bei weiter steigendem Mengenaufkommen gefährlicher Abfälle und der Berücksichtigung umzulenkender Mengen bei der Außerbetriebnahme von Kohlekraftwerken der Industrie die Notwendigkeit für Kapazitätserweiterungen bzw. für die Schaffung von Ersatzkapazitäten bestehen.

11 AUSGEWÄHLTE ABFALLARTEN, -GRUPPEN

Im folgenden Kapitel wird näher auf bestimmte gefährliche Abfallarten/Abfallgruppen eingegangen. Entsprechend der Vorgaben aus Artikel 28 der EU-Abfallrahmenrichtlinie sollen Abfallwirtschaftspläne die Situation der Abfallbewirtschaftung für Abfälle darstellen, für die spezielle gemeinschaftliche Regelungen gelten, z.B. im Rahmen der abfallrechtlichen Produktverantwortlichkeit, oder für die aufgrund EU-rechtlicher Vorgaben Stoffverbote bestehen.

11.1 ABFÄLLE AUS EINRICHTUNGEN DES GESUNDHEITSDIENSTES

Abfälle aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes können aufgrund von Infektionsmaterial, gefährlichen Chemikalien- oder Arzneimittelresten als gefährlich eingestuft werden. Es handelt sich um Abfälle aus dem AVV-Kapitel 18 „Abfälle aus der humanmedizinischen und tierärztlichen Versorgung und Forschung“³⁴.

Tabelle 12

Berücksichtigte Abfallschlüssel für gefährliche Abfälle aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes

AVV-Schlüssel	AVV-Bezeichnung
18 01 03*	Abfälle, an deren Sammlung und Entsorgung aus infektionspräventiver Sicht besondere Anforderungen gestellt werden
18 01 06*	Chemikalien, die aus gefährlichen Stoffen bestehen oder solche enthalten
18 01 08*	zytotoxische und zytostatische Arzneimittel
18 01 10*	Amalgamabfälle aus der Zahnmedizin
18 02 02*	Abfälle, an deren Sammlung und Entsorgung aus infektionspräventiver Sicht besondere Anforderungen gestellt werden
18 02 05*	Chemikalien, die aus gefährlichen Stoffen bestehen oder solche enthalten
18 02 07*	zytotoxische und zytostatische Arzneimittel

Anforderungen zur ordnungsgemäßen und schadlosen Verwertung bzw. gemeinwohlverträglichen Beseitigung ergeben sich neben den Bestimmungen des Abfallrechts aus dem Infektionsschutz-, Arbeitsschutz-, Chemikalien- und Gefahrgutrecht. In der „Vollzugshilfe zur Entsorgung von Abfällen aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes“ (LAGA-Mitteilung 18, Stand Januar 2015) sind Hinweise zur Abfalleinstufung und Anforderungen an die Entsorgung der Abfälle aus Einrichtungen des Gesundheitswesens genannt.

³⁴ ohne Küchen- und Restaurantabfälle, die nicht aus der unmittelbaren Krankenpflege stammen

In Nordrhein-Westfalen wurden 2017 rund 8.600 t gefährliche Abfälle aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes erzeugt und über Begleitscheine erfasst bzw. entsorgt. Davon blieben rund 8.000 t zur Entsorgung in Nordrhein-Westfalen und 600 t (7 %) wurden in andere Bundesländer verbracht. Zur Entsorgung nach Nordrhein-Westfalen verbracht wurden insgesamt 5.800 t gefährliche Abfälle (42 % der in Nordrhein-Westfalen behandelten Menge), wobei 4.700 t aus anderen Bundesländern und rund 1.100 t aus anderen Staaten stammten. Für 2017 ergibt sich eine Gesamtsumme von rund 14.000 t an in Nordrhein-Westfalen entsorgten gefährlichen Abfällen aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes.

Abfälle des AVV-Kapitels 18 01 (Geburtshilfe, Diagnose, Behandlung oder Vorbeugung von Krankheiten beim Menschen) machen 97% des Aufkommens der gefährlichen Abfälle aus dem Gesundheitswesen aus. Beinahe 80% sind Abfälle, an die aus infektionspräventiver Sicht besondere Anforderungen gestellt werden (AS 18 01 03*). Diese Abfälle können Krankheitserreger enthalten, wodurch sie gefährlich für den Menschen sind. Reste von Wirkstoffen können ebenso schädlich auf gesunde Zellen wirken, daher sind ca. 17 % als zytotoxische und zytostatische Arzneimittel (AS 18 01 08*) eingestuft. Ein kleiner Anteil sind Abfälle, die gefährliche Chemikalien enthalten (AS 18 01 06*).

Abfälle aus der Forschung, Diagnose, Krankenbehandlung und Vorsorge bei Tieren (AVV-Kapitel 18 02*) machen ca. 3% aus und sind vorwiegend aufgrund ihres hohen Infektionsrisikos als gefährlich eingestuft.

Der überwiegende Anteil von Abfällen aus der humanmedizinischen oder tierärztlichen Versorgung wird thermischen Behandlungsanlagen zugeführt.

Für die Dauer der Corona-Pandemie im Jahr 2020 kann ein erhöhter Anfall von Abfällen aus der Behandlung an COVID-19 erkrankter Personen erwartet werden, wobei zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Plans die zu erwartenden Mengen dieser Abfälle noch nicht belastbar abgeschätzt werden können. Es ist allerdings davon auszugehen, dass auch bei Anstieg der Mengen von als infektiös unter AS 18 01 03* eingestuft COVID-19-Abfälle in den Sonderabfallverbrennungsanlagen Kapazitäten für die Entsorgung vorhanden sind, da für die Dauer des Pandemiegeschehens durch den damit einhergehenden Rückgang der wirtschaftlichen Leistung aufgrund der Krisensituation weniger gefährliche Abfälle aus industriellem Herkunftsbereich in diesem Entsorgungsweg zu entsorgen sind.

Tabelle 13

Sonderabfall- und Hausmüllverbrennungsanlagen in NRW, in denen Abfälle aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes (AVV 18 01 03*, 18 02 02*) entsorgt werden können

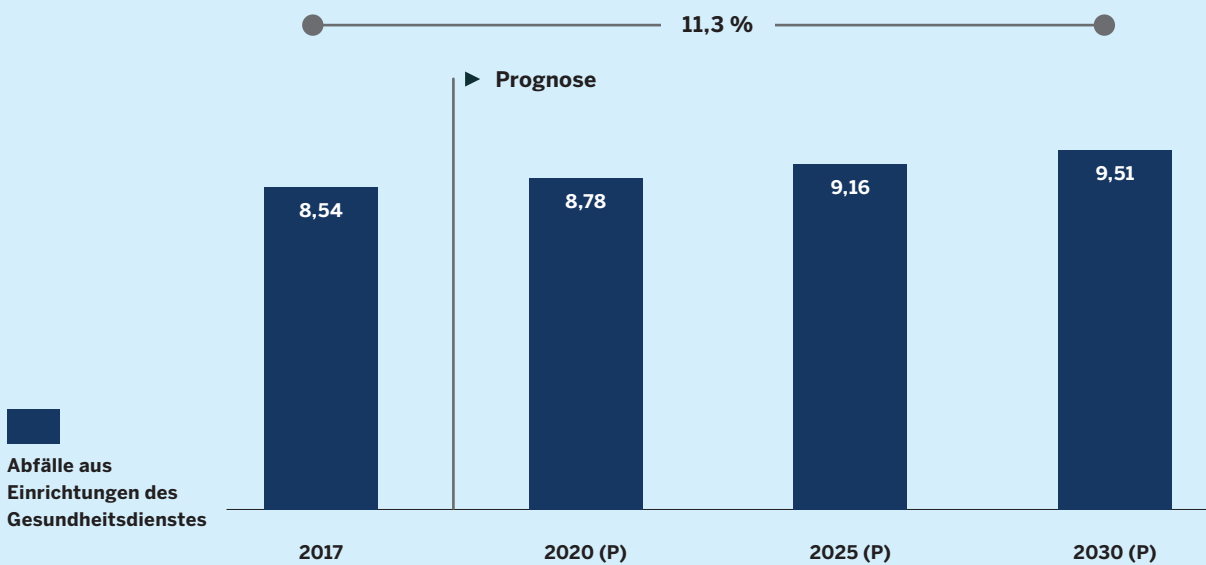
Nr.	Ents.-Nr.	Anlage	Betreiber	Standort
1	E16212061	Rückstandsverbrennungsanlage	Currenta GmbH & Co. OHG	Dormagen
2	E31632082	Sonderabfall- und Klärschlammverbrennungsanlage	Currenta GmbH & Co. OHG	Leverkusen
3	E36232112	TRV-Sonderabfallverbrennungsanlage, Wesseling	TRV GmbH & Co. KG	Wesseling
4	E56252039	RZR Herten	AGR mbH	Herten
5	E56252535	Abfallverbrennungsanlage Bau 506	Evonik Degussa GmbH	Marl
6	E71172270	MVA Bielefeld-Herford	MVA Bielefeld-Herford GmbH	Bielefeld
7	E97892131	Sonderabfallverbrennungsanlage	Bayer AG	Bergkamen

Die Menge an gefährlichen Abfällen aus dem Kapitel 18 ist in den Jahren 2010 bis 2017 um ca. 48 % in NRW gestiegen. Ausschlaggebend sind auch hier die humanmedizinischen Abfälle. Aufgrund der zunehmenden eingesetzten Mengen an Arzneimitteln und der erhöhten Lebenserwartung ist in Zukunft mit einem weiteren Anstieg zu rechnen.

Aufgrund einer immer älter werdenden Bevölkerung mit zunehmendem Bedarf an humanmedizinischer Versorgung, wird angenommen, dass dies insgesamt zu einem Anstieg der gefährlichen Abfälle aus Einrichtungen des Gesundheitswesens bis zum Jahr 2030 um 11 % auf rund 9.500 t führt.

Abbildung 52

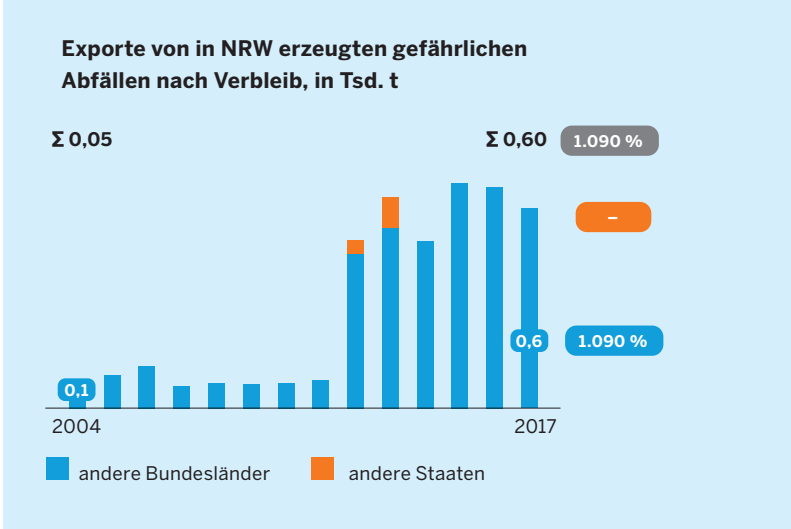
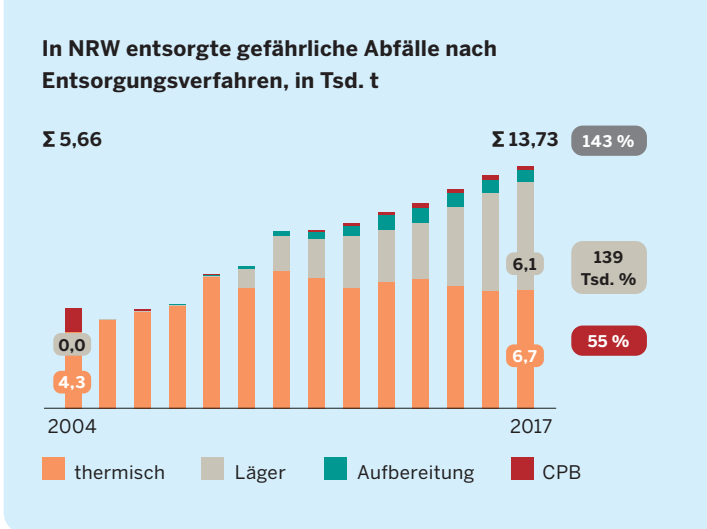
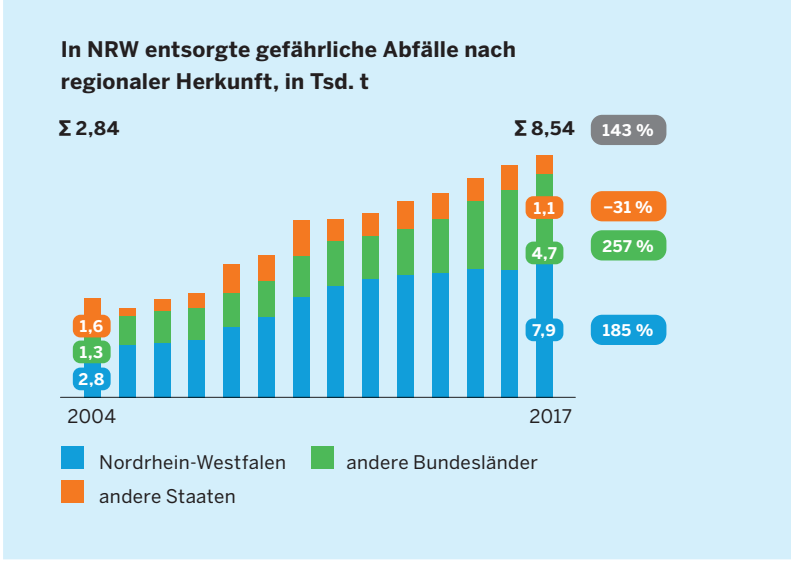
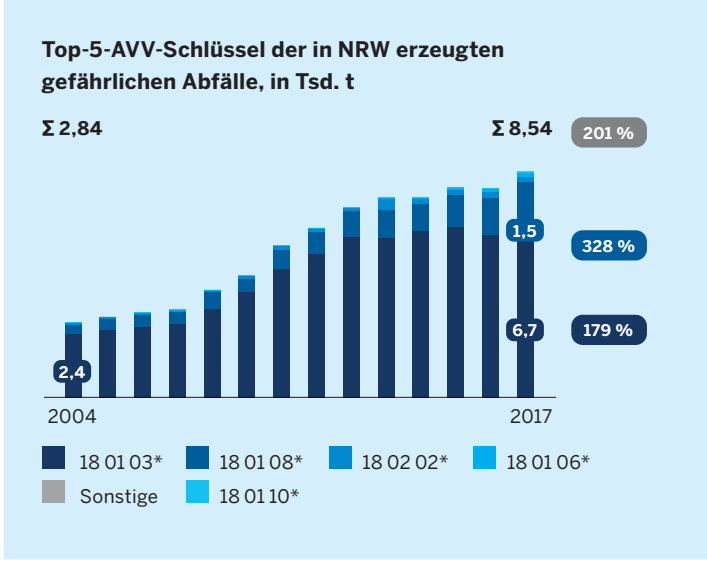
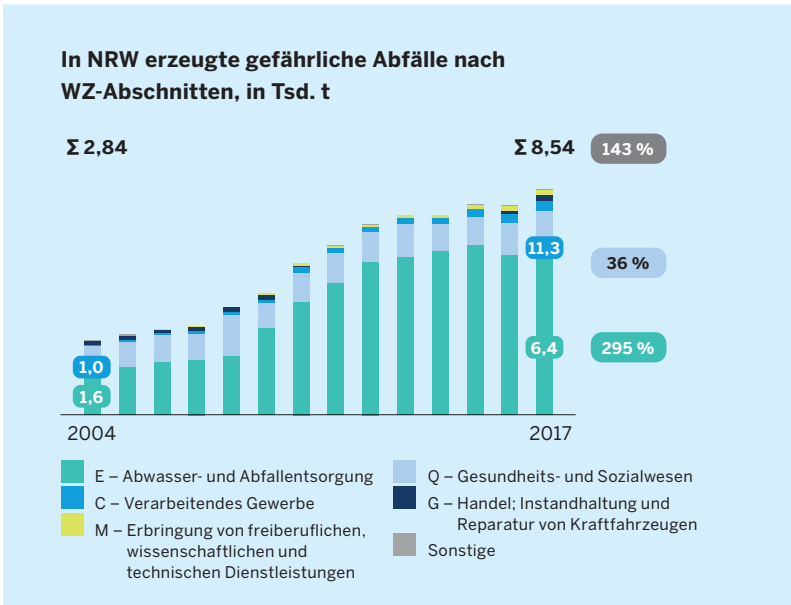
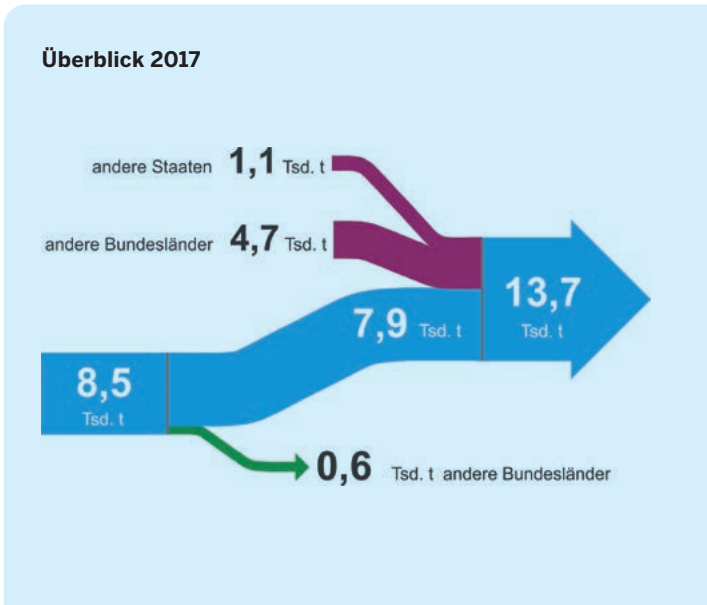
Prognose der Mengenentwicklung gefährlicher Abfälle aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes, in Tsd. t



Quelle: Datengrundlagen LANUV, Darstellung und Auswertung Prognos AG

Abbildung 53

Steckbrief Abfallgruppe „Abfälle aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes, gefährlich“ (über Begleitscheine erfasst)



Quelle: Datengrundlagen LANUV, Darstellung und Auswertung Prognos AG

11.2 ALTHOLZ

Holzabfälle, die gefährliche Stoffe enthalten, können durch unsachgemäße Entsorgung ein Risiko für Umwelt und Gesundheit bedeuten.

Die Einstufung von Altholz erfolgt, gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 1 der Altholzverordnung (AltholzV), in die Altholzkategorien A I bis A IV. Die Zuordnung der gängigen Altholzsortimente in eine Kategorie entsprechend der Schadstoffbelastung mit Anstrichen, Beschichtungen oder Holzschutzmitteln ist im Anhang III der AltholzV aufgeführt. Altholz der Kategorie IV ist grundsätzlich als gefährlicher Abfall zu deklarieren und einem zugehörigen Abfallschlüssel zuzuordnen. Gefährliches Altholz ist zumeist mit Holzschutzmitteln behandeltes Holz, wie Fenster, Außentüren oder Bahnschwellen und zumeist Kabeltrommeln.

In Nordrhein-Westfalen sind im Jahr 2017 334.950 t als gefährlich eingestufte Altholzabfälle angefallen, die über Begleitscheine entsorgt wurden. Darunter fallen die in der nachfolgenden Tabelle gelisteten Abfallschlüsselnummern.

Tabelle 14
Berücksichtigte Abfallschlüssel für „gefährliches Altholz“

AVV-Schlüssel	AVV-Bezeichnung
03 01 04*	Sägemehl, Späne, Abschnitte, Holz, Spanplatten und Furniere, die gefährliche Stoffe enthalten
19 12 06*	Holz, das gefährliche Stoffe enthält (aus Abfallbehandlungsanlagen)
20 01 37*	Holz, das gefährliche Stoffe enthält (aus Siedlungsabfällen)

Von den in Nordrhein-Westfalen erzeugten gefährlichen Abfällen wurden 17.540 t zur Entsorgung in andere Bundesländer verbracht, so dass eine Menge von 317.410 t zur Behandlung und Entsorgung in Nordrhein-Westfalen blieb. Entsorgt wurden in 2017 zusätzlich 44.040 t aus anderen Staaten und 24.830 t aus anderen Bundesländern.

Überwiegend entstehen diese Abfälle bei Gebäudeabbruch- und Reparaturmaßnahmen. Dieses Altholz wird für die weitere Entsorgung getrennt erfasst und in Behandlungsanlagen zerkleinert und vorkonditioniert. In Abfallbehandlungsanlagen behandeltes Altholz wird unter dem Abfallschlüssel 19 12 06* gelistet und macht 99 % des Altholzes aus.

Gefährliches Altholz wird der energetischen Verwertung, insbesondere Biomassekraftwerken, zugeführt (93%).

Tabelle 15**Biomassekraftwerke in NRW, in denen als gefährlich eingestufte Holzabfälle entsorgt werden können**

Nr.	Ents.-Nr.	Anlage	Betreiber	Standort
1	E55452050	Biomassekraftwerk	Borchers Biomassekraftwerk GmbH	Borken
2	E56252888	Biomasse-HKW	Ökotech Ingenieurgesellschaft mbH	Recklinghausen
3	E75472001	Biomassekraftwerk	Pfleiderer Industrie GmbH	Gütersloh
4	E76672002	Biomassekraftwerk	GHP GmbH	Horn-Bad Meinberg
5	E91492255	Biomasse-Verstromungsanlage	BVA Hagen-Kabel GmbH	Hagen
6	E95892245	Biomassekraftwerk	Egger Holzwerkstoffe Brilon GmbH & Co. KG	Brilon
7	E97892256	Biomassekraftwerk	RWE International SE	Bergkamen
8	E97892257	BKM Lünen	BKM Biomassekraftwerk Lünen GmbH	Lünen

Für die Prognose der künftigen Mengenentwicklung wird angenommen, dass aufgrund der positiven Entwicklung der Bauwirtschaft und des Rückbaus von Wohnungs- und Nichtwohnungsbauten vom Gebäudealter vor 1990 weiterhin hohe Mengen an Altholz anfallen werden. Der Anteil der gefährlichen Althölzer ist dabei schwer abschätzbar. Es wird jedoch aufgrund der Bauweise in der Nachkriegszeit bis 1990 angenommen, dass der Anteil gefährlicher Althölzer annähernd auf dem jetzigen Niveau bleiben bzw. nur leicht rückläufig sein wird.

Für den Schienenverkehr wird angenommen, dass die im Rahmen normaler Wartungs- und Sanierungsmaßnahmen anfallenden Bahnschwellen aus Holz auch weiterhin in üblichen Mengen anfallen werden.

Insgesamt ergibt sich für das Jahr 2030 ein Potenzial von rund 330.000 t in Nordrhein-Westfalen erzeugtem gefährlichem Altholz (- 2 %).

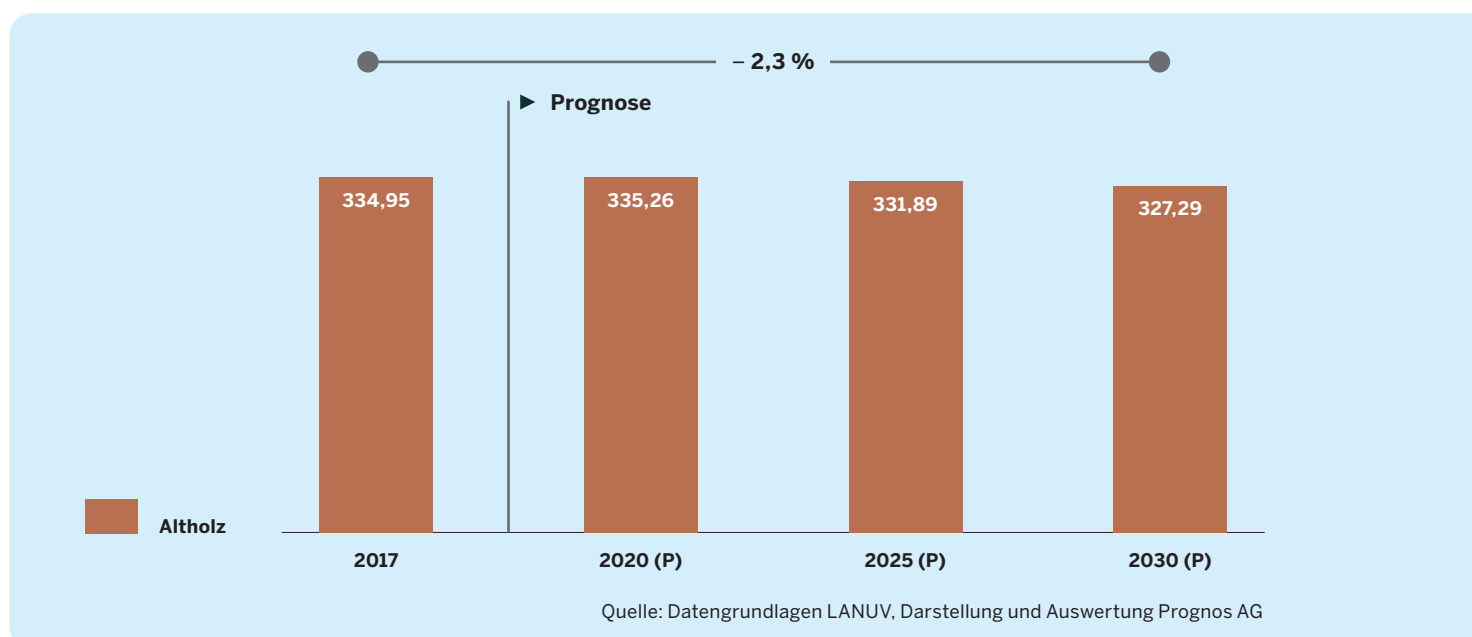
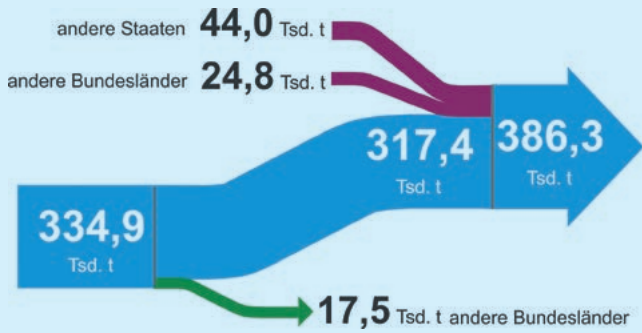
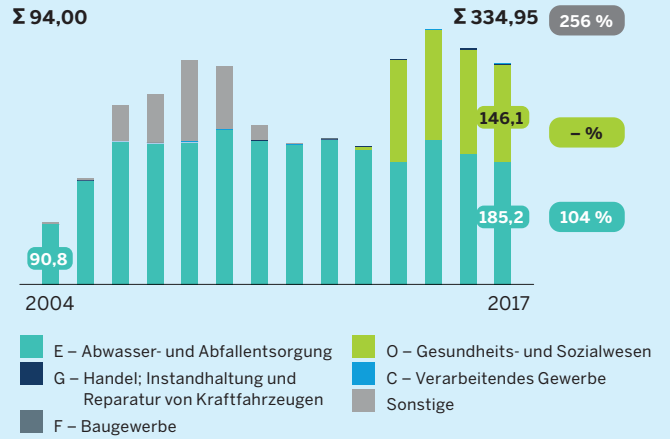
Abbildung 54**Prognose der Mengenentwicklung gefährliches Altholz, in Tsd. t**

Abbildung 55
Steckbrief Abfallgruppe „Altholz, gefährlich“ (über Begleitscheine erfasst)

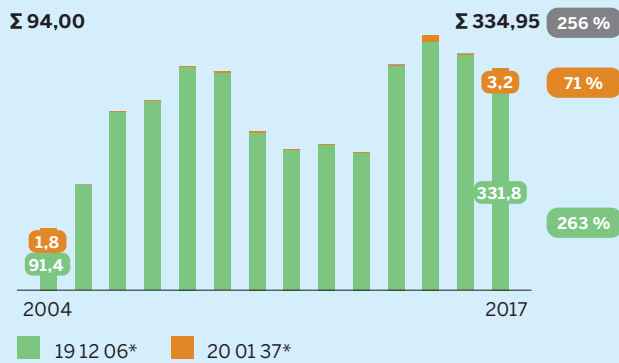
Überblick 2017



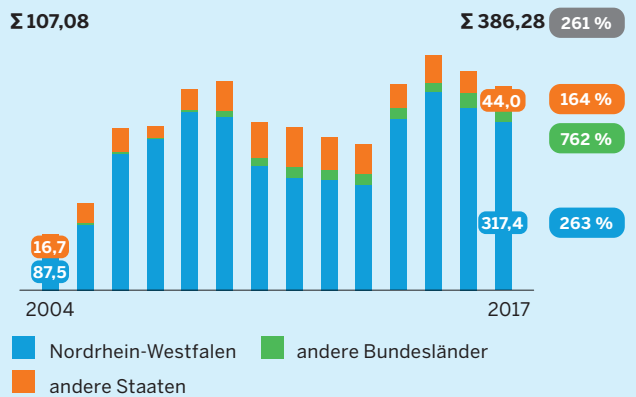
In NRW erzeugte gefährliche Abfälle nach WZ-Abschnitten, in Tsd. t



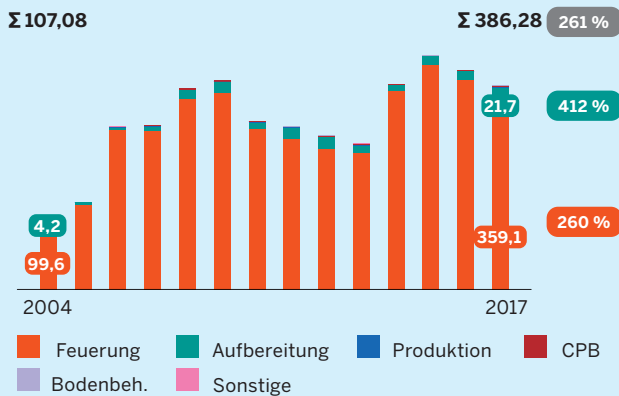
Top-5-AVV-Schlüssel der in NRW erzeugten gefährlichen Abfälle, in Tsd. t



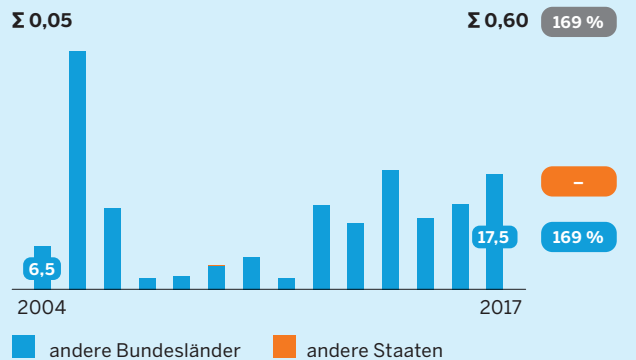
In NRW entsorgte gefährliche Abfälle nach regionaler Herkunft, in Tsd. t



In NRW entsorgte gefährliche Abfälle nach Entsorgungsverfahren, in Tsd. t



Exporte von in NRW erzeugten gefährlichen Abfällen nach Verbleib, in Tsd. t



11.3 ALTÖL

Altöle im Sinne der Altölverordnung (AltölV) sind Öle, die als Abfall anfallen und die ganz oder teilweise aus Mineralöl, synthetischem oder biogenem Öl bestehen. Von Abfallerzeugern in Nordrhein-Westfalen wurden im Jahr 2017 130.180 t Altöl über Begleitscheine entsorgt. Dazu zählen die in der nachfolgenden Tabelle 13 aufgeführten gefährlichen Abfallschlüssel.

Tabelle 16
Berücksichtigte Abfallschlüssel für „Altöl“

AVV-Schlüssel	AVV-Bezeichnung
12 01 06*	halogenhaltige Bearbeitungsöle auf Mineralölbasis (außer Emulsionen und Lösungen)
12 01 07*	halogenfreie Bearbeitungsöle auf Mineralölbasis (außer Emulsionen und Lösungen)
12 01 10*	synthetische Bearbeitungsöle
13 01 01* ¹	Hydrauliköle, die PCB enthalten, mit einem PCB-Gehalt von nicht mehr als 50 mg/kg
13 01 09*	chlorierte Hydrauliköle auf Mineralölbasis
13 01 10*	nichtchlorierte Hydrauliköle auf Mineralölbasis
13 01 11*	synthetische Hydrauliköle
13 01 12*	biologisch leicht abbaubare Hydrauliköle
13 01 13*	andere Hydrauliköle
13 02 04*	chlorierte Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle auf Mineralölbasis
13 02 05*	nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle auf Mineralölbasis
13 02 06*	synthetische Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle
13 02 07*	biologisch leicht abbaubare Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle
13 02 08*	andere Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle
13 03 06*	chlorierte Isolier- und Wärmeübertragungsöle auf Mineralölbasis mit Ausnahme derjenigen, die unter 13 03 01 fallen
13 03 07*	nichtchlorierte Isolier- und Wärmeübertragungsöle auf Mineralölbasis
13 03 08*	synthetische Isolier- und Wärmeübertragungsöle
13 03 09*	biologisch leicht abbaubare Isolier- und Wärmeübertragungsöle
13 03 10*	andere Isolier- und Wärmeübertragungsöle
13 05 06*	Öle aus Öl-/Wasserabscheidern
13 07 01*	Heizöl und Diesel
20 01 26*	Öle und Fette mit Ausnahme derjenigen, die unter 20 01 25 fallen

1 ebenfalls unter PCB-haltige Abfälle berücksichtigt

Altöle fallen im verarbeitenden Gewerbe an, werden dort eingesammelt und dann Zwischenlagern/Tanklagern und Aufbereitungsanlagen zugeführt.

Der mengenrelevanteste Abfallschlüssel im Jahr 2017 ist mit einer Menge von 111.260 t (86 %) der AVV-Schlüssel 13 02 05* „nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle auf Mineralölbasis“. Die vier weiteren mengenmäßig relevantesten Abfallschlüssel (AVV-Schlüssel 12 01 07*, 13 03 07*, 13 02 08* und 13 07 01*) haben zusammen einen Anteil von 14,5 % (16.400 t). Mit Ausnahme des AVV-Schlüssels 13 02 05* (+ 3 %) sind die Mengen für alle Abfallschlüssel im Vergleich zu 2004 rückläufig.

Der Aufbereitung von Altöl wird durch die AltöIV ein Vorrang vor den sonstigen Entsorgungsverfahren eingeräumt. Zu beachten sind jedoch die Grenzwerte gemäß § 3 Abs. 1 der AltöIV; demnach darf i.d.R. eine Aufbereitung nur erfolgen, wenn der PCB-Gehalt weniger als 20 mg/kg oder der Gesamthalogengehalt weniger als 2 g/kg beträgt.

In NRW wird Altöl größtenteils in chemisch-physikalischen Anlagen behandelt. Im Jahr 2017 waren rund 95 % der entsorgten Mengen (59.440 t, 50 %) behandelt oder in Läger, Umladeanlagen und Wertstoffhöfen (52.530 t, 44 %) erfasst. Neben der chemisch-physikalischen Behandlung erfolgt die Verbrennung in Feuerungsanlagen (Anteil rund 4 % in 2017). Die Behandlung in chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen hat seit 2004 um 8 % zugenommen.

Tabelle 17

Übersicht Altölaufbereitungsanlagen (Auswahl beispielhaft)

Nr.	Ents.-Nr.	Anlage	Betreiber	Standort
1	E17015336	Aufbereitungs-/Re-Destillationsanlage	KS-Recycling GmbH	Sonsbeck
2	E11215132	Altölaufbereitung	Baufeld Öl GmbH	Duisburg
3	E11215642	Altölaufbereitung	Electrical Oil Services GmbH	Duisburg
4	E55855660	Behandlungsanlage für Altöle, Emulsionen und ölhaltige Feststoffe	Tersteeg GmbH & Co. KG	Coesfeld

Weitere Entsorgungsanlagen für Altöle können online in der Informationsplattform Abfall in NRW <https://www.abfall-nrw.de> abgerufen werden.

Ca. 43% (56.000 t) des Altöls werden in andere Bundesländer verbracht und dort ebenfalls in chemisch-physikalischen Anlagen aufbereitet. Ein Export von Altöl in andere Staaten findet seit 2010 nicht mehr statt.

Gründe für die rückläufigen Mengen an Altölen liegen u.a. in der technischen Entwicklung effizienterer Motoren, die weniger Öl und Schmierstoffe benötigen, sowie der verlängerten Laufleistung der neuen Hightech-Öle. Wesentlichen Einfluss auf das zukünftige Aufkommen von Altöl im Kraftfahrzeugbereich wird die Elektromobilität und somit der Austausch von herkömmlichen Benzin- bzw. Dieselmotoren durch Elektromotoren haben.

Der Anstieg der Elektromobilität und die zunehmende Demontage von Altfahrzeugen in Deutschland stellen zwei gegenläufige Trends für die Mengenentwicklung des Altöls aus Kraftfahrzeugen dar. Demgegenüber werden Altöle, die in industriellen Prozessen anfallen, zukünftig trotz Bemühungen der Abfallvermeidung und neuer Techniken nicht vermieden werden können.

In Summe ergibt sich prognostisch aus den teilweise gegenläufigen Entwicklungen bis zum Jahr 2030 ein annähernd gleiches Niveau an gefährlichen Altölen von rund 130.000 t.

Abbildung 56
Prognose der Mengenentwicklung Altöl, in Tsd. t

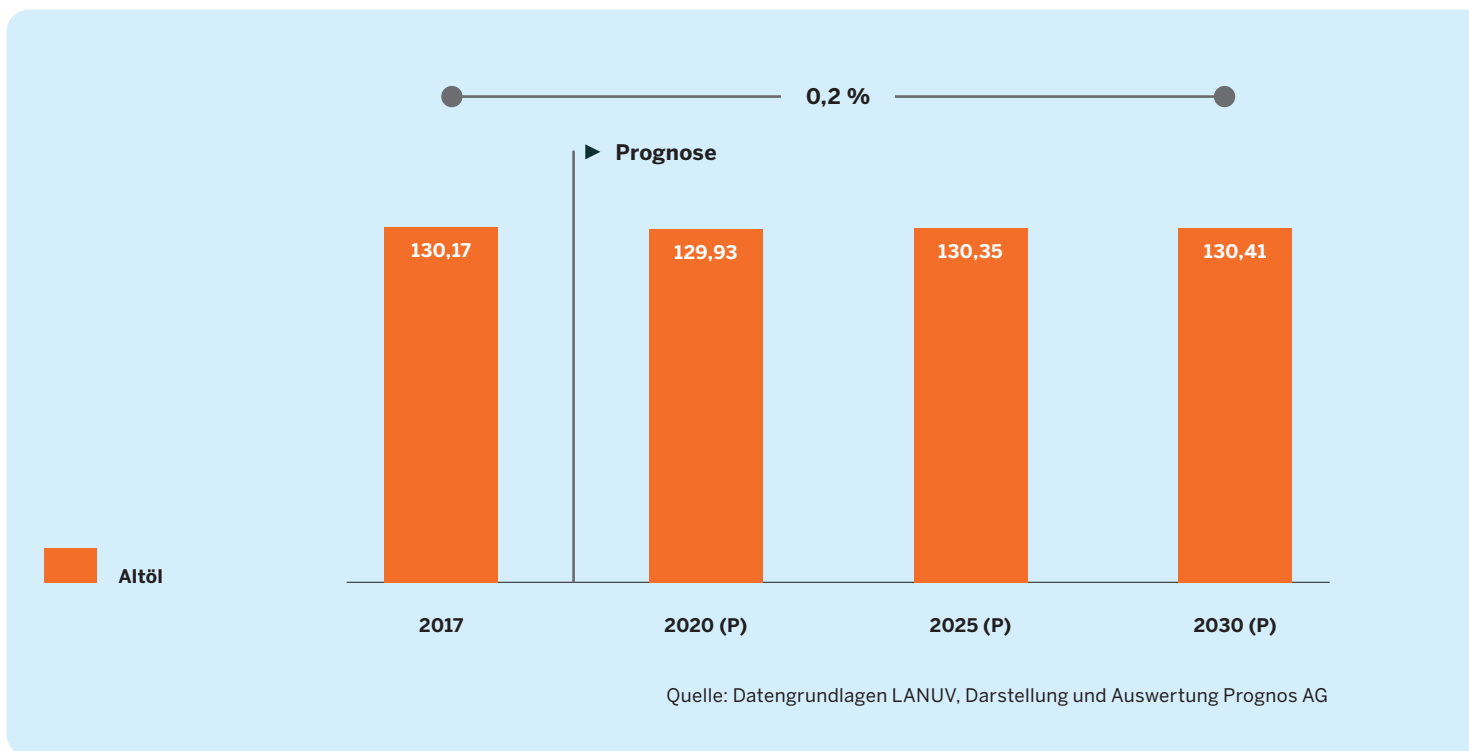
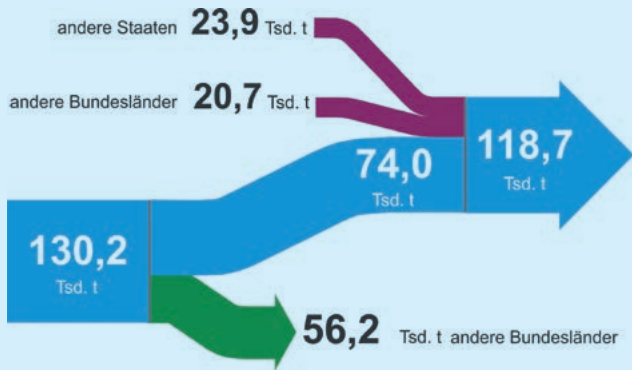
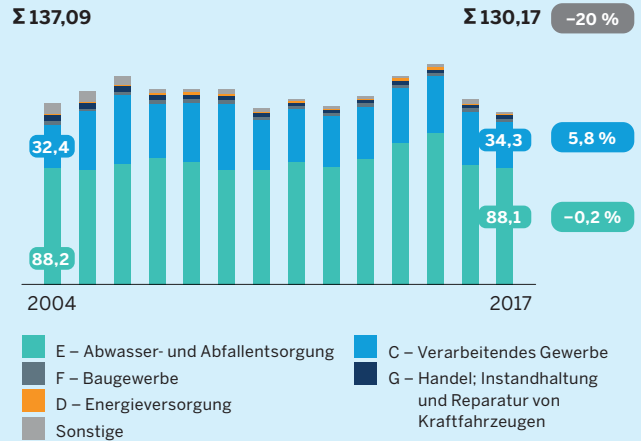


Abbildung 57
Steckbrief Abfallgruppe „Altöl“ (über Begleitscheine erfasst)

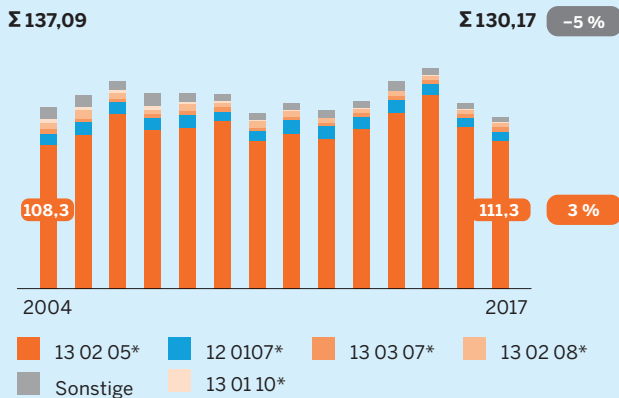
Überblick 2017



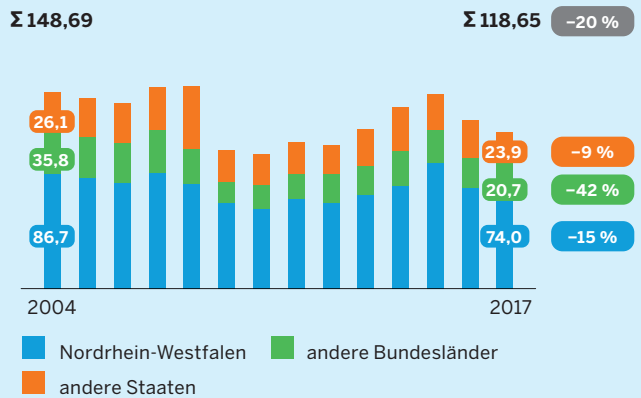
In NRW erzeugte gefährliche Abfälle nach WZ-Abschnitten, in Tsd. t



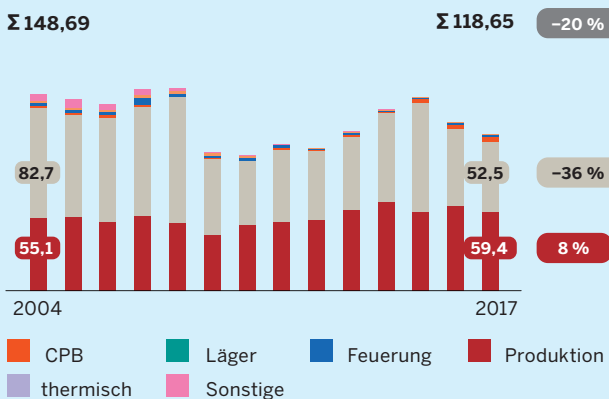
Top-5-AVV-Schlüssel der in NRW erzeugten gefährlichen Abfälle, in Tsd. t



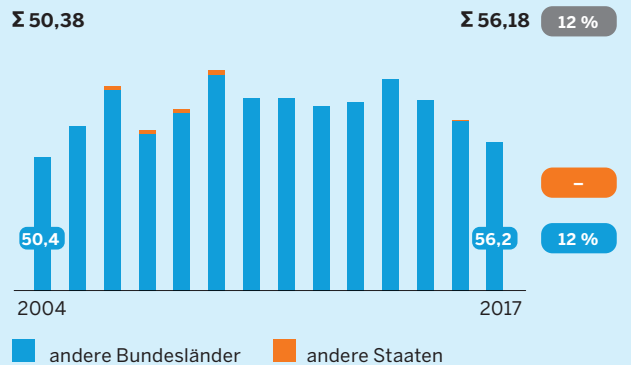
In NRW entsorgte gefährliche Abfälle nach regionaler Herkunft, in Tsd. t



In NRW entsorgte gefährliche Abfälle nach Entsorgungsverfahren, in Tsd. t



Exporte von in NRW erzeugten gefährlichen Abfällen nach Verbleib, in Tsd. t



11.4 ASBESTHALTIGE ABFÄLLE

Das Gefahrenpotenzial von asbesthaltigen Abfällen wird durch die Eigenschaft H7 „krebserzeugend“ (Anhang III der AbfRRL 2008/98/EG) ausgedrückt. Ab einem Asbest-Gehalt von 0,1 Ma % im Gesamtmaterial sind asbesthaltige Abfälle als gefährlich eingestuft. Solche Abfälle fallen insbesondere bei Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten an. Wegen der langen Lebensdauer von Gebäuden sind asbesthaltige Bauelemente zu einem großen Teil noch heute im Gebäude- und Bauwerkbestand enthalten und werden noch jahrelang als Abfall entsorgt werden müssen.



EXKURS: ASBEST

Asbest ist eine Sammelbezeichnung für verschiedene, natürlich vorkommende, faserförmige Silikatminerale. Je nach Ausbildung der Asbestminerale wird unterschieden zwischen Chrysotilasbest (Weißasbest) und den Amphibolasbesten Amosit (Braunasbest), Krokydolith (Blauasbest), Anthophyllit, Tremolit und Aktinolith. Die feuerfesten und verbundstarken Eigenschaften führten ab Beginn des 19. Jahrhunderts zu einer vermehrten Verwendung von Asbest. Wurde Asbest zunächst überwiegend für die Herstellung hitzebeständiger Kleidung verwendet, entstand ab dem 20. Jahrhundert ein weites Spektrum von Anwendungsfeldern. Überwiegend Verwendung fand Asbest als Betonzusatz, temperaturfester Dämmstoff für elektrische Heizgeräte und in der Autoreifenindustrie. Aufgrund seiner chemisch-physikalischen Eigenschaften, insbesondere der hohen Hitze- und Chemikalienbeständigkeit, fand Asbest in den vergangenen Jahrzehnten in rund 3.000 Produkten Anwendung. Obwohl die Gesundheitsgefahren bereits um 1900 in Form der Krankheit Asbestose bekannt waren, wurde das erste Verbot für Spritzasbest erst 1969

in der DDR erlassen, die Bundesrepublik folgte zehn Jahre später. Im Jahr 1984 begann in der Bundesrepublik der schrittweise Ausstieg aus der Asbestverwendung, welcher 1993 mit einem vollständigen Verbot der Verwendung und des Inverkehrbringens abgeschlossen wurde. Ab 2005 wurde die Verwendung von Asbest in der Europäischen Union untersagt (Richtlinie 1999/77/EG).

Die größte Verwendung fand Asbest in der Baubranche. Insgesamt wurden zwischen 1950 und 1990 etwa 5,7 Mio. t Asbest in der Bundesrepublik und der DDR importiert. 70 % dieser Menge wurde für Herstellung von Asbestzement verwendet. Bei einem Rohasbestanteil von 10 % konnten somit 40 Mio. t Asbestzement produziert und verbaut werden.³⁵ Die in Deutschland verbaute Fläche von asbesthaltigen Zementplatten beträgt etwa 900 Mio. m². In den Jahren 2001 bis 2011 wurden bereits 4,18 Mio. t asbesthaltige Bauteile entsorgt. Dennoch verblieben somit im Jahr 2011 noch über 35 Mio. t im Baubestand.

35 Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.): BBSR-Berichte Kompakt: Gefahrenstoff Asbest. Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung. Online unter: http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BerichteKompakt/2010/DL_2_2010_Aufl2.pdf?__blob=publicationFile (aufgerufen am: 28.01.2019), [2010]

Der sichere Umgang mit diesen Gefahrstoffen bei Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten ist in der TRGS 519 – Asbest: Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten – geregelt. Auch Tätigkeiten mit asbesthaltigen Abfällen z.B. Verpackung, innerbetriebliche Beförderung, Bereitstellung zum Transport, Lagerung sowie Tätigkeiten im Rahmen der Entsorgung asbesthaltiger Geräte und Bauteile (z.B. Ausbau asbesthaltiger Teile aus Brandschutztüren, Nachspeicherheizgeräte, Armaturen) fallen unter den Anwendungsbereich dieser Richtlinie. Für die Entsorgung gilt die LAGA-Mitteilung 23 „Vollzugshilfe zur Entsorgung asbesthaltiger Abfälle“. Sie regelt u.a. die Themenbereiche wie die Zuordnung von asbesthaltigen Abfällen zu Abfallschlüsseln und Entsorgungswegen, die Überwachung der Entsorgung asbesthaltiger Abfälle und die Zulassung von Anlagen zur Behandlung oder Ablagerung asbesthaltiger Abfälle. Die Anforderungen der Vollzugshilfe zielen darauf ab, eine Freisetzung von Asbestfasern bei der Abfallaufnahme am Anfallort, der Beförderung und der Ablagerung auf einer Deponie oder bei der sonstigen Entsorgung zu verhindern und die Mengen asbestkontaminierter Abfälle durch getrennte Erfassung asbesthaltiger Bauteile zu reduzieren.

Im Jahr 2017 betrug die Menge der in Nordrhein-Westfalen erzeugten und über Begleitscheine entsorgten asbesthaltigen gefährlichen Abfälle 78.380 t und beinhaltet die in der nachfolgenden Tabelle 18 aufgeführten acht Abfallschlüssel.

Tabelle 18
Berücksichtigte Abfallschlüssel für „Asbesthaltige Abfälle“

AVV-Schlüssel	AVV-Bezeichnung
06 07 01*	asbesthaltige Abfälle aus der Elektrolyse
06 13 04*	Abfälle aus der Asbestverarbeitung
10 13 09*	asbesthaltige Abfälle aus der Herstellung von Asbestzement
15 01 11* ¹	Verpackungen aus Metall, die eine gefährliche feste poröse Matrix (z.B. Asbest) enthalten, einschließlich geleerter Druckbehälter
16 01 11*	asbesthaltige Bremsbeläge
16 02 12* ²	gebrauchte Geräte, die freies Asbest enthalten
17 06 01*	Dämmmaterial, das Asbest enthält
17 06 05*	Asbesthaltige Baustoffe

1 ebenfalls unter Verpackungsabfällen berücksichtigt

2 ebenfalls unter Elektro- und Elektronikgeräten berücksichtigt

Die angefallenen Abfallmengen werden in NRW überwiegend in obertägigen Deponien abgelagert. In zugelassenen Teilbereichen der Deponie werden die asbesthaltigen Abfälle im verpackten Zustand abgelagert und abgedeckt. Auch 2017 wurde der Großteil (91.830 t, 84 %) der asbesthaltigen gefährlichen Abfälle obertägig abgelagert. 2004 wurden noch 59.120 t obertägig abgelagert.

Die höchste Menge am Aufkommen asbesthaltiger Abfälle entfällt auf die Abfallart AVV 17 06 05* asbesthaltige Baustoffe (Anteil 93,5 %). In 2017 wurden rund 90.000 t asbesthaltiger Abfälle mit dem Abfallschlüssel 17 06 05* auf obertägigen Deponien in NRW abgelagert. Etwa 80 % davon werden auf **Deponien der Deponieklassen I und II** verbracht.

Der Einsatz von Asbest ist seit 1993 in Deutschland verboten. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Sanierung von bereits bekannten, in öffentlichen und gewerblichen Bauten verwendeten Asbestbauteilen in den letzten Jahren weitestgehend vollzogen wurde.

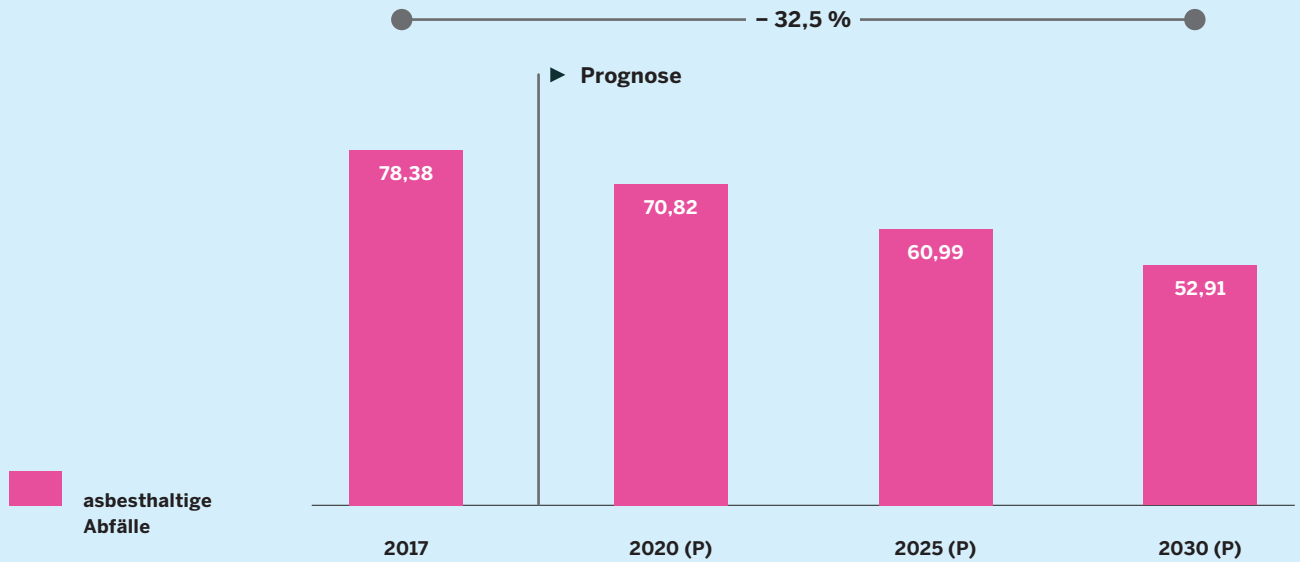
Dies gilt für die optisch erkennbaren asbesthaltigen Baustoffe und Bauteile, wie gebundene Asbestzementprodukte in Form von Fassaden- und Balkoneinkleidungen, Dacheindeckungen und ungebundene oder schwach gebundene asbesthaltige Produkte, wie Dämm- und Feuerschutzmaterialien in Kabelschächten, Rohrisolierung, Spritzasbest. Es gibt jedoch noch unbekannte Anfallstellen, die im Rahmen von Sanierungen bzw. Rückbau identifiziert werden. Im Prognosezeitraum wird ein tendenziell rückläufiges Aufkommen angenommen. Aufgrund der langen Lebensdauer von Industriegebäuden von ca. 30 Jahren und von Wohngebäuden von ca. 45 Jahren ist mit einem sehr deutlichen Rückgang erst nach den 2030er Jahren zu rechnen.

Asbesthaltige Bauchemikalien können auch in Putzen, Fliesenklebern, Fugenmassen oder Spachtelmassen vorkommen. Das Problembewusstsein und die Erkenntnis über das Vorhandensein von Asbest in diesen Baustoffen ist erst in den letzten Jahren, u.a. durch den Nationalen Asbestdialog entstanden. Eine Erkennung von Asbest anhand des Aussehens ist bei diesen Baustoffen nicht möglich. Resultierend aus dem Verbot des Inverkehrbringens von Asbest, ist aus abfallwirtschaftlicher Sicht dafür Sorge zu tragen, dass asbesthaltige Abfälle auch mit geringfügigen Asbestmassegehalten < 0,1 % nicht über ein Recycling wieder in Verkehr gebracht werden. Um dies sicherstellen zu können, bedarf es des Wissens, wo in einem Bauwerk Asbest vorhanden ist, um diese Bauwerksteile für die Entsorgung zu selektieren und einer geeigneten Entsorgung (Beseitigung) zuführen zu können. Daher ist in Verdachtsfällen eine Laboranalyse erforderlich und die Begutachtung der Bausubstanz durch einen Sachverständigen zu empfehlen.

Erfolgt keine konsequente Vorerkundung und kein selektiver Rückbau, bestünde die Gefahr, dass diese Bauchemikalien oder Bauteile ohne Vorabtrennung oder unerkannt in mineralische Bau- und Abbruchabfälle (Abfallgruppe AVV 17 01) gelangen. Auch wenn bei geringen Asbestmassegehalten < 0,1 Ma% eine Zuordnung als gefährlicher Abfall nicht erforderlich ist, sind bei positivem Asbestnachweis mineralische Bau- und Abbruchabfälle nach derzeitigem Kenntnisstand als Abfälle zur Beseitigung zu kennzeichnen und auf Deponien zu entsorgen. Die in Rede stehenden Fraktionen können in der Regel auf Deponien der Deponiekategorie I (DK I) abgelagert werden. Eine potenzielle Zunahme der Mengen geringfügig asbesthaltigen Bauschutts durch unerkannte Spurenverunreinigungen und Einträge aus der Bausubstanz ist nicht Gegenstand der Aufkommensprognose gemäß Abbildung 58 für die in Tabelle 18 genannten asbesthaltigen Abfallarten.

Abbildung 58

Prognose der Mengenentwicklung asbesthaltige gefährliche Abfälle, in Tsd. t

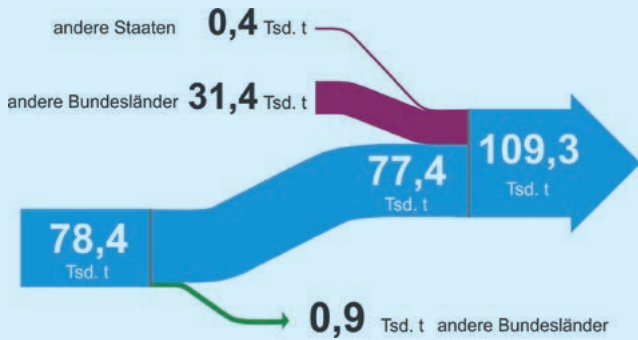


Quelle: Datengrundlagen LANUV, Darstellung und Auswertung Prognos AG

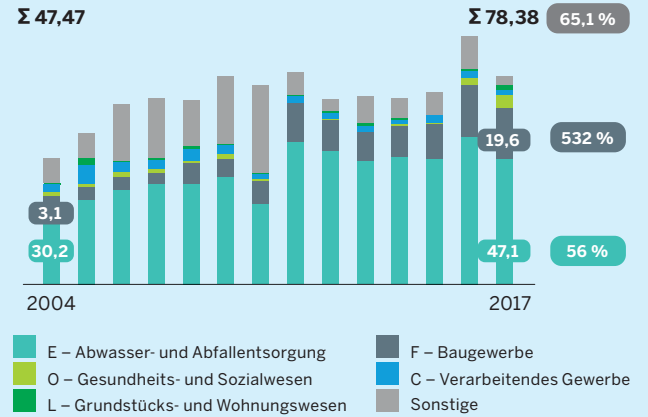
Abbildung 59

Steckbrief Abfallgruppe „Asbesthaltige Abfälle, gefährlich“ (über Begleitscheine erfasst)

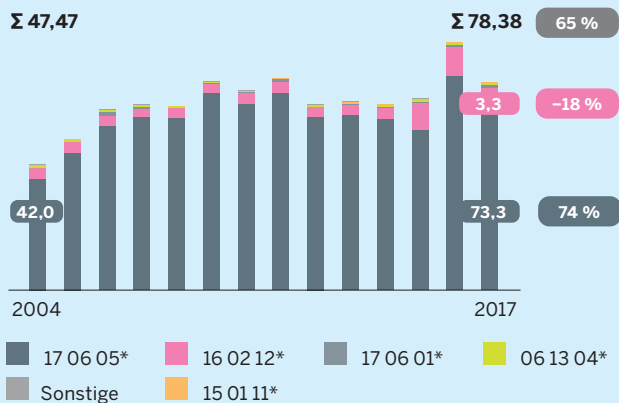
Überblick 2017



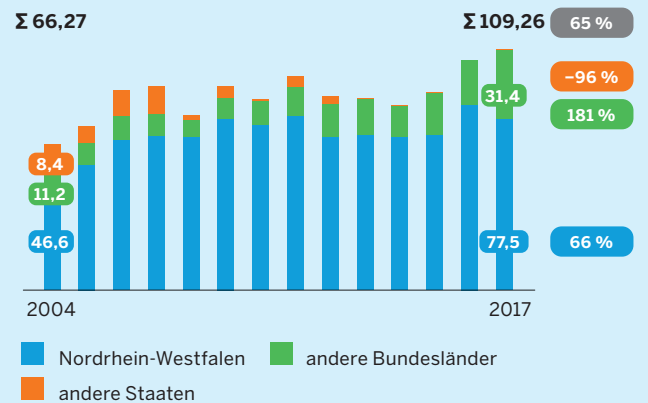
In NRW erzeugte gefährliche Abfälle nach WZ-Abschnitten, in Tsd. t



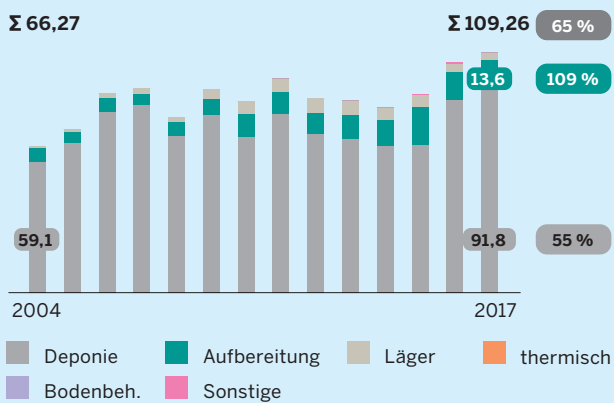
Top-5-AVV-Schlüssel der in NRW erzeugten gefährlichen Abfälle, in Tsd. t



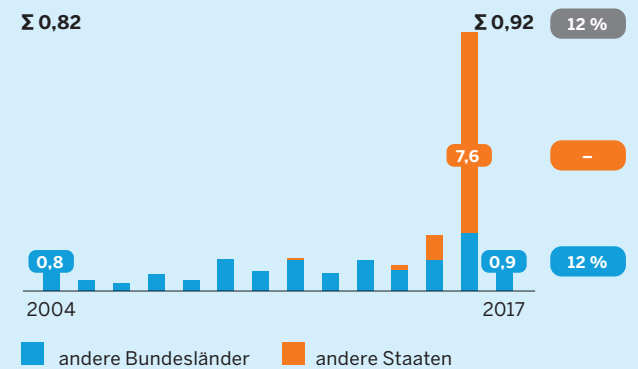
In NRW entsorgte gefährliche Abfälle nach regionaler Herkunft, in Tsd. t



In NRW entsorgte gefährliche Abfälle nach Entsorgungsverfahren, in Tsd. t



Exporte von in NRW erzeugten gefährlichen Abfällen nach Verbleib, in Tsd. t



Quelle: Datengrundlagen LANUV, Darstellung und Auswertung Prognos AG

11.5 BATTERIEN

Der rechtliche Rahmen für Batterien und Akkumulatoren wurde 2009 mit dem Batteriegesetz sowie der Verordnung zur Durchführung des Batteriegesetzes erlassen. In Verbindung mit der Verordnung setzt das Gesetz die Europäische Batterierichtlinie³⁶ in nationales Recht um und beinhaltet verbindliche Sammelziele für handelsübliche Gerätebatterien. Seit 2016 müssen 45% der in Verkehr gebrachten Gerätebatterien zurückgenommen und verwertet werden. Blei-Säure-Altakkumulatoren müssen gemäß Batterierichtlinie zu 75 %, cadmiumhaltige Altakkumulatoren zu 65 % und sonstige Altbatterien und Altakkumulatoren zu 50 % stofflich verwertet werden.

Altbatterien und Altbatteriegemische, die Blei, Nickel-Cadmium oder Quecksilber enthalten, sind gemäß AVV als gefährliche Abfälle eingestuft. Die enthaltenen Stoffe können bei unsachgemäßer Entsorgung gesundheitliche und ökologische Schäden verursachen. Neue Batterien enthalten so gut wie kein Quecksilber mehr, Gerätebatterien bis auf geregelte Ausnahmen auch kein Cadmium mehr.

Die Rücknahme- und Entsorgungsverantwortung für Altbatterien liegt grundsätzlich bei den Herstellern und Vertriebern.

Die im Rahmen einer verordneten Rücknahme (d.h. Batteriegesetz, Elektro- und Elektronikgeräte-Gesetz, Altfahrzeug-Verordnung) zurückgenommenen Batterien unterliegen gemäß § 50 Abs. 3 KrWG bis zur Anlieferung an die Behandlungsanlage nicht der Nachweispflicht. Dies bedeutet, dass nur für die Altbatterien aus einer Sortieranlage für gemischte Batterien, aus einer Erstbehandlungsanlage für Elektro- und Elektronikaltgeräte und aus einer Demontageanlage für Altfahrzeuge ein Nachweis geführt wird.

In Nordrhein-Westfalen wurden 2017 59.690 t Altbatterien und Altakkumulatoren, die als gefährlich eingestuft werden, über Begleitscheine erfasst. Darunter fallen die in der folgenden Tabelle gelisteten Abfallschlüsselnummern.

Tabelle 19
Berücksichtigte Abfallschlüssel für „Batterien“

AVV-Schlüssel	AVV-Bezeichnung
09 01 11*	Einwegkameras mit Batterien, die unter 16 06 01, 16 06 02 oder 16 06 03 fallen
16 06 01*	Bleibatterien
16 06 02*	Ni-Cd-Batterien
16 06 03* ¹	Quecksilber enthaltende Batterien
16 06 06*	getrennt gesammelte Elektrolyte aus Batterien und Akkumulatoren
20 01 33*	Batterien und Akkumulatoren, die unter 16 06 01, 16 06 02 oder 16 06 03 fallen, sowie gemischte Batterien und Akkumulatoren, die solche Batterien enthalten

1 ebenfalls unter „quecksilberhaltige Abfälle“ berücksichtigt

36 2006/66/EC

Im Jahr 2017 wurden 68 % der Mengen in Anlagen zur Verwertung von Altbatterien bzw. in Metallhütten (33.430 t) in Nordrhein-Westfalen behandelt. Die in diesen Anlagen eingesetzten Altbatterien haben seit 2004 stark von 9.170 t auf 33.430 t zugenommen. Darüber hinaus wurden zu 18 % Altbatterien (8.680 t) an Läger, Umladeanlagen und Wertstoffhöfe angeliefert sowie 10 % (4.960 t) in chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen und weitere rund 5 % (2.340 t) in Aufbereitungs- und Sortieranlagen behandelt bzw. umgeschlagen.

Tabelle 20
Verwertungsanlagen für Altbatterien in NRW

Nr.	Ents.-Nr.	Anlage	Betreiber	Standort
1	E95897154	Verwertung von Bleibatterien	Hoppecke Batterien GmbH & Co. KG	Brilon
2	E11715338	Aufbereitungsanlage für Batterien	Accurec Recycling	Mülheim
3	E11415670	Recycling von Batterien u. Photovoltaikmodulen	Accurec GmbH	Krefeld



EXKURS: LITHIUM-IONEN-BATTERIEN/AKKUS (LIB)

Lithium-Ionen-Batterien (LIB) werden als Energiespeicher vor allem als lokale Kleinspeicher, aber auch als dezentrale Großspeicher eingesetzt. Als Energiespeicher sind sie für alle Arten von Elektrofahrzeugen relevant: für hybridisierte Elektromobile bis zu vollelektrischen Batteriefahrzeugen. LIB sind eine relativ junge Technologie, die jedoch bereits großes Marktwachstum verzeichnen konnte. 2017 stellen LIB die größte Marktgruppe der Sekundär-Gerätebatterien (auch Akkumulator genannt, da wieder aufladbar) dar.

Bis 2030 wird ein Markthochlauf der LIB erwartet. Lithium-Schwefel-Batterien oder Luft-Batterien wird ein großer Marktaufschwung nach 2030 sowie die Ablösung der LIB prognostiziert. Insgesamt liegt die globale Produktion für LIB 2017 bei rund 200 GWh. Bis 2030 wird eine Produktion von ca. 550 GWh bei einer deutlich höheren Nachfrage

erwartet. Dies würde ein Produktionswachstum von fast 300 % bedeuten. Für die Lebensdauer einer Batterie werden zwischen acht und zehn Jahren angegeben^{37,38}.

Auch wenn getrennt erfasste LIB in der Vergangenheit unter dem nicht gefährlichen AVV-Schlüssel 16 06 04 eingestuft wurden, weisen LIB gefährliche Eigenschaften auf. Beschädigte und unsachgemäß entsorgte Lithium-Batterien können zu elektrochemischen Reaktionen führen, die zu einer starken Erwärmung oder Bränden führen können. Daher sind LIB aus dem Fahrzeugbereich dem Abfallschlüssel 16 01 21* und LIB aus dem Elektro- und Elektronikgeräte-Bereich dem Abfallschlüssel 16 02 15* zuzuordnen. Batteriegemische aus Haushalten, die LIB enthalten, sind dem AVV-Schlüssel 20 01 33* zuzuordnen.

37 SI Fraunhofer: Energiespeicher Monitoring 2016, Deutschland auf dem Weg zum Leitmarkt und Leitanbieter?, online unter: <https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cct/2016/Energiespeicher-Monitoring-2016.pdf> [2016]

38 ISI Fraunhofer: Energiespeicher-Roadmap (Update 2017) Hochenergie-Batterien 2030+ und Perspektiven zukünftiger Batterietechnologien, online unter: <https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cct/lib/Energiespeicher-Roadmap-Dezember-2017.pdf> [2017]

Vermeidung von Bränden durch ordnungsgemäße Getrenntsammlung von LIB

Unsachgemäß entsorgte Li-Ionen-Batterien werden vielfach als Auslöser für Brandereignisse in Abfallentsorgungsanlagen ermittelt. VerbraucherInnen sollten – soweit möglich – die lithiumhaltigen Batterien von den Elektroaltgeräten trennen. Getrennt gesammelte Altbatterien sollten in die dafür an den Rücknahmestellen bereitstehenden Sammelbehältnisse entsorgt werden. Zur Vermeidung von Kurzschlüssen sollten die Kontakte bei LIB isoliert werden. Für Altgeräte mit nicht entnehmbaren Batterien können die an kommunale Sammelstellen gesondert für batteriebetriebene Altgeräte bereitstehenden Sammelbehältnisse (z.B. Gitterboxen mit Inlay) genutzt werden. Alternativ können die Elektro- und Elektronikaltgeräte auch unter bestimmten Voraussetzungen beim Handel zurückgegeben werden. Sachkundige Mitarbeitende an Sammelstellen für Elektro- und Elektronikaltgeräte stellen sicher, dass Batterien sowie Elektro- und Elektronikaltgeräte in den richtigen Behältnissen erfasst werden.

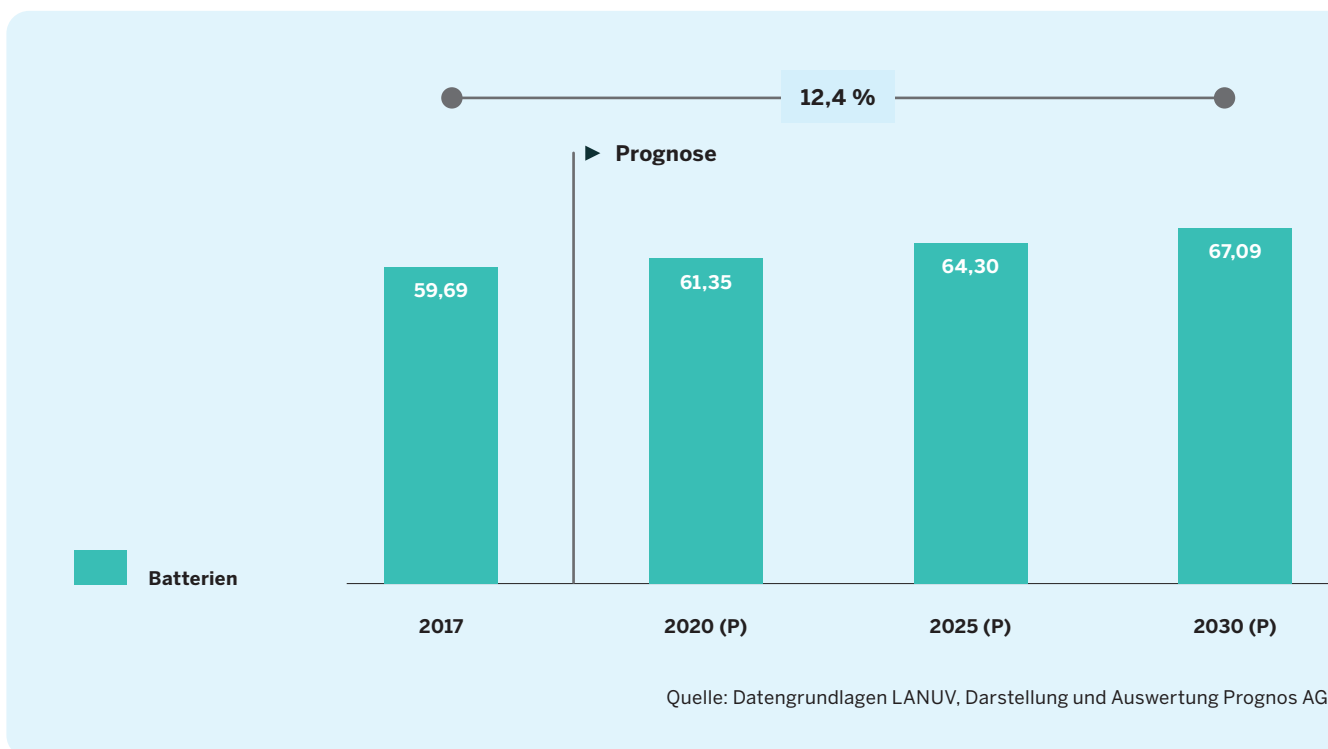
Aufgrund der zunehmenden Energiedichte und der immer kleiner werdenden Batterien nimmt die Menge batteriebetriebener Elektrogeräte zu. Für die Prognose gemäß Abbildung 60 liegen für die Aufkommensentwicklung für Lithium-Ionen-Energiespeicher noch keine gesicherten Erkenntnisse zur tatsächlichen Nutzungsdauer dieser Batterien, dem Gewicht und Potenzial an gefährlichen Stoffen vor, so dass diese nicht eingeflossen ist.

Die zunehmende Elektrifizierung von Fahrzeugen und Fahrrädern führt potenziell zu einem Anstieg am Rücklauf dieser gebrauchten Batterien. Es ist zu erwarten, dass der Rücklauf von gebrauchten Lithium-Ionen-Energiespeichern zu einem deutlich größeren Mengenanstieg führt, als die über Begleitschein erfassten Altbatteriemengen gemäß Abbildung 60.

Der Anstieg der in Nordrhein-Westfalen über Begleitscheine erfassten gefährlichen Altbatterien (exkl. Autobatterien von Elektroautos) ergibt sich für das Jahr 2030 mit einer Menge von rund 67.000 t (+ 12 %).³⁹

³⁹ Teilmenge der Batterien. Mengenangaben sind nicht gleichbedeutend mit in NRW erzeugten Batterien, Ob diese Batterien in NRW oder anderen Ländern eingesammelt werden, lässt sich nicht nachvollziehen.

Abbildung 60
Prognose der Mengenentwicklung Batterien, in Tsd. t



11.6 ELEKTRO- UND ELEKTRONIKALTGERÄTE

Europaweite Regelungen über Elektro- und Elektronikaltgeräte liegen mit der Richtlinie 2012/19/EU des europäischen Parlamentes und Rates vom 04.07.2012 vor. Die Richtlinie wurde mit dem ElektroG in Deutschland umgesetzt. Elektro- und Elektronikgeräte, die die Abfalleigenschaft des § 3 Abs. 1 KrWG erfüllen, sind Elektroaltgeräte.

Für die Entsorgung von Elektroaltgeräten gibt es eine sogenannte geteilte Produktverantwortung. Wie für Altbatterien besteht für Elektro- und Elektronikaltgeräte die Rücknahmeverpflichtung durch die Hersteller und Vertrieber (ElektroG), welche auch die Entsorgung dieser Altgeräte grundsätzlich zu tragen haben.

Elektro- und Elektronikaltgeräte werden getrennt gesammelt. Die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger müssen Altgeräte aus privaten Haushalten kostenlos an Sammelstellen annehmen. Die Hersteller der Elektrogeräte organisieren die Abholung von den Übergabestellen und die weitere Behandlung der Elektroaltgeräte. Seit 2015 ist der Handel unter gewissen Voraussetzungen ebenso verpflichtet, Elektroaltgeräte zurückzunehmen. Seit 2019 muss die zurückgenommene Menge an Altgeräten mindestens 65% der Menge an Altgeräten, die in Verkehr gebracht worden sind, betragen⁴⁰.

40 §10 Abs. 3 Satz 4 ElektroG

Neben der Verwertung bietet die Wieder- und Wertenutzung von Elektrogeräten einen Beitrag zur Ressourcenschonung und Abfallvermeidung. Hierzu sollten Reparaturcafés und Werkstätten für defekte Geräte gefördert werden.

Da es sich – wie bei den Altbatterien – um eine verordnete Rücknahmepflicht handelt, sind die Nachweispflichten eingeschränkt. Daraus folgt, dass über Begleitscheinauswertungen Elektro- und Elektronikaltgeräte nur erfasst werden, soweit sie den Ausnahmetatbestand des § 50 Abs. 3 KrWG nicht erfüllen, also von der Erstbehandlungsanlage zu weiteren nachgeschalteten Entsorgungsanlagen abgegeben werden.

Tabelle 16 gibt die AVV-Schlüssel für gefährliche Elektroaltgeräte wieder. Elektroaltgeräte können auch als nicht gefährlich eingestuft werden, falls gefährliche Bestandteile durch einen Behandlungsschritt entfernt worden sind oder von vornherein kein Gefährlichkeitsmerkmal erfüllt worden ist.

Altgeräte, die gefährliche Bauteile enthalten und aus privaten Haushalten stammen, sind dem AVV-Schlüssel 20 01 35* zuzuordnen. Separierte Bauteile mit gefährlichen Stoffen oder gewerbliche elektronische Geräte finden sich unter dem AVV-Kapitel 16.

Tabelle 21
Berücksichtigte Abfallschlüssel für „Elektro- und Elektronikaltgeräte“

AVV-Schlüssel	AVV-Bezeichnung
16 02 09* ¹	Transformatoren und Kondensatoren, die PCB enthalten
16 02 10* ¹	gebrauchte Geräte, die PCB enthalten oder damit verunreinigt sind, mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 02 09 fallen
16 02 11*	gebrauchte Geräte, die Fluorchlorkohlenwasserstoffe, HFCKW oder HFKW enthalten
16 02 12* ²	gebrauchte Geräte, die freies Asbest enthalten
16 02 13*	gefährliche Bauteile enthaltende gebrauchte Geräte mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 02 09 bis 16 02 12 fallen
16 02 15*	aus gebrauchten Geräten entfernte gefährliche Bauteile
20 01 21* ³	Leuchtstoffröhren und andere quecksilberhaltige Abfälle
20 01 23*	gebrauchte Geräte, die Fluorchlorkohlenwasserstoffe enthalten
20 01 35*	gebrauchte elektrische und elektronische Geräte, die gefährliche Bauteile enthalten, mit Ausnahme derjenigen, die unter 20 01 21 und 20 01 23 fallen

1 ebenfalls unter PCB-haltige Abfälle berücksichtigt
 2 ebenfalls unter asbesthaltige Abfälle berücksichtigt
 3 ebenfalls unter Quecksilber-haltige Abfälle berücksichtigt

In Nordrhein-Westfalen wurden 2017 57.220 t gefährliche Abfälle aus der Gruppe der Elektro- und Elektronikaltgeräte als Teilmenge des Gesamtaufkommens über Begleitscheine erfasst.

Elektro- und Elektronikaltgeräte sind vor der Durchführung weiterer Verwertungs- oder Beseitigungsmaßnahmen einer Erstbehandlung zuzuführen. Dabei sind mindestens alle Flüssigkeiten zu entfernen und die Anforderungen an die selektive Behandlung gemäß Anlage 4 des ElektroG zu

erfüllen. Die Erstbehandlung von Elektro- und Elektronikaltgeräten darf ausschließlich durch zertifizierte Erstbehandlungsanlagen durchgeführt werden. In NRW gibt es rund 100 Erstbehandlungsanlagen. Betreiber von Erstbehandlungsanlagen sind verpflichtet, der stiftung ear die Behandlungstätigkeit anzuzeigen.

Ein Verzeichnis der Betreiber von Erstbehandlungsanlagen in Nordrhein-Westfalen kann auf der Internetseite der stiftung ear eingesehen werden: <https://www.ear-system.de/ear-verzeichnis/eba.jsf#no-back>.

Elektrogeräte können Schadstoffe verschiedener Art in unterschiedlichen Konzentrationen enthalten, insbesondere Schwermetalle (Blei, Cadmium) oder Flammschutzmittel (z.B. DecaDBE). Besonders ältere Geräte können gefährliche Stoffe wie Kältemittel (beispielsweise FCKW) enthalten.

Besonderes Augenmerk ist bei der Zerlegung und Aufbereitung von Elektro- und Elektronikaltgeräten auf die Abfallfraktion zu legen, die mit bromierten Flammschutzmitteln versehen ist. Für die schadlose Entsorgung dieser Abfallfraktion sind die Sonderabfallverbrennungsanlagen mit ihren speziellen Verbrennungsparametern (hohe Temperatur) am besten geeignet. Parallel zum steigenden Aufkommen an Elektro- und Elektronikaltgeräten ist zukünftig mit einer Zunahme dieses Stoffstroms und Kapazitätsbedarf bei Sonderabfallverbrennungsanlagen zu rechnen.

POP-Abfall-Überwachungsverordnung (POP-Abfall-ÜberwachV)⁴¹

Auch als nicht gefährlicher Abfall eingestufte gebrauchte elektrische Geräte und aus gebrauchten Geräten ausgebaute Bauteile (insbesondere AVV 16 02 14, 16 02 16, 20 01 36) sowie Schredderleichtfraktion aus der Aufbereitung (AVV 19 10 04) können HBCD oder POPs enthalten.

Diese als nicht gefährlich, aber dennoch überwachungsbedürftig einzustufenden Abfälle fallen bei Überschreitung der Konzentrationsgrenzwerte des Anhangs VI der EU-POP-Verordnung in den Geltungsbereich der POP-Abfall-ÜberwachungsV. Sie unterliegen dann der elektronischen Nachweisführung und es gilt eine grundsätzliche Getrenntsammlungspflicht und ein Vermischungsverbot, um zu gewährleisten, dass die POP's mit geeigneten Verfahren entsorgt werden und nicht wieder in den Wirtschaftskreislauf gelangen.

Insgesamt ist ein deutlicher Mengenanstieg an Elektro- und Elektronikaltgeräten und somit auch eine Zunahme der gefährlichen Abfallfraktionen zu erwarten, die bei der weiteren Behandlung der Elektro- und Elektronikaltgeräte entstehen.

Für die in Nordrhein-Westfalen über Begleitscheine erfasste Teilmenge der Elektro- und Elektronikaltgeräte wird eine Steigerung um etwa 3 % auf 58.630 t im Jahr 2030 angenommen. Ab 2019 gilt eine Erfassungsquote von 65 % statt 45 %. Dies auch kann dazu führen, dass die über Begleitscheine erfasste Menge noch deutlich darüber hinaus zunimmt.

⁴¹ Verordnung über die Getrenntsammlung und Überwachung von nicht gefährlichen Abfällen mit persistenten organischen Schadstoffen – POP-Abfall-Überwachungs-Verordnung – POP-Abfall-ÜberwV vom 17.07.2017



EXKURS: PHOTOVOLTAIK

Photovoltaik-Module (PV-Module), die zum Abfall geworden sind, sind nach dem ElektroG Elektroaltgeräte. Sie sind ebenso wie andere Altgeräte vom Hersteller, Vertreiber oder von öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern entgegenzunehmen und einer hochwertigen Verwertung zuzuführen. Solarmodule (bzw. Photovoltaikmodule) bestehen üblicherweise aus siliciumbasierten Solarzellen und dienen in Photovoltaikanlagen (PV) zur Umwandlung von Licht in elektrische Energie. Giftige Substanzen sind in waferbasierten Modulen, in Dünnschichtmodulen auf CdTe-Basis und im Solarglas enthalten⁴².

Die Bundesregierung hat im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) 2014 und 2017 einen jährlichen PV-Zubau von 2,5 GW als Ziel festgelegt. Der Koalitionsvertrag vom März 2018 sieht vor, den Anteil erneuerbarer Energien bis 2030 auf 65 % des Bruttostromverbrauchs anzuheben. Diese Vorgaben begünstigen folglich u. a. den Ausbau von PV. Der Bestand an installierter PV-Leistung in Nordrhein-Westfalen wird Mitte 2017 mit 4,6 GW angegeben und liegt damit nach Bayern und Baden-Württemberg an dritter Stelle innerhalb Deutschlands. Bis 2030 wird je nach Szenario mit einem Anstieg der Leistung zwischen 6,4 und 8,2 GW gerechnet (Netzentwicklungsplan 2018). Der Boom für PV wurde durch das erste EEG 2000 geschaffen. Die Förderung durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)

hat den weiteren Ausbau in den letzten Jahren zwar vorangetrieben, aber aufgrund der hohen Lebensdauer von 20 bis 30 Jahren ist mit einem Rücklauf der meisten Solarmodule erst nach 2030 zu rechnen.

Der Rücklauf von Photovoltaik-Modulen ist daher in der Prognose nicht berücksichtigt.

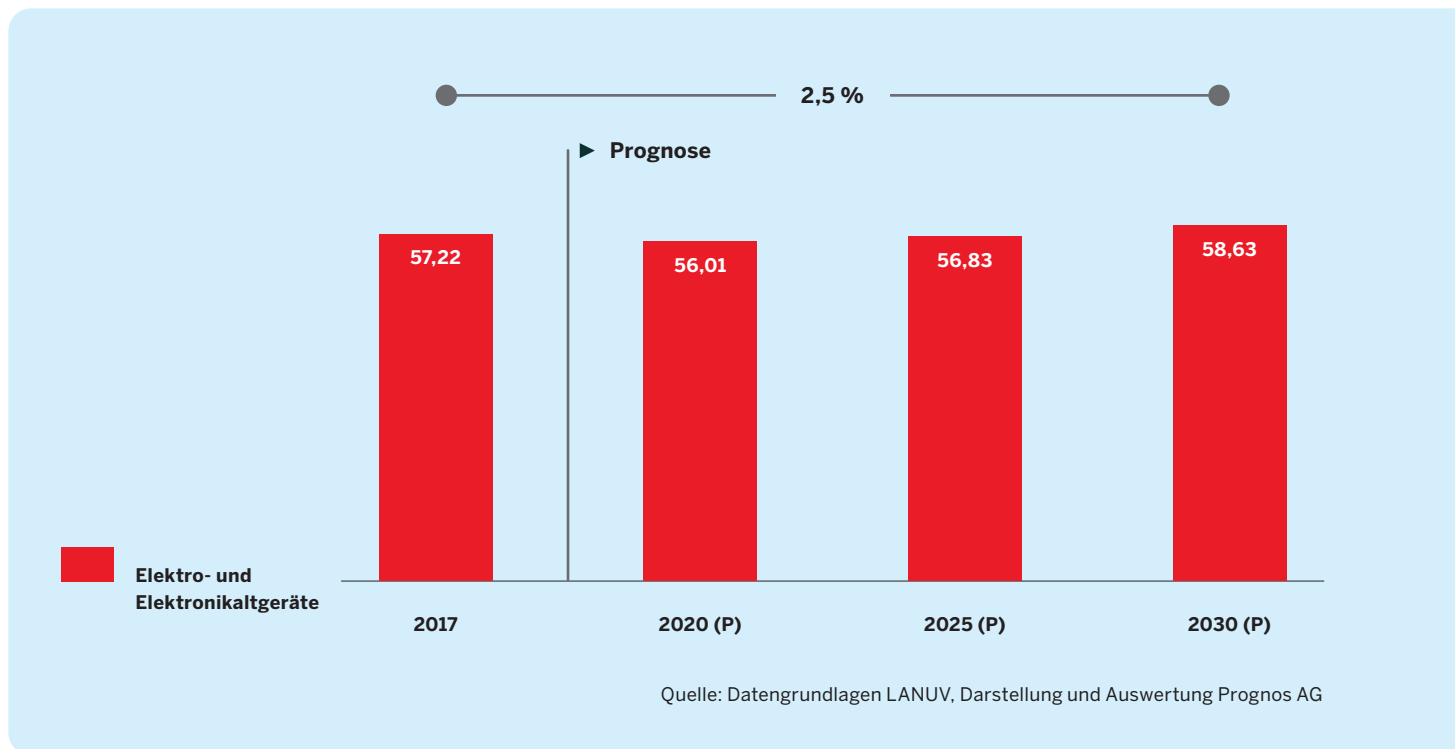
Die bisherige Einstufung von PV-Modulen erfolgt unter den AVV-Schlüsseln 16 02 13* oder 16 02 14. Es ist davon auszugehen, dass aufgrund gefährlicher Eigenschaften bestimmter Bauteile der PV-Module (Dotierelemente) die Einstufung als gefährlicher Abfall (AVV-Schlüssel 16 02 13*) in Zukunft zunimmt.

Das ElektroG verpflichtet Produzenten zur Rücknahme und Verwertung der Solarmodule. Diese Verpflichtung der Hersteller beinhaltet auch, Verwertungskapazitäten und Entsorgungsanlagen zu schaffen. Aus einem höheren Aufkommen zu entsorgender Solarmodule kann auch ein Anstieg an gefährlichen Abfallfraktionen bei der weiteren Behandlung der Solarmodule entstehen. Diese werden mit einem Abfallschlüssel aus AVV-Kapitel 19 eingestuft werden und sind somit durchaus für die Entsorgungskapazitäten zur thermischen Behandlung für gefährliche Abfälle relevant.

⁴² Fraunhofer ISE: Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland. Online unter: <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf> [2018]

Abbildung 61

Prognose der Mengenentwicklung als gefährlicher Abfall eingestufter Elektro- und Elektronikaltgeräte, in Tsd. t



11.7 PCB-HALTIGE ABFÄLLE

PCB (polychlorierte Biphenyle) sind eine Gruppe von organischen Chlorverbindungen, die aufgrund ihrer geringen Wasserlöslichkeit und hohen chemischen Stabilität vielseitig verwendet wurden. Häufige Anwendungen fanden PCBs als Weichmacher in Lacken und Dichtungsmassen sowie als Zusatz für Hydrauliköl in Transformatoren. Die industrielle Produktion begann im Jahr 1929. Bis zum Jahr 1988 wurden weltweit (ohne China und die UdSSR) etwa 1,3 Mio. t PCBs hergestellt. 1973 empfahl die OECD, PCBs nicht mehr in offenen Systemen einzusetzen, d.h. in Anwendungen, in denen PCB in direktem Kontakt mit der Umwelt steht. Seit 1978 durften PCBs nur noch in geschlossenen Systemen verwendet werden, zumeist in Transformatoren. Um die Ausbreitung von PCB in der Umwelt weiter zu beschränken, wurde die Verwendung in offenen und geschlossenen Systemen ab 1989 in Deutschland vollständig verboten. PCBs zählen zu den POPs (persistente organische Schadstoffe für englisch „persistent organic pollutants“). Im Rahmen der Stockholmer Konvention wurde die Verwendung und Herstellung von PCBs im Jahr 2001 weltweit verboten.

Im Jahr 2017 wurden 1.590 t PCB-haltige Abfälle in Nordrhein-Westfalen über Begleitscheine erfasst und entsorgt. Berücksichtigt wurden die in der Tabelle 18 aufgeführten vier Abfallschlüssel. In der Mengenentwicklung zeigt sich, dass die Mengen von 2004 bis 2010 (1.320 t) deutlich gesunken sind und anschließend wieder langsam angestiegen sind. Das hohe Abfallaufkommen im Jahr 2016 steht im Zusammenhang mit der Abwicklung des PCB-Vorfalles bei der Firma Envio.^{43, 44, 45, 46}

Tabelle 22
Berücksichtigte Abfallschlüssel für „PCB-haltige Abfälle“

AVV-Schlüssel	AVV-Bezeichnung
13 01 01* ¹	Hydrauliköle, die PCB enthalten, mit einem PCB-Gehalt von nicht mehr als 50 mg/kg
13 03 01*	Isolier- und Wärmeübertragungsöle, die PCB enthalten
16 02 09* ²	Transformatoren und Kondensatoren, die PCB enthalten
16 02 10* ²	gebrauchte Geräte, die PCB enthalten oder damit verunreinigt sind, mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 02 02 fallen

1 ebenfalls unter Altöl berücksichtigt

2 ebenfalls unter Elektro- und Elektronikaltgeräten berücksichtigt

Insgesamt wurden 1.470 t PCB-haltige Abfälle im Jahr 2017 in Nordrhein-Westfalen entsorgt. Mit 920 t wurden 63 % der PCB-haltigen Abfälle in Sonderabfallverbrennungsanlagen thermisch behandelt. Die Behandlung in chemisch-/physikalischen Aufbereitungsanlagen (Höchstmenge im Betrachtungszeitraum 4.010 t im Jahr 2006) sank im Jahr 2010 fast auf 0 t und lag im Jahr 2017 bei 6 t.

43 BiPro: Factsheet on hazardous waste and PCB/PCB waste management – Germany

44 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: Pressebericht: PCB-Ausstieg fast abgeschlossen, online unter: <https://www.bmu.de/pressemitteilung/pcb-ausstieg-in-deutschland-fast-abgeschlossen/> (aufgerufen am 28.01.2019)

45 G. Zwiener: Handbuch Gebäude-Schadstoffe. Rudolf Müller [1997]

46 Gesamtverband Schadstoffsanierung e.V. (Hrsg.): Schadstoffe in Innenräumen und an Gebäuden. Rudolf Müller [2014]

PCB-haltige Abfälle müssen bei Überschreitung des Grenzwertes in Anhang IV der POP-VO mit Verfahren entsorgt werden, die die PCBs dauerhaft zerstören oder unumkehrbar umwandeln. Dies ist unter den Bedingungen einer Sonderabfallverbrennungsanlage sichergestellt. Entsorgungsanlagen für die Entsorgung der in Tabelle 23 berücksichtigten Abfallarten können online in der Informationsplattform Abfall in NRW <https://www.abfall-nrw.de> abgerufen werden.

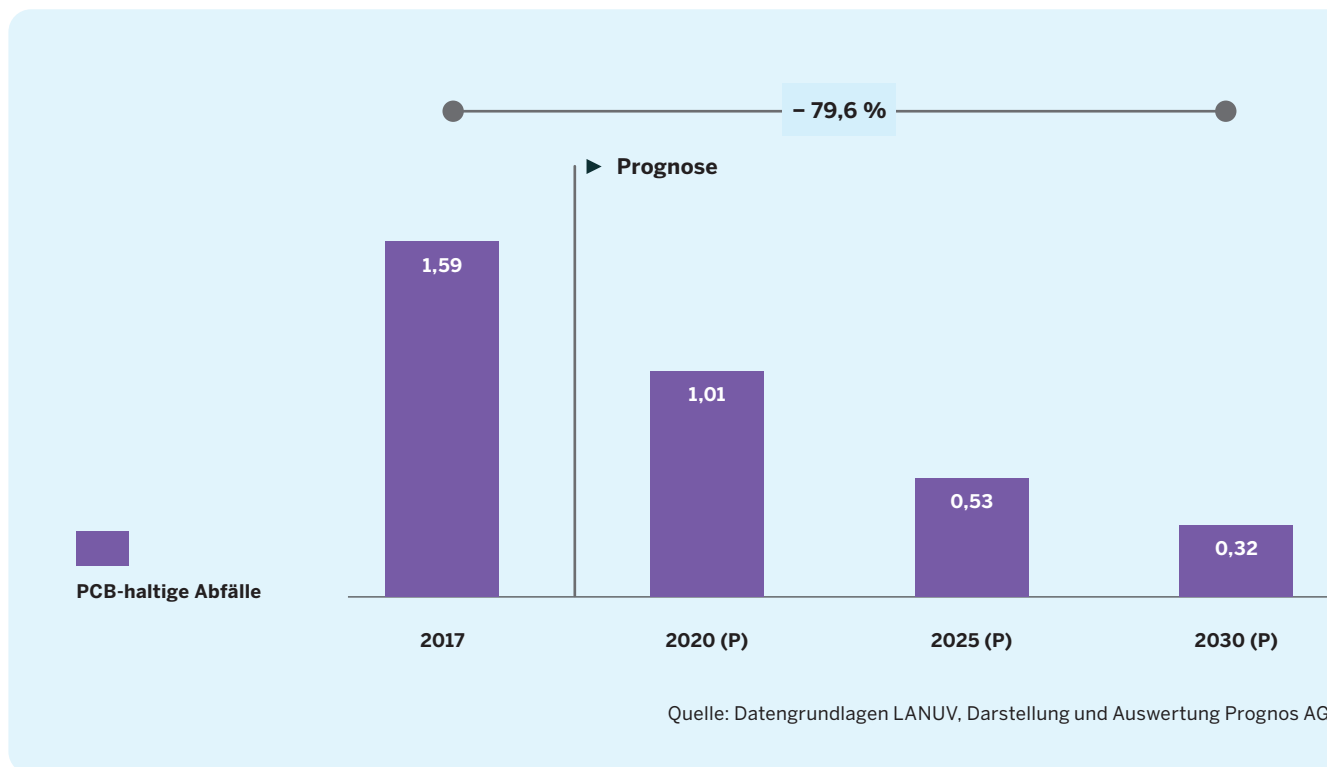
Während die Entsorgung der geschlossenen Systeme in Deutschland als vollständig abgeschlossen gilt, sind im Jahr 2014 mehr als 9.700 t PCB-haltige Abfälle aus offenen Systemen generiert worden. Laut Umweltbundesamt waren von den 20.000 t PCBs, die als Weichmacher in Fugendichtungen verbaut wurden, im Jahr 2013 noch 50 bis 80 % in Verwendung.^{47, 48}

Durch den endgültigen Ausstieg aus der PCB-Verwendung in Deutschland Anfang der 1990er Jahre und eine angenommene technische Lebensdauer von Industriegebäuden von ca. 30 Jahren und von Wohngebäuden von ca. 45 Jahren sind im Prognosezeitraum grundsätzlich rücklaufende Abfallmengen zu erwarten.

Insgesamt wird von einem Rückgang der in Nordrhein-Westfalen erzeugten PCB-haltigen Abfälle bis zum Jahr 2030 auf 320 t ausgegangen. Dies ist ein Rückgang von 80 % gegenüber 2007.

Abbildung 62

Prognose der Mengenentwicklung PCB-haltiger Abfälle, in Tsd. t



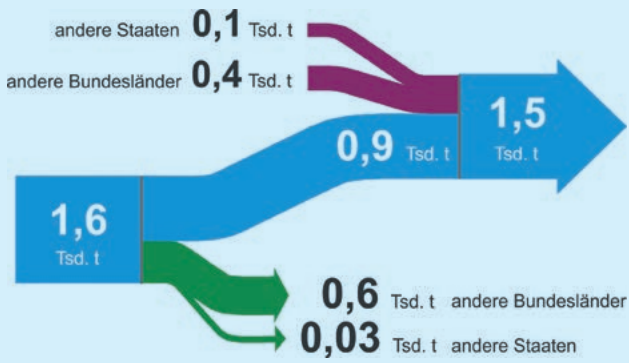
47 Umweltbundesamt: POP- und PCB-haltige Abfälle, online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/abfallwirtschaft/abfallarten/gefaehrliche-abfaelle/pop-pcb-haltige-abfaelle#textpart-3> (aufgerufen am 28.01.2019)

48 Umweltbundesamt: PCB-Management: erledigte und unerledigte Hausaufgaben, online unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/dokumente/pcb_management_erledigte_und_unerledigte_hausaufgaben.pdf (aufgerufen am 28.01.2019), [2013]

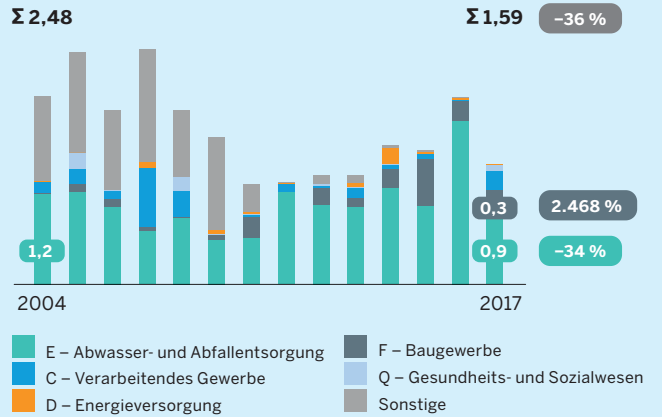
Abbildung 63

Steckbrief Abfallgruppe „PCB-haltige Abfälle“ (über Begleitscheine erfasst)

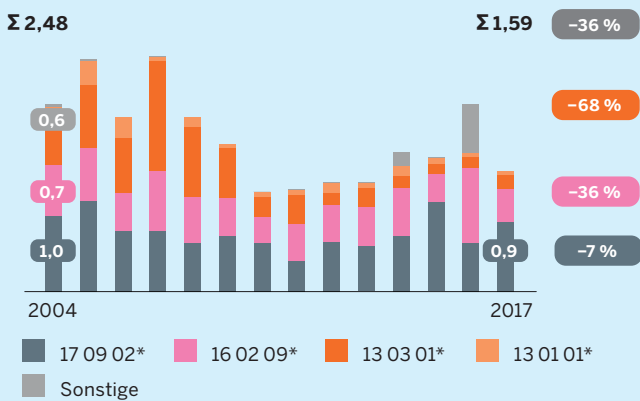
Überblick 2017



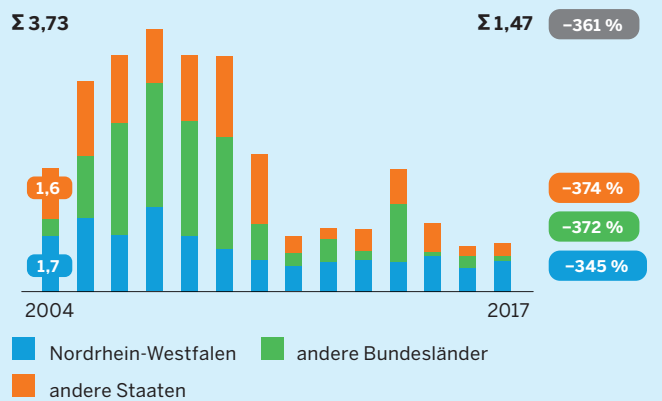
In NRW erzeugte gefährliche Abfälle nach WZ-Abschnitten, in Tsd. t



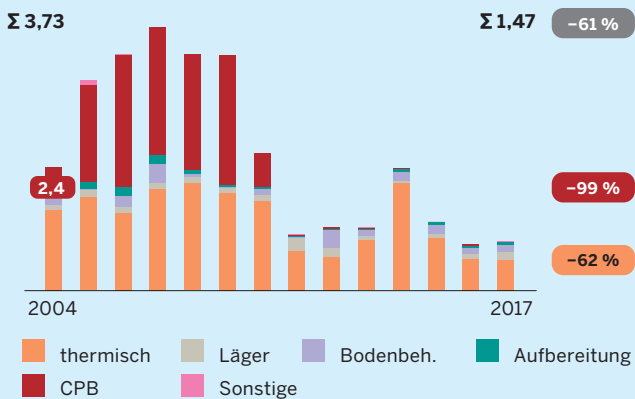
Top-5-AVV-Schlüssel der in NRW erzeugten gefährlichen Abfälle, in Tsd. t



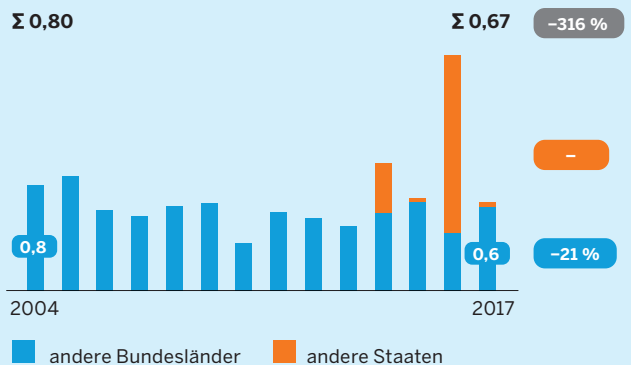
In NRW entsorgte gefährliche Abfälle nach regionaler Herkunft, in Tsd. t



In NRW entsorgte gefährliche Abfälle nach Entsorgungsverfahren, in Tsd. t



Exporte von in NRW erzeugten gefährlichen Abfällen nach Verbleib, in Tsd. t



11.8 EXKURS: PFC-HALTIGE ABFÄLLE



EXKURS: PFC-HALTIGE ABFÄLLE

Per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC) sind vollständig (per-) oder teilweise (poly-) fluorierte aliphatische Kohlenstoffketten mit jeweils einer funktionellen Gruppe. PFC kommen – wie PCB – nicht natürlich vor. Es handelt sich um synthetisch hergestellte Verbindungen, die in industrieller Produktion wie der Galvanisierung oder z.B. bei Löschschäumen eingesetzt werden. Per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC) werden aufgrund der chemischen und thermischen Stabilität sowie der wasser- und fettabweisenden Eigenschaften u. a. in Outdoor-Kleidung, Wachsen/Schmiermitteln (z.B. Skiwax) und Baustoffen (z.B. Wetterschutzfarben und -lacke, zum Schutz vor Verschmutzung von Häuserfassaden) eingesetzt.⁴⁹

Die perfluorierten Vertreter der Stoffgruppe sind in der Umwelt außerordentlich stabil. Sie werden praktisch nicht abgebaut und sind deshalb mittlerweile ubiquitär nachweisbar. Langkettige PFC reichern sich entlang der Nahrungskette in Organismen an. Kurzkettige PFC sind sehr mobil in Wasser und Boden. PFC können außerdem über den Luftpfad (atmosphärischer Transport) verbreitet werden. Die hohe Stabilität, Mobilität und Toxizität sowie das steigende Aufkommen erfordern den Aufbau ausreichender Entsorgungskapazitäten für PFC-haltige Abfälle.

Abfalleinstufung PFC-haltiger Abfälle

Es ist davon auszugehen, dass zukünftig in größerem Umfang PFC-belastete Abfälle aus Sanierungsmaßnahmen anfallen werden. Das Problembewusstsein für die Erfassung von PFC-Belastungen in Boden und Grundwasser und die Anzahl der ermittelten Schadensfälle ist in den vergangenen Jahren deutlich gewachsen. Bei einer landesweiten Erhebung durch das LANUV wurden 2019 von 31 Kreisen und kreisfreien Städten in NRW 113 erfasste PFC-Fälle gemeldet; im Jahr 2011 waren NRW-weit 11 Fälle in 10 Kreisen bekannt. Etwa 80 % dieser Fälle befinden sich derzeit noch in der Untersuchungsphase.

Neben PFC-belasteten Bodenmaterialien aus der Sanierung von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen fallen Filtermaterialien, wie Aktivkohle oder Ionenaustauscherharze, aus Grundwassersanierungen oder Abwasserreinigungsanlagen an, die mit PFC angereichert sind.

Ob PFC-haltiges Bodenmaterial aus Sanierungsmaßnahmen der Abfallart „Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten“ AVV 17 05 03* oder der AVV 17 05 04 „Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen“ zugeordnet wird, ergibt sich aus Nr. 2.2 der Anlage zu § 2 Abs. 1 der Abfallverzeichnisverordnung. Die Stoffe PFOS (Perfluorooctansulfonsäure), PFOA (Perfluorooctansäure) und PFNA (Perfluorcarbonsäuren) mit 9–14 Kohlenstoffatomen (C9–C14 PFCAs) sind in der CLP-Verordnung im Anhang VI wegen ihrer reproduktionstoxischen und krebserzeugenden Eigenschaften gelistet. Abfälle, die diese Verbindungen enthalten, sind bei Erreichen der Konzentrationsgrenzen für das nach Chemikalienrecht regulierte Gefahrenmerkmal als gefährlicher Abfall einzustufen.

⁴⁹ vgl. Umweltbundesamt: Per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC), online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-reach/stoffgruppen/per-polyfluorierte-chemikalien-pfc#textpart-2>



Beispiel PFOS: Da PFOS dem Gefahrenklassen-Code Repr. 1 b (H360) zugeordnet ist, führt die Konzentrationsgrenze von 0,3 % zu einer Einstufung als gefährlicher Abfall. Dies entspricht einer Konzentration von 3.000 mg/kg im Abfall.

Da die zur Einstufung von „Spiegeleinträgen“ des AVV anzuwendenden Konzentrationsgrenzen des Chemikalienrechts bei PFC nur in Ausnahmefällen erreicht werden, ist sicherzustellen, dass auch bei Einstufung als nicht gefährlicher Abfall, PFC-haltige Abfälle als PFC-haltig deklariert werden. Im Einzelfall haben die zuständigen Abfallwirtschaftsbehörden die Möglichkeit, das Führen des elektronischen Nachweises anzuordnen.

Nach der EU-Verordnung Nr. 2019/1021 (EU-POP-Verordnung) sind POP-verunreinigte Abfälle grundsätzlich so zu entsorgen, dass die darin enthaltenen POP zerstört oder unumkehrbar umgewandelt werden, damit die verbleibenden Abfälle und Freisetzung in die Umwelt nicht die Eigenschaften persistenter organischer Stoffe aufweisen. Für PFOS ist in Anhang IV der sogenannten EU-POP-Verordnung⁵⁰ eine Konzentrationsgrenze von 50 mg/kg festgelegt. Dies bedeutet, dass Abfälle mit höheren Gehalten als 50 mg/kg, die dann als gefährliche Abfälle gelten, nicht obertägig abgelagert werden dürfen. Die einzig verfügbare Zerstörungstechnologie, die insbesondere für die Entsorgung von Abfällen mit angereicherten oder hohen Konzentrationen an PFC-Verbindungen eingesetzt werden sollte, ist die thermische Abfallbehandlung bei geeigneten Temperaturen.

Für die kommenden Jahre ist damit zu rechnen, dass weitere PFC-Einzelverbindungen in die POP-Verordnung aufgenommen und über das Chemikalienrecht reguliert werden:

PFOA (Perfluorooctansäure) ist seit dem 04.07.2020 in den Anhang der EU-POP-VO aufgenommen. PFHxS (Perfluorhexansulfonsäure) befindet sich derzeit im Verfahren zur Aufnahme in die Stockholm-Konvention und wird voraussichtlich als persistenter organischer Schadstoff (POP) international reguliert. Weitere insbesondere kurzkettige PFC werden derzeit von verschiedenen Mitgliedstaaten bewertet.

Entsorgung PFC-haltiger Abfälle

Für die Entsorgung PFC-belasteter Abfälle müssen ausreichende Entsorgungskapazitäten – für geringe und hohe Kontaminationsgrade – aufgebaut werden, um bei steigendem Aufkommen Entsorgungssicherheit zu erreichen.

Für die Bodensanierung stehen als bewährte Dekontaminationsverfahren grundsätzlich der Aushub und die anschließende Deponierung (bis 50 mg/kg gemäß POP-Verordnung) oder der Aushub und die thermische Behandlung zur Verfügung.

Bei der thermischen Behandlung von Abfällen mit PFC-Verbindungen ist darauf zu achten, dass die Temperaturen bei der Verbrennung hoch genug sind und ausreichend lange Verweilzeiten erreicht werden, damit die PFC vollständig zerstört werden.

⁵⁰ Verordnung (EU) 2019/1021 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20.06.2019 über persistente organische Schadstoffe

Nach derzeitigem Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass dies unter den Verbrennungsbedingungen einer Sonderabfallverbrennungsanlage (1.100 °C und 2 Sekunden Verweilzeit) sichergestellt ist. Im Hinblick auf geeignete Messverfahren im Abgas thermischer Behandlungsanlagen besteht aktuell noch Untersuchungsbedarf.

Zur Sanierung von PFC-belastetem Grundwasser wird häufig das sogenannte „Pump and Treat“-Verfahren mit einer Sorption der Schadstoffe an Aktivkohlen eingesetzt. Die Aktivkohlen werden anschließend entweder regeneriert oder in einer Verbrennungsanlage entsorgt.

Es ist zu empfehlen, mit PFC-haltigen Verbindungen angereicherte Filtermaterialien wie Aktivkohle in Sonderabfallverbrennungsanlagen zu entsorgen.

Eine Regenerierung von Aktivkohlen kommt nur in Betracht, wenn sichergestellt ist, dass die Nachverbrennung der Abgase bei entsprechend hohen Temperaturen erfolgt, um eine luftseitige Freisetzung von PFC zu verhindern.

Nach Artikel 7 Abs. 4 EU-POP-Verordnung und § 7 Abs. 1 Nr. 7 Deponieverordnung (DepV) ist eine oberirdische Deponierung von verunreinigtem Bodenmaterial bis zu einem Gehalt von 50 mg/kg PFOS zulässig. Es wird empfohlen, den bislang ausschließlich für PFOS geltenden Grenzwert von 50 mg/kg auf die Summe der ermittelten PFC⁵¹ anzuwenden. Die oberirdische Deponierung von

PFC-haltigem Bodenaushub kann auf Deponien der Deponieklassen I, II und III nach einer Einzelfallprüfung erfolgen, wenn die in der Vollzugshilfe des MULNV vom 06.12.2011 „Ablagerungsempfehlungen für Abfälle mit organischen Schadstoffen“ genannten Voraussetzungen erfüllt sind. Im Auftrag der Umweltministerkonferenz (UMK) erarbeitet derzeit eine Facharbeitsgruppe unter Federführung des Bundesumweltministeriums einen Leitfaden mit bundeseinheitlichen Bewertungskriterien u.a. für die Entsorgung PFC-haltiger Abfälle.

51 nach DIN-Norm 38414-1 analysierbare PFC

11.9 TEERHALTIGER STRASSEN-AUFBRUCH



EXKURS: POLYZYKLISCHE AROMATISCHE KOHLENWASSERSTOFFE (PAK)

Teerhaltiger Straßenaufbruch ist überwiegend aufgrund des Gehaltes an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) gefährlich. Die Gruppe der PAK umfasst eine Vielzahl von Verbindungen mit ähnlichem chemischem Aufbau und Eigenschaften. Einige PAK reichern sich in Organismen an und sind besonders persistent. Viele Verbindungen aus der Stoffgruppe PAK sind krebserregend, erbgutverändernd und/oder fortpflanzungsgefährdend.

PAK entstehen bei der unvollständigen Verbrennung bzw. Erhitzung von organischen Stoffen. Als Bindemittel, Weichmacheröle oder Ruße fanden die PAK den Weg in den Stoffkreislauf. Vor allem ältere Produkte, die heute als Abfall anfallen, können weiterhin hohe PAK-Gehalte besitzen. Neben Straßenaufbruch können auch Altreifen oder deren Folgeprodukte, Gummiprodukte oder auch Anstriche hohe PAK-Konzentrationen enthalten. Der PAK-Gehalt wird regelmäßig als Summe der häufigsten

16 Einzelverbindungen ausgewiesen (PAK EPA), die erstmals von der amerikanischen Umweltbehörde festgelegt worden sind.

Auf Grundlage der Abfallrahmenrichtlinie besteht in NRW die Konvention, dass PAK-haltiger Abfall als gefährlich einzustufen ist, wenn die Konzentrationsgrenze von 1.000 mg/kg PAK (EPA) überschritten wird. Für den Einbau/Wiedereinbau teerpechhaltiger Straßenausbaustoffe ergeben sich deutlich unterhalb dieses Konzentrationswertes Konsequenzen. Als „teerhaltig“ bezeichnet man Straßenaufbruch, wenn im Abfall der PAK-Gehalt 25 mg/kg überschreitet. Bei Überschreitung des PAK-Gehaltes von 25 mg/kg ist nach den „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau“, RuVA-StB 01, Ausgabe 2001/Fassung 2005, davon auszugehen, dass der Straßenaufbruch kohlenteerstämmige Bindemittel enthält.

Der Wiedereinbau von teerhaltigem Straßenaufbruch verstößt gegen das Gebot der Schadlosigkeit der Verwertung im Sinne des § 7 Abs. 3 KrWG. Daher soll im Kaltmischverfahren behandelte teerhaltiger Straßenaufbruch nicht als sogenanntes HGT-Material (hydraulisch gebundene Tragschicht) in den Baustoffkreislauf zurückgeführt werden.

Eine praxisgerechte Handlungshilfe steht mit dem LANUV-Arbeitsblatt 47 „Teerhaltiger Straßenaufbruch und Ausbauasphalt: Erkennung, Umgang, Entsorgung“ zur Verfügung.
https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/4_arbeitsblaetter/LANUV_Arbeitsblatt_47.pdf

Teerhaltiger Straßenaufbruch soll mit Verfahren entsorgt werden, welche die Ausschleusung der Schadstoffe aus dem Stoffkreislauf dauerhaft gewährleisten. Für Straßenaufbruch, dessen Gehalt an PAK nach EPA 25 mg/kg überschreitet, kommen regelmäßig nur die nachgenannten Entsorgungsverfahren in Betracht:

- thermische Behandlung (in geeigneter Anlage)
- Deponie (Verwertung/Beseitigung)

Um die ortsnahe Entsorgung für diese mengenrelevante Abfallart entsprechend der Ziele des Kreislaufwirtschaftsgesetzes und die Anwendung der Abfallhierarchie sicherzustellen sowie um Deponiekapazitäten zu entlasten, ist der Aufbau von Kapazitäten zur thermischen Behandlung erforderlich.

Teerhaltiger Straßenaufbruch wird dem AVV-Schlüssel 17 03 01* zugeordnet. Unter AVV-Schlüssel 17 03 03* werden i.d.R. teerhaltige Dachpappe oder Fußbodenbeläge/Baumaterial mit teerhaltigen Anstrichen etc. entsorgt.

In Nordrhein-Westfalen wurden 2017 rund 1,14 Mio. t teerhaltigen Straßenaufbruchs über Begleitscheine erfasst. 80 % der über Begleitscheine erfassten Mengen (0,9 Mio. t) wurden auch in Nordrhein-Westfalen entsorgt. 14 % wurden in anderen Staaten (0,2 Mio. t) und 6,8 % in anderen Bundesländern (0,1 Mio. t) entsorgt. Unter Berücksichtigung der aus anderen Bundesländern (0,1 Mio. t) und anderen Staaten (0,5 t) nach Nordrhein-Westfalen verbrachten Mengen wurden insgesamt rund 1 Mio. t teerhaltiger Straßenaufbruch in Nordrhein-Westfalen einer Entsorgung zugeführt.

Tabelle 23

Berücksichtigte Abfallschlüssel für „Teerhaltigen Straßenaufbruch“

AVV-Schlüssel	AVV-Bezeichnung
17 03 01*	kohlenteerhaltige Bitumengemische
17 03 03*	Kohlenteer und teerhaltige Produkte

Insbesondere seit dem Jahr 2013 steigen die Mengen deutlich an. Dies ist mit der guten wirtschaftlichen Lage und den zunehmenden öffentlichen Ausgaben u.a. für Bundes- und Landesstraßenbau⁵² zu begründen.

Ein Teil des Mengenaufkommens wird in Umladeanlagen und Aufbereitungsanlagen gesammelt und von diesen Anlagen unter dem AVV-Schlüssel 17 03 01* zur Entsorgung abgegeben. Das tatsächliche Aufkommen der Primärerzeuger wird insofern überschätzt und dürfte im Jahr 2017 bei etwa 0,7 Mio. t liegen.

Hauptentsorgungsweg dieser mengenrelevanten Abfallart ist die Deponierung. Im Jahr 2017 wurden 0,41 Mio. t des teerhaltigen Straßenaufbruchs (41 %) obertägig abgelagert. An Aufbereitungs- und Sortieranlagen wurden 0,4 Mio. t angeliefert. Davon wurden rund 0,3 Mio. t unter demselben Abfallschlüssel wieder abgegeben und zwar ca. 0,2 Mio. t an Deponien in Nordrhein-Westfalen. Die restlichen Mengen wurden in andere Bundesländer und die Niederlande verbracht. 28 % der in Nordrhein-Westfalen obertägig abgelagerten Abfallmenge wurde in 2017 auf Deponien oder Deponieabschnitten der Klasse III abgelagert, etwa 2/3 der anfallenden Menge wird auf Deponien der Deponieklasse I oder II entsorgt.

⁵² Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen: Mobilität in Nordrhein-Westfalen-Daten und Fakten zum Verkehr in Nordrhein-Westfalen [2016]

Ein Umschlag bzw. eine Aufbereitung für die Deponierung oder Verbringung zur thermischen Behandlung in die NL erfolgt u.a. in folgenden Entsorgungsanlagen:

Tabelle 24

Aufbereitungs-/Umschlaganlagen für teerhaltigen Straßenaufbruch (Auswahl beispielhaft)

Nr.	Ents.-Nr.	Anlage	Betreiber	Standort
1	E97897161	Abfallbehandlungsanlage	MAV Mineralstoff-Aufbereitung und -Verwertung GmbH	Lünen
2	E11415354	Abfallbehandlungsanlage	MAV Mineralstoff-Aufbereitung und -Verwertung GmbH	Krefeld
3	E91397228	Sortierung/Aufbereitung	Höhler Baugesellschaft mbH	Dortmund
4	E11215381	Asphaltemischanlagen	AVG Baustoffe GmbH	Duisburg
5	E15415467	Sortierung/Aufbereitung	AVG Baustoffe Goch GmbH	Goch
6	E75474039	Sortierung/Aufbereitung	Gütersloher Wertstoffzentrum GmbH	Gütersloh
7	E56654150	Umschlaganlage	Oelrich Hafen und Schifffahrt GmbH & Co. KG	Ladbergen

Eine Liste weiterer **Entsorgungsanlagen** in NRW einschließlich der Deponien, die für die Entsorgung von Straßenaufbruch und teerhaltigem Straßenaufbruch zugelassen sind, ist online in der Informationsplattform Abfall in NRW <https://www.abfall-nrw.de> abrufbar.

Seit 2012 wird teerhaltiger Straßenaufbruch mit stark steigender Tendenz auch in die Niederlande verbracht. Seit 2016 werden jährlich mehr als 0,1 Mio. t in den Niederlanden thermisch behandelt. Nach Zerstörung/Beseitigung der Schadstoffe, beim teerhaltigen Straßenaufbruch sind dies die PAK-haltigen Bindemittel, kann der behandelte Straßenaufbruch als recycelte Gesteinskörnung wiederverwertet werden.

Aufgrund der weiterhin zu erwartenden guten Baukonjunktur, der hohen Beanspruchung des Straßennetzes in Nordrhein-Westfalen sowie der zu erwartenden Zunahme des Gütertransports auf der Straße mit der Folge von kürzeren Sanierungsintervallen sowie der Förderung des Straßenbaus (kommunale, Bundes- und Landesstraßen) u.a. durch das Land Nordrhein-Westfalen, wird von einer deutlich ansteigenden Bautätigkeit im Straßenbau ausgegangen.

Durch diese Entwicklungen wird angenommen, dass die Menge des teerhaltigen Straßenaufbruchs bis 2030 auf etwa 1,2 Mio. t ansteigen wird, ein Plus von rund 9 %.

Abbildung 64
Prognose der Mengenentwicklung teerhaltigen Straßenaufbruchs, in Tsd. t

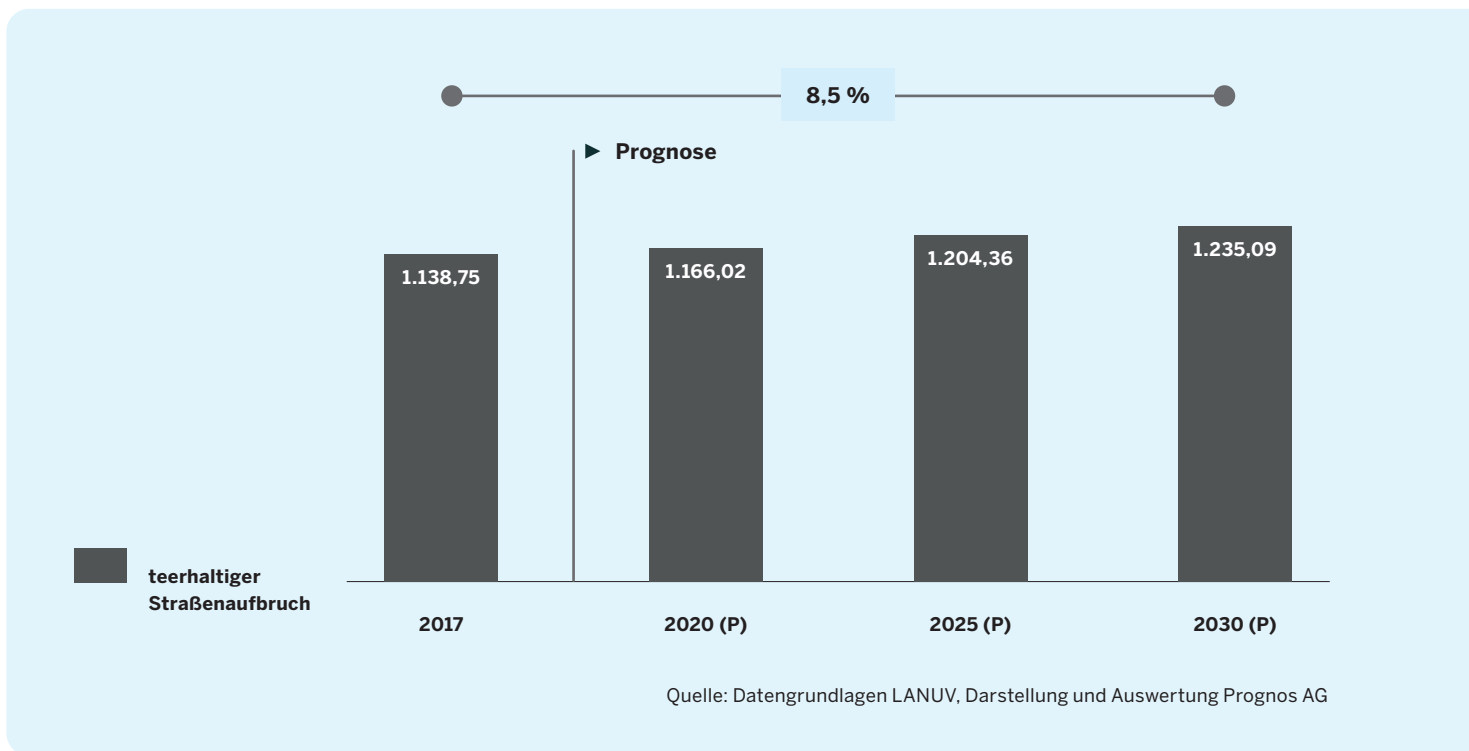
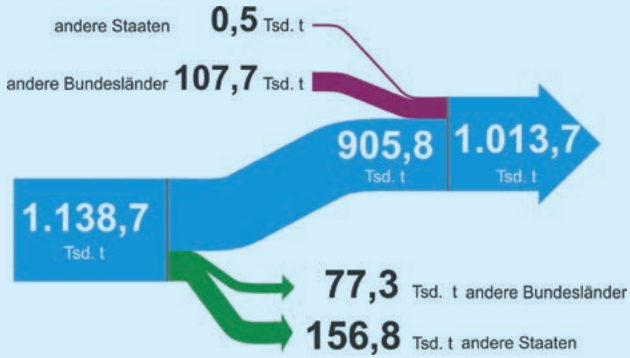
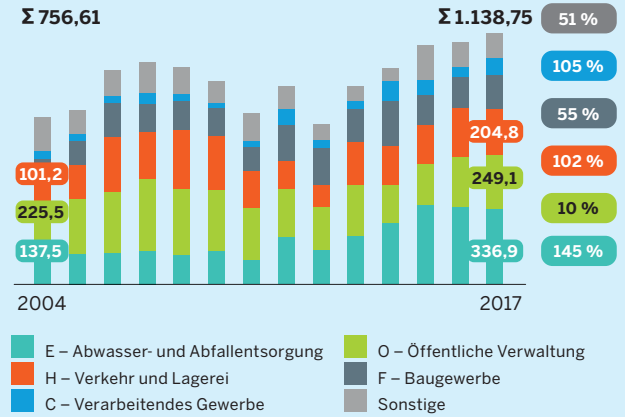


Abbildung 65
Steckbrief Abfallgruppe „Teerhaltiger Straßenaufbruch“ (über Begleitscheine erfasst)

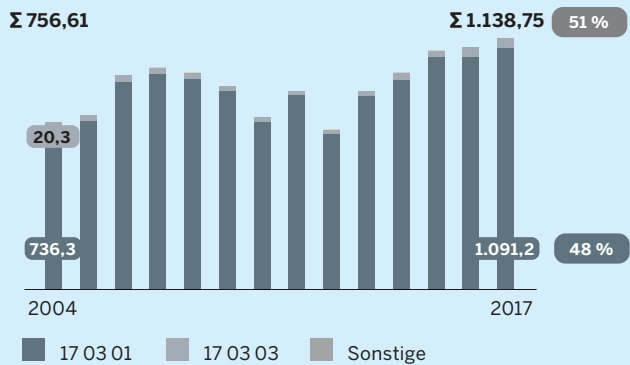
Überblick 2017



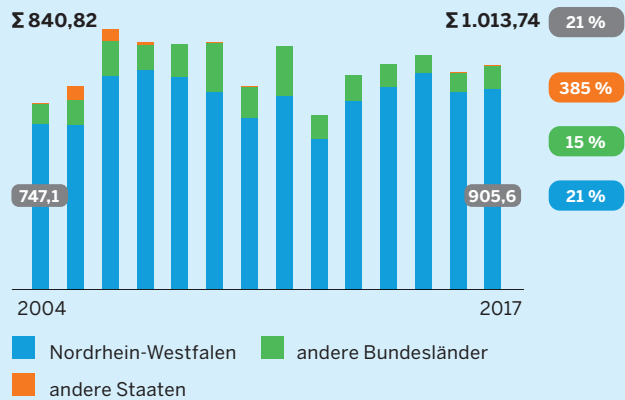
In NRW erzeugte gefährliche Abfälle nach WZ-Abschnitten, in Tsd. t



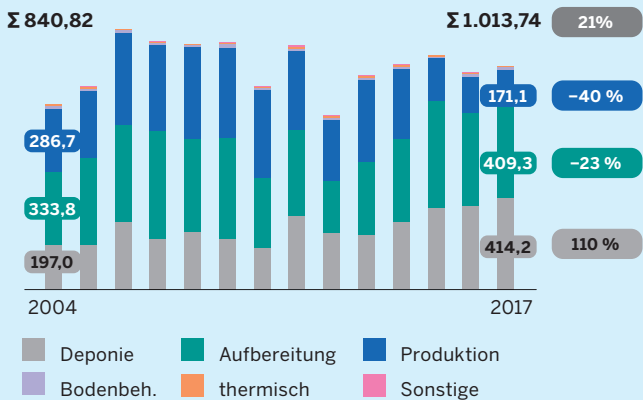
Top-5-AVV-Schlüssel der in NRW erzeugten gefährlichen Abfälle, in Tsd. t



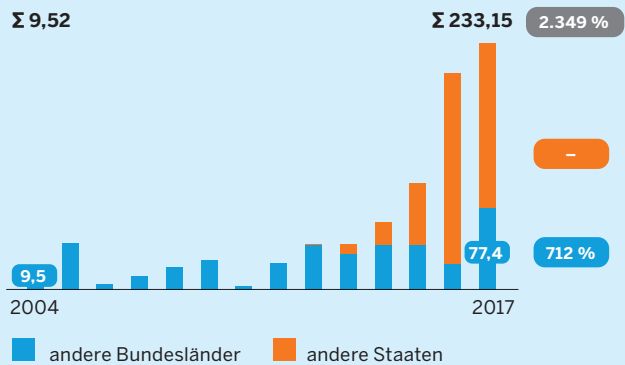
In NRW entsorgte gefährliche Abfälle nach regionaler Herkunft, in Tsd. t



In NRW entsorgte gefährliche Abfälle nach Entsorgungsverfahren, in Tsd. t



Exporte von in NRW erzeugten gefährlichen Abfällen nach Verbleib, in Tsd. t



Quelle: Datengrundlagen LANUV, Darstellung und Auswertung Prognos AG

11.10 QUECKSILBERHALTIGE ABFÄLLE

Quecksilber und seine Verbindungen wurden lange in einer Fülle von Verwendungen eingesetzt, beispielsweise für medizinische Zwecke, Zahnamalgame, in der Messtechnik, in Batterien und Elektrolampen sowie in einer Reihe von Industrieprozessen. Wegen seiner Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt ist die Verwendung von Quecksilber und Quecksilberverbindungen seit längerem Gegenstand vielfältiger Beschränkungen; 2013 wurden im völkerrechtlichen Minamata-Abkommen die Extraktion, Verwendung in Prozessen und Produkten sowie Emissionen und Abfallwirtschaft reguliert⁵³. Die neue europaweite Quecksilberverbotsverordnung trat im Jahr 2018 in Kraft⁵⁴. Sie regelt u. a. Einschränkungen zum Einsatz, Verwendungsverbote, die Ein- und Ausfuhr und die Entsorgung von quecksilberhaltigen Abfällen.

Europaweit wird bis 2040 mit 11.000 t zu entsorgendem Quecksilber gerechnet. Der Hauptteil hierbei entfällt bisher auf Quecksilber in Elektrolysezellen aus der Chlor-Alkali-Industrie.⁵⁵ Durch die starken Restriktionen der Quecksilber-Verwendung sind grundsätzlich rücklaufende Abfallmengen zu erwarten. Mit einem deutlichen Rückgang ist jedoch erst in den 2030er Jahren zu rechnen, d.h. nach dem Ende des Prognosezeitraums in diesem Vorhaben.^{56, 57, 58}

In Nordrhein-Westfalen wurden 2017 40.860 t quecksilberhaltige Abfälle über Begleitscheine erfasst. Darunter fallen die in der Tabelle 19 aufgelisteten AVV-Schlüssel. Es wurden 820 t (2 %) aus Nordrhein-Westfalen in andere Bundesländer verbracht. Zur Entsorgung nach Nordrhein-Westfalen verbracht wurden 2.600 t aus anderen Staaten und 550 t aus anderen Bundesländern. Entsprechend wurden 2017 insgesamt 43.190 t quecksilberhaltige Abfälle in Nordrhein-Westfalen entsorgt, wovon 40.040 t (93 %) in Nordrhein-Westfalen erzeugt wurden.

70 % (28.620 t) der quecksilberhaltigen Abfälle wurden 2017 dem Abfallschlüssel 17 09 01* „Bau- und Abbruchabfälle, die Quecksilber enthalten“ zugeordnet. Während die dem Abfallschlüssel zugeordnete Menge im Betrachtungszeitraum in der Regel deutlich unter 1.000 t liegt, sind in den Jahren 2014 (17.430 t) und 2017 (28.620 t) starke Anstiege zu beobachten. Dies kann auf Sondereffekte einzelner Erzeuger (Rückbau/Sanierung) zurückgeführt werden.

Zweitwichtigster AVV-Schlüssel im Jahr 2017 war der AVV-Schlüssel 06 07 03* „quecksilberhaltige Bariumsulfatschlämme“.

53 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: Die Minamata-Konvention, online unter: <https://www.bmu.de/themen/gesundheit-chemikalien/chemikaliensicherheit/quecksilber-konvention/> (aufgerufen am 28.01.2019), [2018]

54 (EU) 2017/852 vom 17.05.2017

55 Umweltbundesamt: Quecksilberhaltige Abfälle, online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/abfallwirtschaft/abfallarten/gefaehrliche-abfaelle/quecksilberhaltige-abfaelle> (aufgerufen am 20.01.2019), [2013]

56 Umweltbundesamt: Emissionen von Wärmekraftwerken und anderen Verbrennungsanlagen, online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/emissionen-von-waermekraftwerken-anderen#textpart-1> (aufgerufen am 05.02.2019), [2018]

57 Umweltbundesamt: Häufige Fragen zu Quecksilber, online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/chemische-stoffe/haeufige-fragen-zu-quecksilber#textpart-1> (aufgerufen am 28.01.2019)

58 Umweltbundesamt: Verhalten von Quecksilber und Quecksilberverbindungen bei der untertägigen Ablagerung in Salzformationen, insbesondere ihrer möglichen Mobilisierung durch saline Lösungen, online unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_06_2014_verhalten_von_quecksilber_und_quecksilberverbindungen_bei_der_untertaegigen_ablagerung_in_salzformationen_0.pdf (aufgerufen am 20.01.2019), [2014]

Tabelle 25
Berücksichtigte Abfallschlüssel für „Quecksilberhaltige Abfälle“

AVV-Schlüssel	AVV-Bezeichnung
05 07 01*	quecksilberhaltige Abfälle (Abfälle aus Erdgasreinigung und -transport)
06 04 04*	quecksilberhaltige Abfälle (Abfälle aus anorganisch-chemischen Prozessen)
06 07 03*	quecksilberhaltige Bariumsulfatschlämme
10 14 01*	quecksilberhaltige Abfälle aus der Gasreinigung
16 01 08*	quecksilberhaltige Bauteile
16 03 07*	metallisches Quecksilber (Fehlchargen und ungebrauchte Erzeugnisse)
16 06 03* ¹	Quecksilber enthaltende Batterien
17 09 01*	Bau- und Abbruchabfälle, die Quecksilber enthalten
19 03 08*	teilweise stabilisiertes Quecksilber (stabilisierte und verfestigte Abfälle)
20 01 21* ²	Leuchtstoffröhren und andere quecksilberhaltige Abfälle

1 ebenfalls unter Batterien berücksichtigt

2 ebenfalls unter Elektro- und Elektronikaltgeräten berücksichtigt

Tabelle 26
Anlagen in NRW, in denen quecksilberhaltige Abfälle behandelt werden

Nr.	Ents.-Nr.	Anlage	Betreiber	Standort
1	E11315662	Leuchtstofflampenverwertung	LV Lampenverwertung GmbH	Essen
2	E56255480	Sekundär-Rohstoff-Zentrum	Remondis QR GmbH	Dorsten
3	E91695419	Thermische Bodenreinigungsanlage	SUEZ RR IWS Remediation GmbH	Herne

Die REMONDIS QR GmbH betreibt in Dorsten eine Anlage (E56255480) zur Stabilisierung und Immobilisierung von metallischem Quecksilber für die umweltgerechte Beseitigung. Besonderheit an dem Standort in Dorsten ist der Vakuummischer zur Umwandlung von Quecksilber in Quecksilbersulfid (Zinnober). In der Natur findet man Quecksilber überwiegend als Mineral in Form von Zinnober in Gebieten mit ehemaliger vulkanischer Aktivität. In dieser gebundenen Form ist es stabil und nicht reaktiv und stellt somit keine Gefahr für die Umwelt dar.

Die aus Nordrhein-Westfalen in andere Länder oder Staaten verbrachten Mengen quecksilberhaltiger Abfälle sind seit 2004 um 25 % zurückgegangen. Mit Ausnahme von Kleinstmengen (maximal 112 t) in den Jahren 2011, 2012 und 2014 wurden quecksilberhaltige Abfälle ausschließlich in andere Bundesländer verbracht. Dabei handelte es sich insgesamt um geringe Mengen zwischen 210 t (2010) bis 1.210 t (2005).

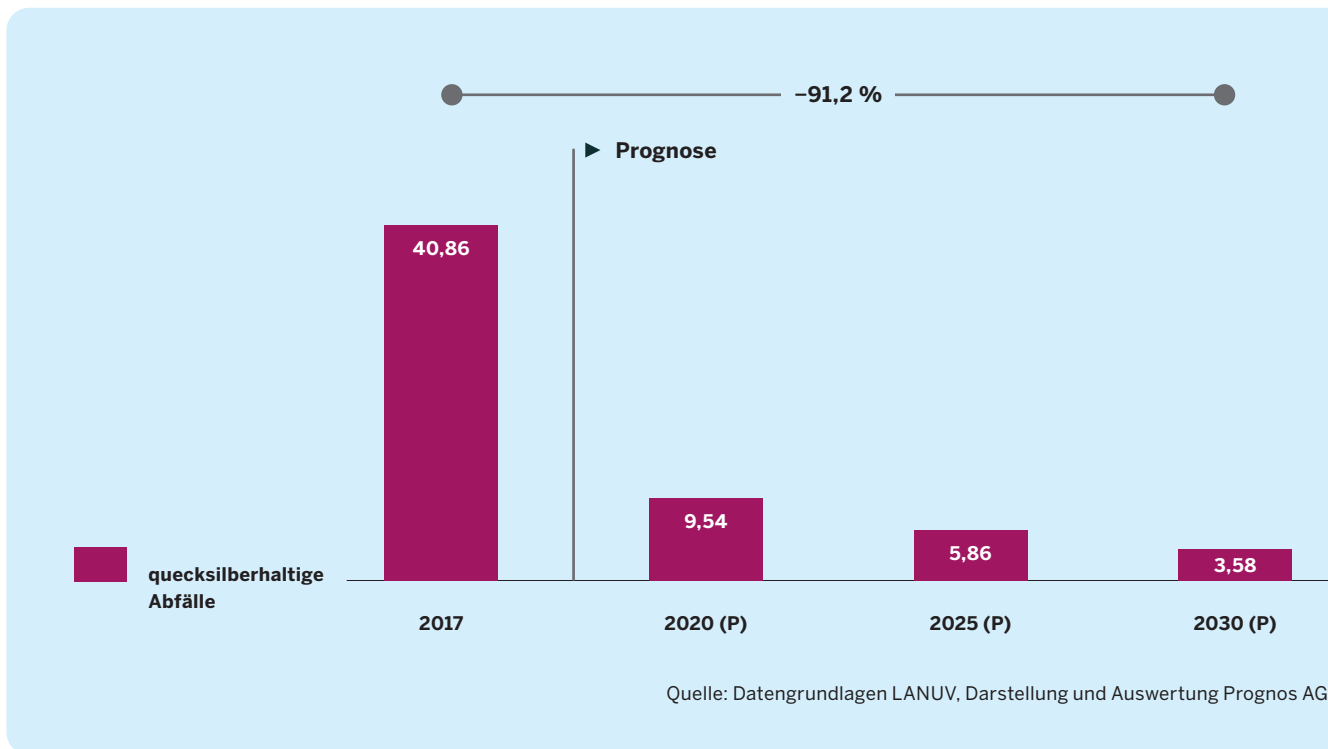
Die Ausfuhr von Quecksilber außerhalb der EU ist verboten. Von Nicht-EU-Staaten darf Quecksilber unter Umständen in die EU eingeführt werden, wenn der Absenderstaat selbst keine umweltgerechten Entsorgungsmöglichkeiten hat.

Es wird in der Prognose angenommen, dass die im Jahr 2013 beschlossene Minamata-Konvention⁵⁹ zum Einsatz von Quecksilber bereits bis zum Jahr 2030 greift und somit zu einem Rückgang von quecksilberhaltigen Abfällen führt. Ein nochmal deutlicher Rückgang wird für die Jahre nach 2030 erwartet.

Trotz der Einschränkungen für den Einsatz von Quecksilber kann nicht ausgeschlossen werden, dass zukünftig im Rahmen von Altlastensanierungen quecksilberhaltige Abfälle in Einzeljahren vermehrt auftreten. Eine Prognose dieser Mengen ist mit sehr großen Unsicherheiten verbunden und wird daher im Rahmen der Prognose nur über die jährliche Verteilung der quecksilberhaltigen Abfälle berücksichtigt.

Insgesamt wird für den Prognosezeitraum angenommen, dass die Menge an quecksilberhaltigen Abfällen deutlich sinken wird.

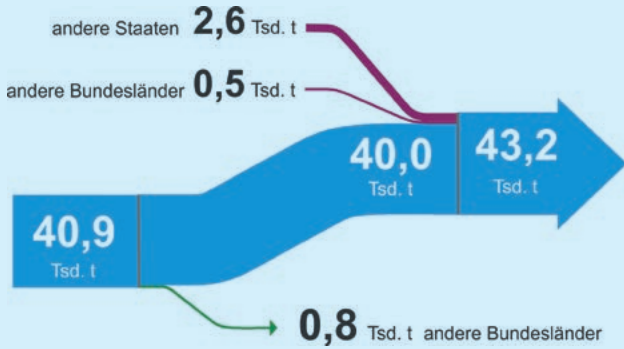
Abbildung 66
Prognose der Mengenentwicklung quecksilberhaltiger Abfälle



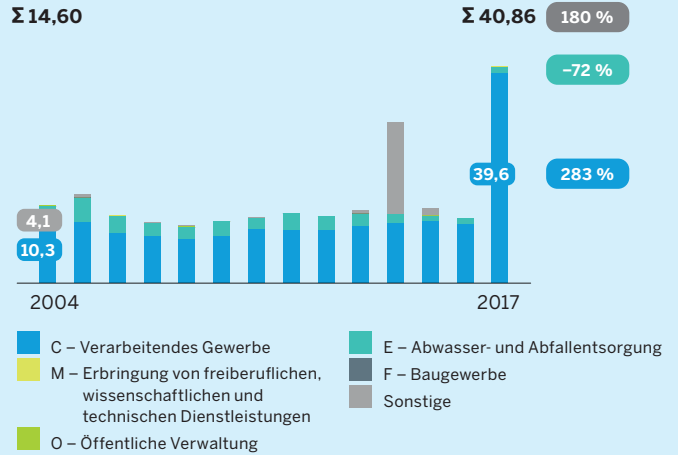
59 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: Die Minamata-Konvention, online unter: <https://www.bmu.de/themen/gesundheitschemikalien/chemikaliensicherheit/quecksilber-konvention/> (aufgerufen am 28.01.2019), [2018]

Abbildung 67
Steckbrief Abfallgruppe „Quecksilberhaltige Abfälle“ (über Begleitscheine erfasst)

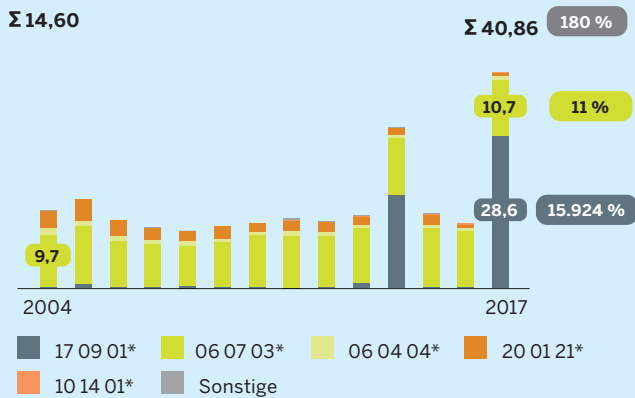
Überblick 2017



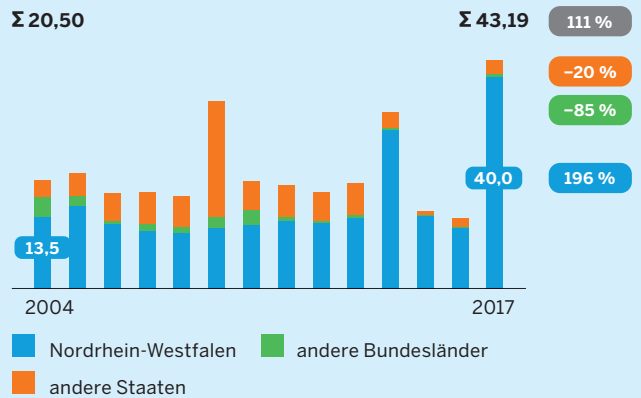
In NRW erzeugte gefährliche Abfälle nach WZ-Abschnitten, in Tsd. t



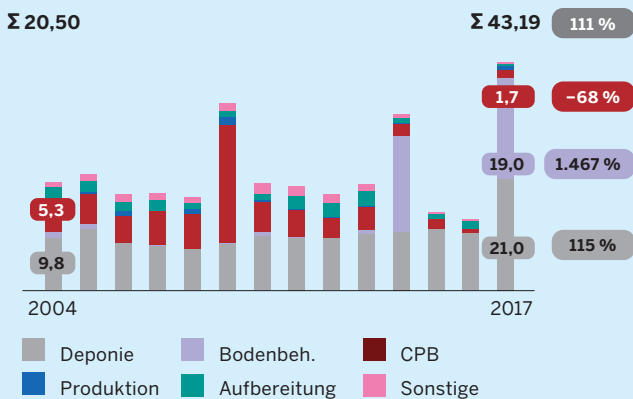
Top-5-AVV-Schlüssel der in NRW erzeugten gefährlichen Abfälle, in Tsd. t



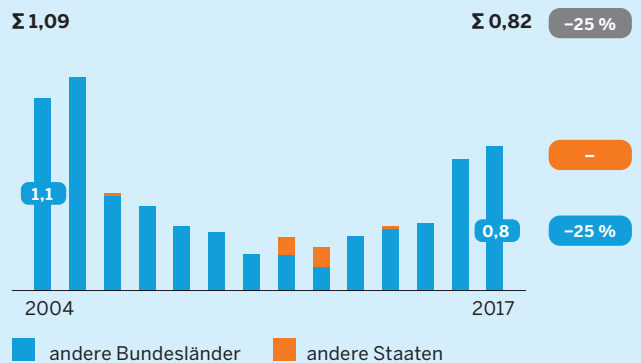
In NRW entsorgte gefährliche Abfälle nach regionaler Herkunft, in Tsd. t



In NRW entsorgte gefährliche Abfälle nach Entsorgungsverfahren, in Tsd. t



Exporte von in NRW erzeugten gefährlichen Abfällen nach Verbleib, in Tsd. t



11.11 GEFÄHRLICHE VERPACKUNGSABFÄLLE

Verpackungen, die zuvor mit einem schadstoffhaltigen Stoff oder Gemisch gefüllt waren, können restentleert weiterhin relevante Mengen an Schadstoffen enthalten. Vormalige Verpackungen, auch Gasflaschen, die mit Piktogrammen oder Gefahrenhinweisen gekennzeichnet sind, können gefährliche Verpackungsabfälle darstellen. Montageschäume, flüssige Brennstoffe, Öle, Pflanzenschutz- oder Schädlingsbekämpfungsmittel sind gefährliche Füllgüter. Sie fallen weniger in privaten Haushalten an, sondern überwiegend in der Industrie, in der Landwirtschaft, in Gewerbebetrieben oder in Laboren.

Nach § 15 des Verpackungsgesetzes (VerpackG) sind Hersteller und nachfolgende Vertrieber verpflichtet, Verkaufsverpackungen schadstoffhaltiger Füllgüter zurückzunehmen. Die Hersteller nehmen die Verpackungen direkt zurück oder haben gemeinsame Rücknahmesysteme wie beispielsweise PAMIRA für Pflanzenschutzmittelverpackungen gegründet. Aufgrund der verordneten Rücknahme sind die Abfallströme für gefährliche Verpackungsabfälle nicht vollständig durch Nachweise gemäß Nachweisverordnung darstellbar.

Verkaufsverpackungen schadstoffhaltiger Füllgüter werden nicht über den gelben Sack/die gelbe Tonne entsorgt, es sei denn, die Systemverträglichkeit wurde festgestellt.

Im Jahr 2017 wurden 18.040 t gefährliche Verpackungsabfälle in Nordrhein-Westfalen über Begleitscheine erfasst, die sich auf die beiden AVV-Schlüssel 15 01 10* und 15 01 11* aufteilen. Da die Produktverantwortung bzw. die Rücknahmepflicht der Hersteller und Vertrieber gelten, handelt es sich um eine Teilmenge der gefährlichen Verpackungsabfälle, deren Herkunft sich nicht sicher nachvollziehen lässt. Von den über Begleitscheine erfassten Mengen wurden 1.680 t in andere Bundesländer verbracht und weitere 110 t in andere Staaten. Nach Nordrhein-Westfalen wurden 5.490 t aus anderen Bundesländern und 670 t aus anderen Staaten verbracht. Insgesamt wurden 22.410 t gefährliche Verpackungsabfälle in Nordrhein-Westfalen entsorgt.

Tabelle 27

Berücksichtigte Abfallschlüssel für „Gefährliche Verpackungsabfälle“

AVV-Schlüssel	AVV-Bezeichnung
15 01 10*	Verpackungen, die Rückstände gefährlicher Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind
15 01 11* ¹	Verpackungen aus Metall, die eine gefährliche feste poröse Matrix (z.B. Asbest) enthalten, einschließlich geleerter Druckbehältnisse

¹ ebenfalls unter asbesthaltige Abfälle berücksichtigt

Die Menge der gefährlichen Verpackungsabfälle hat sich insgesamt seit 2004 um 16 % reduziert. Dabei fielen die Mengen von 2004 mit 21.480 t auf 14.850 t in 2009 und stiegen im weiteren Verlauf wieder an. Ein größerer Anstieg vollzog sich im Jahr 2016 mit einem Zuwachs um 1.900 t auf 18.440 t.

Rund 6.000 t (27 %) wurden im Jahr 2017 in Aufbereitungs- und Sortieranlagen sowie 3.760 t in chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen behandelt. So können beispielsweise Spraydosen von gefährlichen Störstoffen befreit werden und das Aluminium dem Stoffkreislauf zurückgeführt werden. Neben der Aufbereitung ist die thermische Behandlung in Nordrhein-Westfalen ein maßgeblicher Entsorgungsweg für gefährliche Verpackungsabfälle. Rund 45 % der gefährlichen Verpackungsabfälle wurden in thermischen Behandlungsanlagen behandelt (10.180 t).

2.220 t wurden an Läger, Umladeanlagen und Wertstoffhöfe angeliefert. Mit Ausnahme der thermischen Behandlung, die seit 2004 um 39 % zurückgegangen ist, stieg die Menge der über die aufgeführten Behandlungswege entsorgten Abfälle von 2004 bis 2017 an.

Entsorgungsanlagen, die Abfälle mit den Abfallschlüsselnummern 15 01 10* und 15 01 11* annehmen, können online in der Informationsplattform <https://www.abfall-nrw.de> abgerufen werden.

Die Menge der aus Nordrhein-Westfalen in andere Bundesländer oder Staaten verbrachten gefährlichen Verpackungsabfälle ist seit 2004 um 27 % gesunken. Exporte in andere Staaten fanden nur vereinzelt statt und wurden in den Jahren 2011, 2014, 2016 und 2017 mit Mengen zwischen 110 bis 650 t verzeichnet.

Auf Basis der insgesamt prognostizierten weiterhin positiven wirtschaftlichen Entwicklung in Nordrhein-Westfalen bis zum Jahr 2030 und dem damit verbundenen Anstieg der Produktion in den verschiedenen WZ-Abschnitten ist auch ein Anstieg der Verpackungen zu erwarten.

Es ergibt sich ein Anstieg um 10 % für die gefährlichen Verpackungsabfälle bis zum Jahr 2030. Dies entspricht einer erzeugten Menge von rund 20.000 t.

Abbildung 68
Prognose der Mengenentwicklung gefährlicher Verpackungsabfälle, in Tsd. t

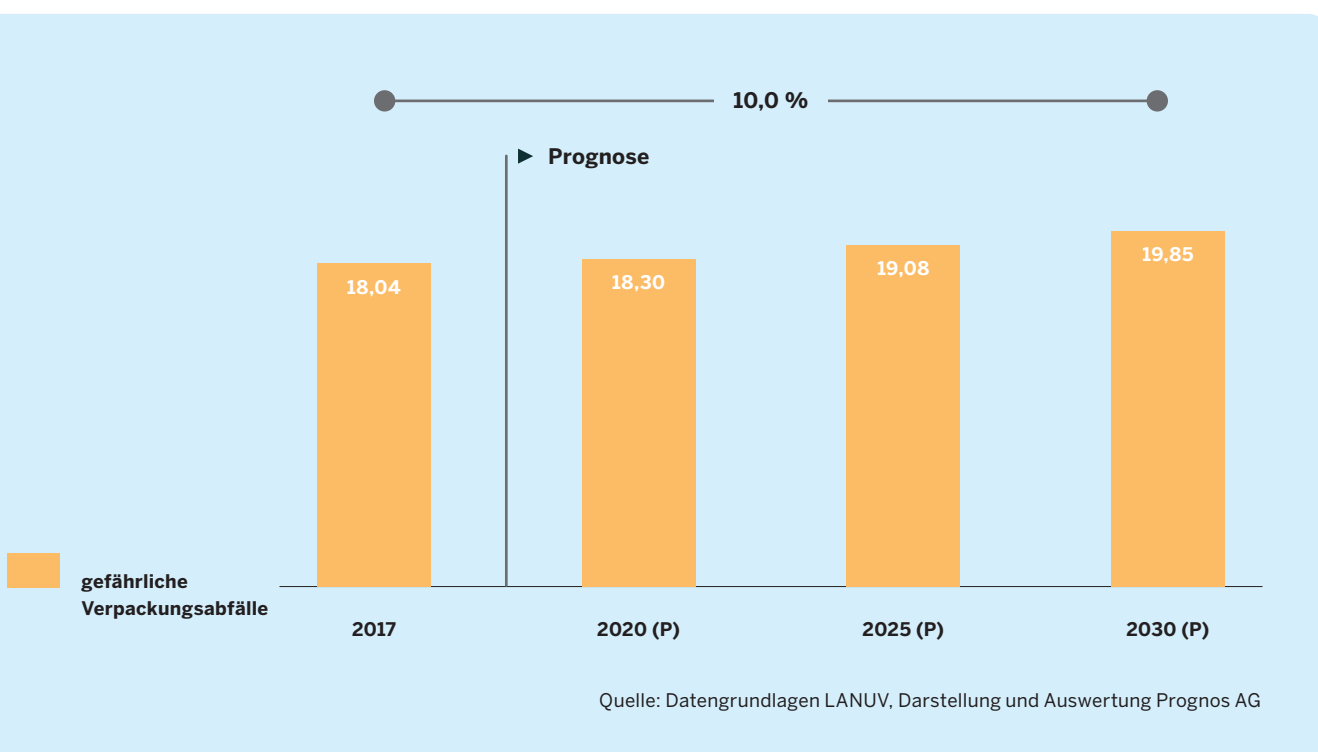
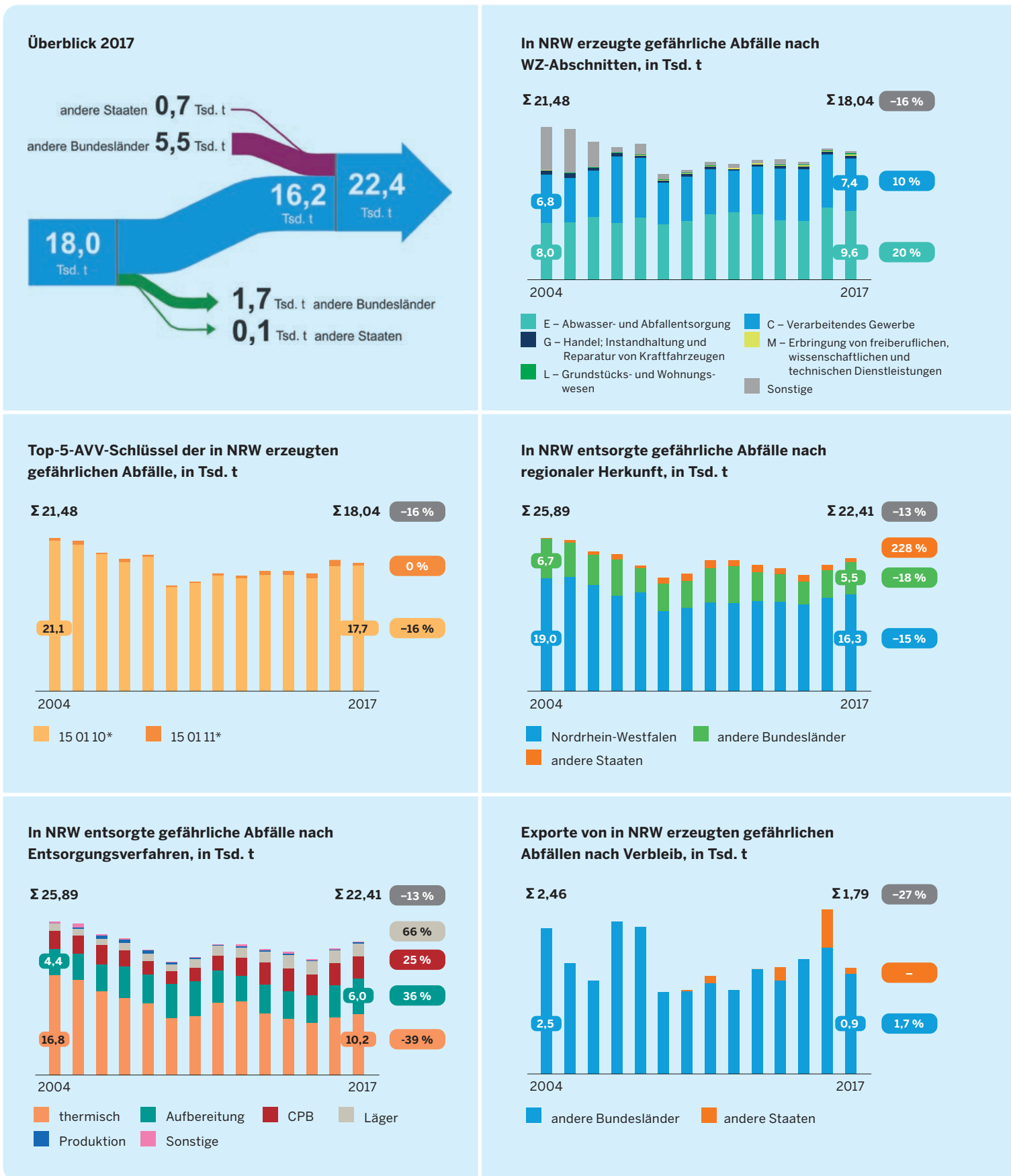


Abbildung 69
Steckbrief Abfallgruppe „Verpackungsabfälle, gefährlich“ (über Begleitscheine erfasst)



Quelle: Datengrundlagen LANUV, Darstellung und Auswertung Prognos AG

12 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AbfRRL	Abfallrahmen-Richtlinie – Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien, ABl. L 312 vom 22.11.2008, S. 3, in der aktuell geltenden Fassung
Abs.	Absatz
ADDIS	Abfalldeponiedaten-Informationssystem
AVV	Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis – Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV vom 10. Dezember 2001, zuletzt geändert am 04.07.2020, BGBl. I Nr. 32 S. 1533
AWP	Abfallwirtschaftsplan
BattG	Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Batterien und Akkumulatoren (Batteriegesetz)
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BVT	Beste Verfügbare Technik
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CLP-Verordnung	Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (ABl. L 353 vom 31.12.2008, S. 1) in der aktuell geltenden Fassung
CPB	chemisch-physikalische Behandlungsanlage
decaB-DE	Decabromodiphenylether
DepV	Verordnung über Deponien und Langzeitlager Artikel 1 V. v. 27.04.2009 BGBl. I S. 900 (Nr. 22); zuletzt geändert am 04.07.2020, BGBl. I Nr. 32 S. 1533
DK	Deponieklasse
€	Euro
EAV	Europäisches Abfallverzeichnis
ECHA	Europäische Chemikalienagentur
ElektroG	Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten
EU	Europäische Union

ggf.	gegebenenfalls
GW	Gigawatt
HBCD	Hexabromcyclododecan
HCBD	Hexachlorobutadiene
HP	Gefährlichkeitskriterien
i.V.m.	in Verbindung mit
inkl.	inklusive
IoT	Internet of Things
k.A.	keine Angabe
KrWG	Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen – Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG – vom 24. Februar 2012, Kreislaufwirtschaftsgesetz vom 24.02.2012 (BGBl. I S. 212), zuletzt geändert am 23.10.2020 (BGBl. I S. 2232)
LAbfG	Landesabfallgesetz
LAGA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz
LED	Licht emittierende Dioden
LIB	Lithium-Ionen-Batterien
LOW	2000/532/EG: Entscheidung der Kommission vom 3. Mai 2000 zur Ersetzung der Entscheidung 94/3/EG über ein Abfallverzeichnis gemäß Artikel 1 Buchstabe a) der Richtlinie 75/442/EWG des Rates über Abfälle und der Entscheidung 94/904/EG des Rates über ein Verzeichnis gefährlicher Abfälle im Sinne von Artikel 1 Abs. 4 der Richtlinie 91/689/EWG über gefährliche Abfälle (Bekannt gegeben unter Aktenzeichen K(2000) 1147), ABl. L 226 vom 06.09.2000, S. 3, in der aktuell geltenden Fassung
mg	Milligramm
Mio.	Million
Mrd.	Milliarde
MULNV NRW	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
HMVA	Hausmüllverbrennungsanlage
Nr.	Nummer

Abkürzungsverzeichnis

NRW	Nordrhein-Westfalen
o. a.	oben angeführt
p.a.	per annum
PCB	polychlorierte Biphenyle
PCDD	polychlorierte Dibenzo-p-dioxine
PCDF	polychlorierte Dibenzofurane
PFC	per- und polyfluorierte Chemikalien
POP	persistente organische Schadstoffe
Prognos	Prognos AG
PV	Photovoltaik
Ramboll	Ramboll Environment & Health GmbH
RSP	Riemann, Sonnenschein & Partner GmbH
RVA	Rückstandsverbrennungsanlage
s. o.	siehe oben
SAD	Sonderabfalldeponie
SAV	Sonderabfallverbrennungsanlage
SCCPs	Short-chain chlorinated paraffins
SVHC	substances of very high concern
t	Tonne
t/a	Tonne pro Jahr
Tsd.	Tausend
u.a.	unter anderem
UTD	Untertagedeponie
UTV	Untertageversatz
WZ	Wirtschaftszweig
z.B.	zum Beispiel

13 ANHANG: KRITISCHE ROHSTOFFE IM ABFALLSYSTEM

1. RECHTLICHE EINORDNUNG

Das europäische Recht fordert in Artikel 28 der Richtlinie 2008/98/EG über Abfälle (Abfallrahmenrichtlinie – ARRL), geändert durch die Richtlinie 2018/851, dass die Abfallwirtschaftspläne Angaben über kritische Rohstoffe im Abfall machen. Das Kreislaufwirtschaftsgesetz hat dies entsprechend umgesetzt; § 30 Abs. 6 Nr. 2a bestimmt: „Die Abfallwirtschaftspläne enthalten mindestens Angaben über bestehende Abfallsammelsysteme und bedeutende Beseitigungs- und Verwertungsanlagen, einschließlich spezieller Vorkehrungen [...] für Abfälle, die erhebliche Mengen kritischer Rohstoffe enthalten.“

2. KRITISCHE ROHSTOFFE

Als kritische Rohstoffe werden die wirtschaftlich wichtigsten Rohstoffe mit hohem Versorgungsrisiko bezeichnet. Kritische Rohstoffe sind essentieller Bestandteil vieler moderner Produkte und von entscheidender Bedeutung für die Funktionsfähigkeit zahlreicher Industrien und die Versorgung der Bevölkerung.

Eine Liste der kritischen Rohstoffe wird durch die EU-Kommission erstellt und alle drei Jahre aktualisiert:

Liste kritischer Rohstoffe (Stand 2020):

1. Antimon	11. Hafnium	21. Phosphor
2. Baryt	12. Schwere seltene Erden	22. Scandium
3. Beryllium	13. Leichte seltene Erden	23. Siliciummetall
4. Wismut	14. Indium	24. Tantal
5. Borat	15. Magnesium	25. Wolfram
6. Kobalt	16. Natürlicher Grafit	26. Vanadium
7. Koks Kohle	17. Naturkautschuk	27. Bauxit
8. Flussspat	18. Niob	28. Lithium
9. Gallium	19. Metalle der Platingruppe	29. Titan
10. Germanium	20. Phosphorit	30. Strontium

Quelle: Europäische Kommission
(COM/2020/474, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0474>)

Bei den folgenden kritischen Rohstoffen gibt es Besonderheiten:

Kokskohle (7.) wird in der Metallurgie verwandt und verbrennt dabei (nicht recycelbar).

Zu den **schweren seltenen Erden** (12.) gehören:

Yttrium, Gadolinium, Terbium, Dysprosium, Holmium, Erbium, Thulium, Ytterbium und Lutetium.

Zu den **leichten seltenen Erden** (13.) gehören:

Scandium, Lanthan, Cer, Praseodym, Neodym, Promethium, Samarium und Europium.

Über die Nahrungskette gelangt Phosphor (21.) ins Abwasser. Die größte sekundäre Rohstoffquelle für Phosphor ist daher in Deutschland der Klärschlamm. In der neuen Klärschlammverordnung von 2017 ist festgelegt, dass alle Kläranlagen über 50.000 Einwohner bis 2023 ein Konzept zum Phosphorrecycling vorlegen müssen. Die Umsetzung sollte bis 2032 erfolgen.

Bauxit (27.) ist ein Rohstoff, aus dem Aluminium raffiniert wird. Produkte, die zu Abfall werden, enthalten daher kein Bauxit.

3. KRITISCHE ROHSTOFFE IN DER KREISLAUFWIRTSCHAFT

Die Ziele der Kreislaufwirtschaftspolitik sind,

- den Verbrauch von Ressourcen zu verringern, indem eine möglichst effektive Nutzung von Ressourcen sowie durch die Abfallvermeidung und die Rückführung der in Abfällen befindlichen Rohstoffe in den Wirtschaftskreislauf erfolgt,
- die Umweltmedien vor Verschmutzungen sowie das Klima zu schützen,
- den durch die Gewinnung, die Umwandlung, den Transport sowie den Verbrauch von Materialien notwendigen Energieaufwand zu minimieren.

Aus der EU-Richtlinie 2018/851 zur Änderung der Richtlinie 2008/98/EG wird deutlich, dass hierfür Maßnahmen erforderlich sind, um die Entstehung von Abfällen zu vermeiden, die kritische Rohstoffe enthalten. Die Maßnahmen sollten darauf abzielen, die Produkte, die kritische Rohstoffe enthalten, gezielt ausfindig zu machen sowie die Wiederverwendung dieser Produkte zu fördern.

Entstehen Abfälle, die erhebliche Mengen an kritischen Rohstoffen enthalten, sollen diese auf die bestmögliche Weise bewirtschaftet werden. Hierfür sollen die Abfallbewirtschaftungspläne Maßnahmen für die Sammlung, Sortierung und Verwertung von Abfällen, die erhebliche Mengen kritischer Rohstoffe enthalten, aufnehmen. Die Ausführungen in den Abfallwirtschaftsplänen zu kritischen Rohstoffen sollen sich an der Zweckmäßigkeit unter Berücksichtigung der geografischen Ebene und der geografischen Erfassung des Planungsgebiets orientieren.

Das Kreislaufwirtschaftsgesetz sieht in § 30 Abs. 6 Nr. 2 Buchstabe a) vor, dass hierfür die Abfallwirtschaftspläne Angaben über bestehende Abfallsammelsysteme und bedeutende Beseitigungs- und Verwertungsanlagen enthalten sollen, einschließlich spezieller Vorkehrungen für [...] Abfälle, die erhebliche Mengen kritischer Rohstoffe enthalten.

Gemäß § 33 Abs. 3 Nr. 2 Buchstabe c) sollen die Abfallvermeidungsprogramme Maßnahmen für die gezielte Identifizierung von Produkten, die kritische Rohstoffe enthalten, vorsehen, um zu verhindern, dass diese Materialien zu Abfall werden.

4. IDENTIFIZIERUNG KRITISCHER ROHSTOFFE

Die kritischen Rohstoffe lassen sich hinsichtlich verschiedener Aspekte der Abfallpolitik grundsätzlich kategorisieren. Die hier genannten Aspekte sind allgemeiner Natur und beziehen sich auf Produkte bzw. Abfälle, die kritische Rohstoffe in erheblicher Menge beinhalten.

■ **Abfälle (bzw. Produkte, die Abfall sind), in denen kritische Rohstoffe in „erheblichem Maße“ enthalten sind**

In „erheblichem Maße“ bedeutet, dass der Anteil der kritischen Rohstoffe im Abfall (bzw. Produkt) relevant ist. Dies kann sich auf die Menge, die Recyclbarkeit oder die Gefährlichkeit beziehen. Als solche Abfälle sind daher diejenigen anzusehen, die recycelt werden oder recycelt werden könnten oder die wegen der besonderen Gefährlichkeit der in ihnen enthaltenen kritischen Rohstoffe besonders zu behandeln sind (siehe 3.).

Hierzu gehören insbesondere die folgenden Stoffströme:

- Elektro- und Elektronikgeräte, Solarzellen
- Batterien, Akkumulatoren
- Glas und Keramik
- Automobile
- Magnete, Generatoren, Motoren
- rostfreier Stahl
- Autoreifen
- Klärschlamm
- Aluminiumelemente (Fenster etc.)

■ **Produkte, die kritische Rohstoffe enthalten und deren Abfallentstehung vermieden werden kann**

Maßnahmen der Abfallvermeidung zielen auf eine Substitution oder längere Nutzung, Reparierbarkeit und Wiederverwendung von Produkten ab. I.d.R. soll eine Verlängerung oder Intensivierung der Nutzung gefördert werden, wodurch weniger Abfall entsteht.

Hierbei geht es insbesondere um:

- Elektro- und Elektronikgeräte
- Automobile
- ...

■ **Gefährlichkeit der kritischen Rohstoffe**

Für Produkte, die kritische Rohstoffe hinsichtlich der Gefährlichkeit in erheblichem Maße beinhalten, sind die entsprechenden Vorschriften des Produkt-, Chemikalien-, Immissionsschutz- und Abfallrechts etc. einzuhalten. Die Gefährlichkeit von Produkten, die gefährliche kritische Rohstoffe enthalten, ist i.d.R. allerdings aufgrund der unerheblichen Menge der enthaltenen kritischen Rohstoffe nicht gegeben.

Zu nennen sind hier insbesondere:

- Flammenschutzmittel (z.B. in Elektro- und Elektronikgeräten, Batterien, Dämmmaterialien)
- Batterien, Akkumulatoren
- Produkte der organischen Chemie (Farben etc.)

■ **Recyclbarkeit der in Abfällen enthaltenen kritischen Rohstoffe (bereits bestehend, theoretisch möglich oder nicht möglich)**

Kritische Rohstoffe lassen sich in unterschiedlichem Maße, abhängig z.B. von der Menge, der chemischen Zusammensetzung, dem notwendigen Energieaufwand oder der Nachfrage, recyceln. Letztlich handelt es sich beim Recycling um eine wirtschaftliche Tätigkeit, deren Durchführung von den beteiligten Unternehmen mit Blick auf die Kosten und Erlöse zu entscheiden ist. Durch Subventionierung (z.B. durch staatliche Unterstützung, Zuzahlungen durch die Abfallerzeuger im Rahmen von Systemen der Produktverantwortung, Verteuerung der konkurrierenden Primärrohstoffe) kann die Entscheidung zugunsten von mehr Recycling beeinflusst werden.

Recyclbarkeit der in Abfällen enthaltenen kritischen Rohstoffe, teilweise für verschiedene Abfallarten:

1. Antimon	b – t
2. Baryt	n
3. Beryllium	t – n
4. Wismut	n
5. Borat	n
6. Kobalt	b (Batterien) – t (Magnete)
7. Kokskohle	n
8. Flussspat	n
9. Gallium	b (Photovoltaik) – n (LED)
10. Germanium	t - n
11. Hafnium	n
12. Schwere seltene Erden	b – t – n
13. Leichte seltene Erden	b – t – n
14. Indium	t – n (Solarzellen: b)
15. Magnesium	t – n (Legierungen: b)
16. Natürlicher Grafit	t
17. Naturkautschuk	b
18. Niob	b
19. Metalle der Platingruppe	b
20. Phosphorit	n
21. Phosphor	b

22. Scandium	n
23. Siliciummetall	b
24. Tantal	t – n
25. Wolfram	b (Werkzeuge) – t – n
26. Vanadium	b
27. Bauxit	b (Aluminium)
28. Lithium	b
29. Titan	b
30. Strontium	b (Kathodenstrahlröhren, nicht Rohstoff) – t (Dauermagnete)

(Nach Internetrecherchen des BMU liegt derzeit folgender Kenntnisstand vor:
bereits bestehend: b, theoretisch möglich: t oder nicht möglich: n)

5. MASSNAHMEN ZUR SAMMLUNG UND VERWERTUNG KRITISCHER ROHSTOFFE

Die hier genannten Maßnahmen beziehen sich auf länderspezifische Gegebenheiten. Für die meisten Abfälle, die kritische Rohstoffe enthalten, sind die Sammelsysteme aufgrund von bundesstaatlichen Vorgaben weitgehend identisch. Nicht alle Bundesländer betreiben für alle genannten Abfälle Recyclinganlagen; zum Teil gibt es nur wenige spezifische Anlagen innerhalb der EU.

■ Spezifische Sammelsysteme für Abfälle, die kritische Rohstoffe enthalten

Hierbei handelt es sich i. d. R. um getrennte Sammlungen für bestimmte, relevante Produktgruppen (z.B. Elektroaltgeräte, Batterien), während Sammelsysteme nur für bestimmte kritische Rohstoffe unüblich sind.

Getrenntsammlensysteme bestehen aufgrund bundesrechtlicher Vorgaben für:

- Elektro- und Elektronikaltgeräte
- Altfahrzeuge
- Batterien
- Autoreifen
- Metalle und Abfälle, die Metalle enthalten

■ Recycling- und sonstige Verwertungsanlagen sowie Beseitigungsanlagen für Abfälle, die kritische Rohstoffe enthalten

Anlagen zur Gewinnung von Sekundärrohstoffen sind nicht auf Staaten oder Regionen konzentriert. Sie unterliegen i.d.R. auch nicht staatlicher Planung; eine Ausnahme bildet die Phosphor-Rückgewinnung aus Klärschlämmen kommunaler Kläranlagen.

In NRW wird am **Standort Lünen** von der **Aurubis AG die weltweit größte Sekundärkupferhütte** mit einer Produktionskapazität von mehr als 200.000 t Kupferkathoden pro Jahr betrieben. In der Anlage werden Kupferkathoden ausschließlich aus Sekundärrohstoffen erzeugt. Als Sekundärrohstoffe werden Kupfer- und Kupferlegierungsschrotte aus der Elektro- und Elektronikschrottbehandlung, kupferhaltige Rückstände aus Gießereien und von Halbzeugen, Schreddermaterialien sowie Galvanikschlamm, Schlacken, Aschen und Filterstäube eingesetzt. In einer Verfahrenslinie wird Anodenschlamm erzeugt, aus dem Edelmetalle zurückgewonnen werden. Die Weiterverarbeitung erfolgt am Aurubis-Standort in Hamburg.

Bei Kupfer, Silber, Palladium oder Gold ist die Entwicklung schon weit; rund 95 % dieser Edelmetalle können wiederverwertet werden.

Bei den sogenannten „seltene Erden“ ist es noch anders. Sie werden fast nie recycelt – zu gering sind die Mengen in den Geräten. Aber auch hier werden neue technische Verfahren benötigt, um Verbesserungen erzielen zu können.

6. FORSCHUNG ZUR RÜCKGEWINNUNG VON KRITISCHEN ROHSTOFFEN

Es gibt eine lange Reihe von durchgeführten, laufenden und geplanten Forschungsvorhaben zur Rückgewinnung kritischer Rohstoffe, finanziert auf Länder- und Bundesebene, u.a.

- R4-Wirtschaftsstrategische Rohstoffe, Verbundvorhaben: Add Resources – Rückgewinnung und Wiedereinsatz von **Antimontrioxid** und **Titandioxid** aus Kunststofffraktionen der Elektrogeräteverwertung
 - ▶ Teilvorhaben 1: Technologieentwicklung, Marktintegration und ÖA; BMBF + Fraunhoferinstitut für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV) 2015–2018
 - ▶ Teilvorhaben 2: Anwendungsprüfung und Produktentwicklung; BMBF + ARGUS Additive Plastics GmbH 2015–2018
- ERA-MIN 2 – Verbundvorhaben: Siderec - Biobasierte Rückgewinnung von kritischen Technologiemetallen mittels Siderophoren: **Gallium** (Ga), **Germanium** (Ge), **Indium** (In) aus End-of-Life-Produkten
 - ▶ Teilprojekt 1: Charakterisierung von Siderophoren und Entwicklung von Siderophoren, BMBF + Helmholtz-Zentrum Dresden 2019–2022
 - ▶ Teilprojekt 2: Upscale der Siderophoreproduction, BMBF + ASA Spezialenzyme GmbH 2019-2022
- Ressourceneffizienz Deutschland-Frankreich – Verbundvorhaben RECVAl-HPM – Innovative Reuse- und Recycling-Wertschöpfungskette für Hochleistungspermanentmagnete, TP: Rückgewinnung von **seltene Erden** aus Magnetabfallströmen durch (Carbo)Chlorierung, BMBF + BASF SE 2014-2017
- KMU-innovativ – Verbundvorhaben Ressourceneffizienz: REEcycling2 – Recycling von **Seltene Erden** aus Elektroschrott durch selektive Anreicherung an heimischen Tonmineral-Rohstoffen, TV1: Bereitstellung, mineralogische Grundcharakterisierung und Aufbereitung der Tonminerale, BMBF + verschiedene Träger, Stephan Schmidt KG, Forschungsinstitut für Anorganische Werkstoffe – Glas Keramik GmbH, Universität Koblenz Landau, Hofmann Glastechnik GmbH 2017–2019

- Verbundprojekt: Biotechnologische Verfahren zur Rückgewinnung von **Germanium, Indium** und Kupfer aus kupferhaltigen Industriestäuben (BioCuInGe); Teilvorhaben: G.E.O.S, BMBF + G.E.O.S Ingeniergesellschaft mbH 2018-2021

- KMU-innovativ – Verbundvorhaben Ressourceneffizienz: IRETA2 – Entwicklung und Bewertung innovativer Recyclingwege zur Rückgewinnung von **Tantal** aus Elektronikabfällen,
 - ▶ Teilvorhaben 1: Evaluation der Realisierbarkeit, BMBF + MAIREC Edelmetallgesellschaft mbH 2020–2022
 - ▶ Teilvorhaben 2: Recyceln von Tantal-Kondensatoren, BMBF + ROBOT-TECHNOLOGY GmbH 2020–2022
 - ▶ Teilvorhaben 3: Laserentstückung, BMBF + SLCR-Lasertechnik GmbH 2020–2022
 - ▶ Teilvorhaben 4: Bauteilerkennung, BMBF + Smart Services VS GmbH 2020–2022
 - ▶ Teilvorhaben 5: Raffination von Tantalanoden, BMBF + SRH Hochschule Berlin GmbH 2020–2022
 - ▶ Teilvorhaben 6: Mechanische Aufbereitung und Raffination von Tantal, BMBF + Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung angewandter Forschung 2020–2022

- CLIENT II Verbundvorhaben: ReWoRK - Recycling von **Wolfram** aus Rückständen der Erzkonzentration,
 - ▶ Teilvorhaben 1: Verfahrensentwicklung zur Scheelitkonzentration, BMBF + Technische Universität Clausthal 2019–2022
 - ▶ Teilvorhaben 2: Exploration der Halde und Charakterisierung des Materials, BMBF + Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe 2019–2022

- Verbundvorhaben: ReCycle-Automatisierung als Schlüsseltechnologie zur wirtschaftlichen Wiederaufbereitung von **Lithium**-Ionen-Batterie-Systemen; verschiedene Teilvorhaben:
 - ▶ Entwicklung von Erfassungs- und Filtrationslösungen beim Recycling von Lithium-Ionen-Batterie-Systemen, BMWi + ULT AG 2021-2022
 - ▶ TV: Erweiterung des Recyclingprozesses von Akkus aus der Mikroelektromobilität, BMWi + Liofit GmbH 2021–2022
 - ▶ Recycling von Ultrakondensatoren, BMWi + Skeleton Technologies GmbH 2021–2022
 - ▶ Recycling von Li-Ionen Batterien aus dem Bereich der Intralogistik, BMWi + JT Energy Systems GmbH 2021–2022

- DemoSens – Digitalisierung einer automatisierten Demontage und sensorgestützten mechanischen Aufbereitung von **Lithium**-Ionen-Batterien für ein hochwertiges Recycling, BMBF + Fachhochschule Münster + Institut für Unternehmenskybernetik e. V. + Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen 2020–2023.

Impressum

Herausgeber

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz des Landes
Nordrhein-Westfalen (MULNV NRW)

40190 Düsseldorf

Telefon 0211 4566-0
poststelle@mulnv.nrw.de
www.umwelt.nrw.de

Redaktion und Fachredaktion

Referat IV – 3 Kreislaufwirtschaft, Abfallwirtschaftsplanung
LANUV – Fachbereich 71 Abfall- und Kreislaufwirtschaft,
Zukunftstechnologien

Gestaltung

designlevel 2
www.designlevel2.de

Bildnachweis

Titel: AdobeStock/macrovector
Seite 3: Anke Jacob

Druck

XPrint Medienproduktion
Verlagsgruppe Mainz GmbH

Stand

Juni 2021



umwelt.nrw.de

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen
40190 Düsseldorf
Telefon 0211 4566-0
Telefax 0211 4566-388
poststelle@mulnv.nrw.de
www.umwelt.nrw.de