

Untersuchung im Auftrag des
Ministeriums für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur des Landes Schleswig-Holstein

Prognose des Deponiebedarfs für die Klassen DK 0 bis II im Land Schleswig-Holstein

3. Juni 2024

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	VI
1 Vorbemerkung.....	1
2 Grundlagen	2
2.1 Untersuchungsraum	2
2.2 Betrachtungszeitraum	3
2.3 Datengrundlage	3
2.4 Untersuchungsrelevante Abfälle	3
3 Methodik zur Ermittlung und Prognose der mineralischen Abfallmengen und des Deponiebedarfs	6
3.1 Datenermittlung und -auswertung	6
3.2 Prognose der mineralischen Abfallmengen und des Deponiebedarfs.....	7
3.3 Einflussfaktoren auf die Mengenentwicklung und die Entsorgung	9
3.3.1 Mengenverschiebung aus der Verfüllung in Richtung Deponierung.....	9
3.3.2 Kohleausstieg - Entwicklung der Abfallmengen aus thermischen Prozessen	9
3.3.3 Infrastruktur- und Bauvorhaben sowie Sanierungs- und Abbruchtätigkeiten.....	9
3.3.4 Altlastensanierung.....	15
3.3.5 Rechtliche Rahmenbedingungen.....	15
3.3.6 Veränderung der verfügbaren Abfallbehandlungsanlagen und -kapazitäten	20
3.3.7 Thermische Behandlung von teerhaltigem Straßenaufbruch.....	20
3.3.8 Rückgang der REA-Gipsmengen durch den Kohleausstieg	21
3.4 Annahmen für das Basisszenario und die Sensitivitätsbetrachtung	22
3.4.1 Basisszenario – Fortschreibung des Status Quo.....	22
3.4.2 Sensitivitätsbetrachtung - Szenario I – Rückgang des DK I- und DK II-Deponiebedarfs	24
3.4.3 Sensitivitätsbetrachtung - Szenario II – Erhöhter Deponiebedarf	26
3.4.4 Zusammenfassung	27
3.5 Deponiespezifische Abfallannahmemengen	28
3.6 Darstellung der Mengenentwicklung.....	29

3.7	Umgang mit auf Deponien verwerteten Abfällen	29
3.8	Ermittlung und Verteilung von Überschussmengen.....	29
3.9	Zuordnung prognostizierter Abfallmengen zu den Deponien in den Planungsgebieten	30
4	Aufkommen und Entsorgung mineralischer Abfälle.....	31
4.1	Entsorgungskapazitäten in Schleswig-Holstein	31
4.1.1	Genehmigte und im Genehmigungsverfahren befindliche Deponiekapazitäten.....	31
4.1.2	Deponiebaumaßnahmen auf aktiven und in Stilllegung befindlichen Deponien.....	33
4.1.3	Verfügbares Verfüllvolumen in Abgrabungen.....	33
4.2	Entsorgung außerhalb von Schleswig-Holstein	35
4.3	Auf Deponien in Schleswig-Holstein beseitigte Abfallmengen.....	35
4.3.1	Herkunft der auf Deponien in Schleswig-Holstein beseitigten Abfallmengen	37
4.3.2	Vergleich der auf Deponien beseitigten Abfallmengen in den einzelnen Planungsgebieten.....	39
4.4	Aufkommen und Entsorgungswege der untersuchungsrelevanten Abfälle.....	40
5	Abfallmengenentwicklung bis 2034 (Basisszenario)	42
5.1	Prognoseannahmen	42
5.2	Abfallgruppe 1: Abfälle aus thermischen Prozessen.....	43
5.3	Abfallgruppe 2: Abfälle aus Prozessen der mechanischen Formgebung	44
5.4	Abfallgruppe 3: Bau- und Abbruchabfälle.....	45
5.5	Abfallgruppe 4: Abfällen aus Abfallbehandlungsanlagen.....	46
5.6	Zusammenfassende Betrachtung der Mengenentwicklung.....	48
6	Entwicklung der Deponiekapazitäten im Basisszenario	50
6.1	Kapazitätsentwicklung der in Betrieb befindlichen DK 0-Deponien.....	50
6.2	Kapazitätsentwicklung der in Betrieb befindlichen DK I-Deponien.....	52
6.3	Kapazitätsentwicklung der in Betrieb befindlichen DK II-Deponien	54
7	Sensitivitätsbetrachtung.....	56
7.1	Szenario I – Rückgang des DK I- und DK II-Deponiebedarfs	56
7.1.1	Prognoseannahmen des Szenario I	56
7.1.2	Kapazitätsentwicklung bei in Betrieb befindlichen DK 0-Deponien	58
7.1.3	Kapazitätsentwicklung bei in Betrieb befindlichen DK I-Deponien	60

7.1.4	Kapazitätsentwicklung bei in Betrieb befindlichen DK II-Deponien.....	62
7.2	Szenario II – Anstieg des Deponiebedarfs	64
7.2.1	Prognoseannahmen des Szenario II	64
7.2.2	Kapazitätsentwicklung bei in Betrieb befindlichen DK 0-Deponien	66
7.2.3	Kapazitätsentwicklung bei in Betrieb befindlichen DK I-Deponien	68
7.2.4	Kapazitätsentwicklung bei in Betrieb befindlichen DK II-Deponien.....	70
8	Zusammenfassung – Bewertung des Deponiebedarfs	72
9	Tabellenanhang.....	75

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1:	Regionale Unterteilung des Landes Schleswig-Holstein in vier Planungsgebiete	2
Abbildung 3-1:	Vereinfachte Darstellung der Methodik zur Ermittlung und Prognose der Abfallmengen und des Deponiebedarfs	8
Abbildung 3-2:	Entwicklung der im Zeitraum 2014 bis 2022 in Schleswig-Holstein fertiggestellten Wohnungen.....	10
Abbildung 3-3:	Errichtungsjahre der Wohnungen in Schleswig-Holstein	12
Abbildung 3-4:	Schematische Darstellung zur Herkunft und Verteilung der errechneten Überschussmengen.....	30
Abbildung 4-1:	Deponierestvolumina in Schleswig-Holstein mit Stand 31.12.2022	32
Abbildung 4-2:	Entwicklung der in Abgrabungen verfüllten Abfallmengen und des rechnerisch verbleibenden Verfüllvolumens.....	35
Abbildung 4-3:	Entwicklung der in Summe auf DK 0-, DK I- und DK II-Deponien in Schleswig-Holstein beseitigten Abfallmengen, differenziert nach AVV-Kapiteln.....	36
Abbildung 4-4:	Entwicklung der in Summe auf Deponien in Schleswig-Holstein beseitigten Abfallmengen, differenziert nach Deponieklasse	37
Abbildung 4-5:	Herkunft der in Schleswig-Holstein auf Deponien beseitigten Abfälle im Betrachtungszeitraum 2013 - 2022	38
Abbildung 4-6:	Auf Deponien in Schleswig-Holstein beseitigte Abfälle aus Schleswig-Holstein und Hamburg, differenziert nach Herkunft, Jahr und Deponieklasse.....	38
Abbildung 4-7:	Auf Deponien in Schleswig-Holstein beseitigte Abfälle aus Schleswig-Holstein und Hamburg, differenziert nach Herkunft, Jahr und AVV-Kapitel.....	39
Abbildung 4-8:	Auf Deponien in Schleswig-Holstein beseitigte Abfälle aus Schleswig-Holstein und Hamburg, differenziert nach Planungsgebiet und Deponieklasse.....	40
Abbildung 4-9:	Sankey-Diagramm: IST-Stand des Aufkommens und der Entsorgungswege untersuchungsrelevanter mineralischer Abfälle in Schleswig-Holstein, abgeleitet aus den Abfallmengen des Betrachtungszeitraum 2013 - 2022	41
Abbildung 5-1:	Mengenentwicklung von Abfällen aus thermischen Prozessen (AVV-Kap. 10).....	43
Abbildung 5-2:	Mengenentwicklung von Abfällen aus der mech. Formgebung (AVV-Kap. 12)	44
Abbildung 5-3:	Mengenentwicklung von Bau- und Abbruchabfällen (AVV-Kap. 17) exkl. Boden (ASN 170504)	45
Abbildung 5-4:	Mengenentwicklung von Bodenaushub (ASN 170504).....	46
Abbildung 5-5:	Mengenentwicklung von Abfällen aus Abfallbehandlungsanlagen (AVV-Kap. 19).....	47
Abbildung 5-6:	Zusammenfassung: Abfallmengentwicklung im Betrachtungszeitraum und Abfallmengenprognose bis 2034, differenziert nach Entsorgungswegen	48

Abbildung 5-7:	Zusammenfassung: Deponiemengentwicklung im Betrachtungszeitraum und Deponiemengenprognose bis 2034, differenziert nach DK 0 - II.....	49
Abbildung 6-1:	Entwicklung der DK 0-Kapazitäten bis 2034 auf Landesebene (SH)	50
Abbildung 6-2:	Entwicklung der DK 0-Kapazitäten bis 2034 innerhalb der Planungsgebiete	51
Abbildung 6-3:	Entwicklung der DK I-Kapazitäten bis 2034 auf Landesebene (SH).....	52
Abbildung 6-4:	Entwicklung der DK I-Kapazitäten bis 2034 innerhalb der Planungsgebiete	53
Abbildung 6-5:	Entwicklung der DK II-Kapazitäten bis 2034 auf Landesebene (SH)	54
Abbildung 6-6:	Entwicklung der DK II-Kapazitäten bis 2034 innerhalb der Planungsgebiete.....	55
Abbildung 7-1:	Szenario I: Entwicklung der DK 0-Kapazitäten bis 2034 auf Landesebene (SH)	58
Abbildung 7-2:	Szenario I: Entwicklung der DK 0-Kapazitäten bis 2034 innerhalb der Planungsgebiete	59
Abbildung 7-3:	Szenario I: Entwicklung der DK I-Kapazitäten bis 2034 auf Landesebene (SH)	60
Abbildung 7-4:	Szenario I: Entwicklung der DK I-Kapazitäten bis 2034 innerhalb der Planungsgebiete	61
Abbildung 7-5:	Szenario I: Entwicklung der DK II-Kapazitäten bis 2034 auf Landesebene (SH).....	62
Abbildung 7-6:	Szenario I: Entwicklung der DK II-Kapazitäten bis 2034 innerhalb der Planungsgebiete	63
Abbildung 7-7:	Szenario II: Entwicklung der DK 0-Kapazitäten bis 2034 auf Landesebene (SH).....	66
Abbildung 7-8:	Szenario II: Entwicklung der DK 0-Kapazitäten bis 2034 innerhalb der Planungsgebiete	67
Abbildung 7-9:	Szenario II: Entwicklung der DK I-Kapazitäten bis 2034 auf Landesebene (SH).....	68
Abbildung 7-10:	Szenario II: Entwicklung der DK I-Kapazitäten bis 2034 innerhalb der Planungsgebiete	69
Abbildung 7-11:	Szenario II: Entwicklung der DK II-Kapazitäten bis 2034 auf Landesebene (SH)	70
Abbildung 7-12:	Szenario II: Entwicklung der DK II-Kapazitäten bis 2034 innerhalb der Planungsgebiete	71
Abbildung 8-1:	Zusammenfassung: Deponiemengenentwicklung im Betrachtungszeitraum und Deponiemengenprognose bis 2034, differenziert nach DK 0 – II und Prognose-szenario.....	73

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Als untersuchungsrelevante eingestufte Abfälle.....	4
Tabelle 3-1:	Zuordnung statistischer Daten zum Recycling zu den untersuchungsrelevanten Abfallgruppen.....	6
Tabelle 3-2:	Ausgewählte Großbauvorhaben in Schleswig-Holstein und Hamburg mit geplanter Umsetzung während des Prognosezeitraumes bis 2034.....	13
Tabelle 3-3:	Basisszenario: Angenommene durchschnittliche Verteilung der Abfallmengen auf die Entsorgungswege im Prognosezeitraum 2023 - 2034 in Ma.-%.....	24
Tabelle 3-4:	Szenario I: Angenommene durchschnittliche Verteilung der Abfallmengen auf die Entsorgungswege im Prognosezeitraum 2023 - 2034 in Ma.-%.....	25
Tabelle 3-5:	Szenario II: Angenommene durchschnittliche Verteilung der Abfallmengen auf die Entsorgungswege im Prognosezeitraum 2023 - 2034 in Ma.-%.....	27
Tabelle 3-6:	Berücksichtigung und Bewertung der untersuchten Einflussfaktoren	27
Tabelle 3-7:	Angenommene Einbaudichten in Abhängigkeit der Deponieklasse	29
Tabelle 4-1:	Genehmigte Deponierestvolumina in den Planungsgebieten Schleswig-Holsteins mit Stand 31.12.2022.....	31
Tabelle 4-2:	Geplante Deponieerweiterungen und Neuvorhaben in den Planungsgebieten Schleswig-Holsteins mit Stand 31.12.2022.....	31
Tabelle 4-3:	Standorte und Betreiber der in Betrieb befindlichen Deponien in Schleswig-Holstein, Stand 31.12.2022.....	32
Tabelle 5-1:	Basisszenario - Prognosebasis und angenommene Mengenentwicklung für die in Schleswig-Holstein insgesamt zur Entsorgung anfallenden Abfälle.....	42
Tabelle 6-1:	Prognostizierte DK 0-Restkapazitäten in den Planungsgebieten mit Stand Ende 2034.....	51
Tabelle 7-1:	Szenario I - Prognosebasis und angenommene Mengenentwicklung für die in Schleswig-Holstein insgesamt zur Entsorgung anfallenden Abfälle.....	56
Tabelle 7-2:	Szenario I: Prognostizierte DK 0-Restkapazitäten in den Planungsgebieten mit Stand Ende 2034	58
Tabelle 7-3:	Szenario II - Prognosebasis und angenommene Mengenentwicklung für die in Schleswig-Holstein insgesamt zur Entsorgung anfallenden Abfälle.....	64
Tabelle 7-4:	Szenario II: Prognostizierte DK 0-Restkapazitäten in den Planungsgebieten mit Stand Ende 2034	66
Tabelle 8-1:	Zusammenfassung der für den Zeitraum 2023 - 2034 prognostizierten Deponiemengen und des ermittelten zusätzlichen Deponiebedarfs in m ³	74
Tabelle 9-1:	Prognoseergebnisse im Basisszenario für die Jahre 2028 und 2034 differenziert nach Entsorgungsweg und AVV-Kapitel in t, gerundet.....	75

Tabelle 9-2:	Prognoseergebnisse in Szenario I für die Jahre 2028 und 2034 differenziert nach Entsorgungsweg und AVV-Kapitel in t, gerundet	76
Tabelle 9-3:	Prognoseergebnisse in Szenario II für die Jahre 2028 und 2034 differenziert nach Entsorgungsweg und AVV-Kapitel in t, gerundet	77

1 Vorbemerkung

Das Land Schleswig-Holstein, vertreten durch das Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur (MEKUN) hat die u.e.c. Berlin im Juli 2023 damit beauftragt, für das Land Schleswig-Holstein eine Deponiebedarfsprognose für die Klassen DK 0 bis DK II zu erstellen.

Der gemeinsame Abfallwirtschaftsplan (AWP) für Bau- und Abbruchabfälle der Länder Schleswig-Holstein und Hamburg (2019) analysiert auch die Deponiesituation für die Deponieklassen 0, I und II. Die im AWP 2019 enthaltene Deponiebedarfsprognose geht davon aus, dass die auf Deponien zu beseitigenden Abfallmengen gegenüber 2016 ansteigen und im Jahr 2025 in einer Spannbreite von 0,8 – 1,3 Mio. Mg/a liegen werden. Weiterhin kommt die Bedarfsprognose zu dem Ergebnis, dass es bis zum Jahr 2030 zu Kapazitätsengpässen im DK I und DK II-Bereich kommen kann, auf Landesebene jedoch kein Deponiebedarf ausgewiesen werden muss. Unter Berücksichtigung der räumlichen Verteilung der Deponiekapazitäten und entsprechend zur Verminderung von Transportwegen sowie der langen Planungs- und Realisierungszeiten für Deponien sei die Schaffung zusätzlichen Deponievolumens jedoch sinnvoll.

Die im AWP getroffenen Aussagen zur gegenwärtigen und zukünftigen Deponiesituation in Schleswig-Holstein werden in der vorliegenden Deponiebedarfsprognose hinterfragt und überprüft. Dabei werden der Bedarfsprognose verschiedene Szenarien zugrunde gelegt, um Sensitivitäten bestmöglich abschätzen zu können. So können sich die zur Deponierung anfallenden Abfallmengen potenziell erhöhen, wenn beispielsweise aufgrund zunehmender Bautätigkeiten das Aufkommen ansteigt und zusätzlich die bislang verwerteten Mengen durch geänderte rechtliche Rahmenbedingungen, z.B. zur verstärkten Ausschleusung von Schadstoffen aus dem Rohstoffkreislauf, abnehmen. Durch die Einteilung des Landes Schleswig-Holstein in mehrere Planungsgebiete berücksichtigt die vorliegende Bedarfsprognose die regionale Verteilung der bestehenden und im Verfahren befindlichen Deponiekapazitäten. Die Zuordnung der Kreise zu den Planungsgebieten orientiert sich an den vom Land Schleswig-Holstein aufgestellten Regionalplänen.

Es wird ferner vom MEKUN beabsichtigt, die Ergebnisse der Deponiebedarfsprognose im gegenwärtig in Fortschreibung befindlichen AWP Teilplan Siedlungsabfälle des Landes Schleswig-Holstein zu verwenden.

Berlin, 03. Juni 2024

Felix Kaiser

2 Grundlagen

Methodisch gliedert sich die vorliegende Deponiebedarfsprognose jeweils für DK 0-, I- und II-Abfälle in drei übergeordnete Arbeitsschritte:

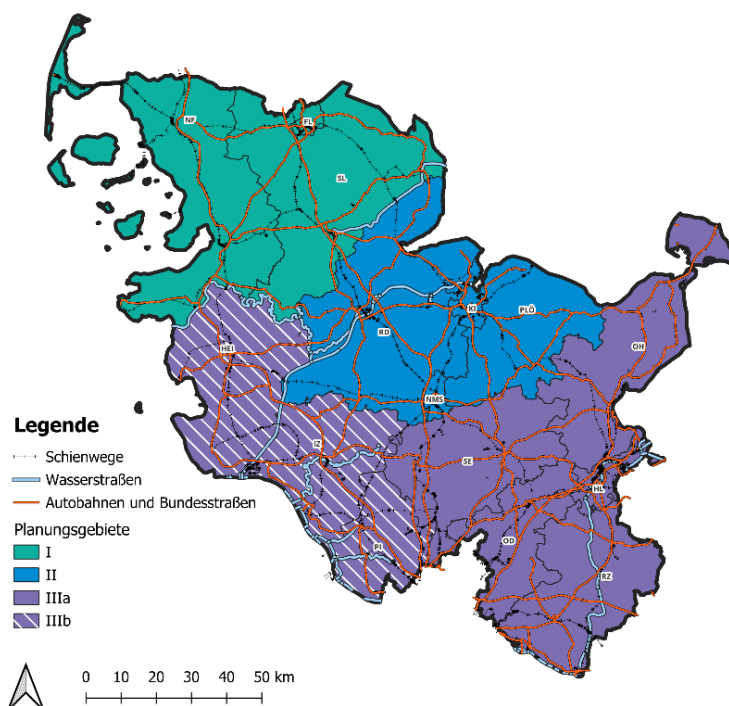
- Arbeitsschritt 1 beinhaltet die Aufnahme der bisherigen Stoffstromverteilung (für den Zeitraum von 2013 bis 2022), der bestehenden Deponiekapazitäten, die Analyse von maßgeblichen Einflussgrößen auf den Anfall (z.B. große Bauvorhaben, wirtschaftliche Entwicklung, Energiewende etc.) und eine Verknüpfung dieser Informationen zur Basisprognose.
- Arbeitsschritt 2 dient der Erarbeitung und Darstellung von Szenarien zur Stoffstromentwicklung. Untersucht werden also Änderungen in den Stoffströmen im Vergleich zur Basisprognose. Basierend auf den Mengenprognosen der Szenarien werden die Auswirkungen auf die Deponiesituation im Land Schleswig-Holstein aufgezeigt.
- Arbeitsschritt 3 beinhaltet eine Analyse und Bewertung der Ergebnisse und schließt mit Empfehlungen.

2.1 Untersuchungsraum

Untersuchungsraum ist das Bundesland Schleswig-Holstein. Zur Einschätzung des regionalen Deponiebedarfs wird das Land Schleswig-Holstein in die folgenden vier Planungsgebiete unterteilt (Abbildung 2-1):

- Planungsgebiet I – Flensburg, Schleswig-Flensburg, Nordfriesland
- Planungsgebiet II – Rendsburg-Eckernförde, Kiel, Neumünster, Plön
- Planungsgebiet IIIa – Ostholstein, Lübeck, Stormarn, Herzogtum Lauenburg und Segeberg
- Planungsgebiet IIIb – Pinneberg, Steinburg und Dithmarschen

Abbildung 2-1: Regionale Unterteilung des Landes Schleswig-Holstein in vier Planungsgebiete



2.2 Betrachtungszeitraum

Basierend auf den Abfallmengen der Jahre 2013 bis 2022 und unter Berücksichtigung wesentlicher Einflussfaktoren wird eine Abfallmengen- und Deponiebedarfsprognose bis zum Jahr 2034 erstellt.

2.3 Datengrundlage

Für die Untersuchung des Abfallaufkommens, der Entsorgungswege und der Deponiekapazitäten werden folgende Daten des Betrachtungszeitraumes 2013 bis 2022 ausgewertet:

- Informationen des LfU zu den auf Deponien entsorgten Abfallmengen sowie zu den genehmigten und den im Verfahren befindlichen Deponiekapazitäten mit Stand Ende 2022,
- Informationen des LfU zu den aus Schleswig-Holstein stammenden, aber in anderen Bundesländern entsorgten Abfallmengen auf Basis des Online-Portals-Jahresauswertungen,
- Informationen der Gesellschaft für die Organisation der Entsorgung von Sonderabfällen mbH (GOES) zum Aufkommen und den Entsorgungswegen der gefährlichen und grenzüberschreitend verbrachten Abfälle,
- Angaben des Statistischen Amtes für Hamburg und Schleswig-Holstein für die Aufbereitung und Verwertung von Bau- und Abbruchabfällen in Schleswig-Holstein,
- Angaben des Statistischen Amtes für Hamburg und Schleswig-Holstein zu Bautätigkeiten,
- Angaben des Statistischen Bundesamts zum Baujahr des Wohnungsbestandes,
- Sekundärliteratur (z.B. Drucksachen, Gutachten).

Diese Datengrundlage ergänzend werden ebenfalls der gemeinsame AWP für Bau- und Abbruchabfälle der Länder Schleswig-Holstein und Hamburg 2019 sowie die Untersuchung zur Abschätzung des künftigen Bedarfs an Deponiekapazitäten in Schleswig-Holstein 2014 in die Betrachtung mit einbezogen. Außerdem wurden Gespräche nicht nur mit dem Auftraggeber (MEKUN), sondern auch mit Wirtschaftsbeteiligten geführt.

2.4 Untersuchungsrelevante Abfälle

Für die Abfallmengenprognose und der auf ihr basierenden Deponiebedarfsprognose werden zunächst die untersuchungsrelevanten Abfälle identifiziert. Eine abfallschlüsselscharfe Prognose erfolgt nur für die untersuchungsrelevanten Abfälle, die Mengenentwicklung der übrigen Abfälle wird vereinfachend als konstant angenommen.

Als untersuchungsrelevant werden die mengenrelevanten Abfälle eingestuft. Die Mengenrelevanz wird auf Basis der Abfallmengen im Betrachtungszeitraum 2013 - 2022 ermittelt. Die Ermittlung erfolgt jeweils separat für Abfälle, die die Zuordnungskriterien für die Deponieklassen 0, I und II gemäß Deponieverordnung (DepV) einhalten. Es werden jene Abfälle als mengen- und somit untersuchungsrelevant eingestuft, die einen Massenanteil von > 1 Ma.-% an der insgesamt deponierten Abfallmenge (der jeweiligen Deponieklasse) einnehmen.

Im Ergebnis bilden die in Tabelle 2-1 aufgelisteten 19 Abfallschlüsselnummern (ASN) den Untersuchungsgegenstand. Hierbei handelt es sich um Abfälle aus der Energieerzeugung, Abfälle aus der mecha-

nischen Formgebung sowie der physikalischen und mechanischen Oberflächenbearbeitung, Bau- und Abbruchabfälle sowie Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen. In Summe entfallen auf diese Abfälle rund 96 Ma.-% der insgesamt auf Deponien beseitigten Abfälle.

Wichtig: Es werden nur solche im Land Schleswig-Holstein auf Deponien beseitigten Abfälle berücksichtigt, die aus Schleswig-Holstein selbst oder aus der Hansestadt Hamburg stammen.

Tabelle 2-1: Als untersuchungsrelevante eingestufte Abfälle

Lfd. Nr.	Zuordnung gemäß AVV	ASN	Abfallbezeichnung	Prognose-relevant für		
				DK 0	DK I	DK II
1	Abfälle aus thermischen Prozessen (AVV-Kap. 10)	100102	Rost- und Kesselasche, Schlacken und Kesselstaub		X	
		100107	Reaktionsabfälle auf Calciumbasis aus der Rauchgasentschwefelung in Form von Schlämmen			X
		100115	Rost- und Kesselasche, Schlacken und Kesselstaub aus der Abfallmitverbrennung			X
2	Abfälle aus der mechanischen Formgebung (AVV-Kap. 12)	120117	Strahlmittelabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 12 01 16 fallen		X	
3	Bau- und Abbruchabfälle (AVV-Kap. 17)	170106*	Gemische aus oder getrennte Fraktionen von Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik, die gefährliche Stoffe enthalten		X	X
		170107	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik		X	X
		170301*	kohlenteerhaltige Bitumengemische		X	X
		170302	Bitumengemische		X	x
		170503*	Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten		X	X
		170504	Boden und Steine	X	X	X
		170506	Baggergut		X	X
		170603*	anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält		X	X
		170605*	asbesthaltige Baustoffe		X	X
		170802	Baustoffe auf Gipsbasis		X	X
4		190112	Rost- und Kesselaschen sowie Schlacken		X	X

Lfd. Nr.	Zuordnung gemäß AVV	ASN	Abfallbezeichnung	Prognose-relevant für		
				DK 0	DK I	DK II
	Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen (AVV-Kap. 19)	190604	Gärrückstand/-schlamm aus der anaeroben Behandlung von Siedlungsabfällen			X
		191209	Mineralien		X	X
		191301*	feste Abfälle aus der Sanierung von Böden, die gefährliche Stoffe enthalten			X
		191302	feste Abfälle aus der Sanierung von Böden mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 13 01 fallen		X	X

3 Methodik zur Ermittlung und Prognose der mineralischen Abfallmengen und des Deponiebedarfs

3.1 Datenermittlung und -auswertung

Bei der Erhebung statistischer Daten werden systematisch bedingt bestimmte Abfallströme mehrfach erhoben. Entsteht, beispielsweise in einer Abfallaufbereitungsanlage, ein zu deponierender oder zu verwertender Stoffstrom, wird dieser der Anlage als Output zugeordnet und zugleich bei den aufnehmenden Senken als Input registriert. Um solche Mehrfachzählungen der Abfallmengen zu vermeiden, werden bei der Untersuchung folgende Entsorgungswege betrachtet:

- Verwertung¹ – z.B. für den Wege- und Straßenbau, für den sonstigen Hoch- und Tiefbau, für den Garten- und Landschaftsbau
- Verfüllung über Tage – Abfallverwertung in Abgrabungen
- Deponiebaumaßnahmen – Abfallverwertung auf Deponien
- Deponierung – Abfallbeseitigung auf Deponien

Hierfür werden die in Kapitel 2.3 genannten Informationen zugrunde gelegt.

Die Auswertung der jährlich veröffentlichten statistischen Daten umfasst aus o.g. Gründen nur die einer Verwertung zugeführten Outputmengen der Abfallentsorgungsanlagen, die im Untersuchungsraum betrieben werden. Zu den relevanten Abfallentsorgungsanlagen gehören Feuerungs-, Boden-, Bauschutt- und Asphaltmischanlagen. Werden in der Statistik keine abfallschlüsselscharfen Angaben gemacht, werden die aggregierten Outputmengen der Abfallentsorgungsanlagen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit eine untersuchungsrelevante Abfallart aufweisen, den untersuchungsrelevanten Abfallgruppen zugeordnet. Ist eine Zuordnung nicht zweifelsfrei möglich, finden diese Outputmengen keine Berücksichtigung in der Aufkommensermittlung und der Abfallmengenprognose.

Für Bauschuttrecycling- und Asphaltmischanlagen werden die Outputmengen nur alle zwei Jahre statistisch erfasst, sodass hier nur Angaben für die Jahre 2016, 2018 und 2020 vorliegen. Die Outputmengen für die ungeraden Jahre werden im vorliegenden Gutachten mittels linearer Interpolation abgeschätzt.

Die Zuordnung statistischer Daten zu den untersuchungsrelevanten Abfallgruppen zeigt Tabelle 3-1.

Tabelle 3-1: Zuordnung statistischer Daten zum Recycling zu den untersuchungsrelevanten Abfallgruppen

Mengenrelevante Abfälle		Zuordnung der statistischen Daten
1	Abfälle aus thermischen Prozessen (AVV-Kap. 10)	Output von Feuerungsanlagen für das Recycling
2	Abfälle aus der mechanischen Formgebung (AVV-Kap. 12)	Keine unzweifelhafte Zuordnung des statistischen Datenmaterials möglich

¹ Der Entsorgungsweg „Verwertung“ umfasst direkt verwertete Bodenmengen sowie gewonnene Sekundärrohstoffe und Produkte aus Aufbereitungsanlagen.

Mengenrelevante Abfälle		Zuordnung der statistischen Daten
3	Bau- und Abbruchabfälle (AVV-Kap. 17)	Output von Bodenbehandlungsanlagen für das Recycling
4	Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen (AVV-Kap. 19)	Output der Bauschuttrecyclinganlagen des Landes Schleswig-Holstein

Die statistische Erfassung recycelter und insbesondere direkt verwerteter Abfallmengen erfolgt nur unzureichend. Angaben für Abfallmengen, die direkt von Baustelle zu Baustelle z.B. im Straßen- und Wegebau, im sonstigen Hoch- und Tiefbau oder im Garten- und Landschaftsbau eingesetzt werden, liegen praktisch nicht vor. Grundsätzlich können die direkt verwerteten Abfallmengen großen jährlichen Schwankungen unterliegen. Insbesondere bei beengten Platzverhältnissen, wie im urbanen Raum, müssen sich Materialanfall und -bedarf zeitlich und räumlich „überschneiden“, da eine Zwischenlagerung und weite Transportwege häufig logistisch nicht möglich bzw. betriebswirtschaftlich nicht darstellbar sind. Grundsätzlich kann unterstellt werden, dass in den Jahren mit Bauvorhaben, die über einen längeren Zeitraum Materialbedarf aufweisen, insbesondere Bodenaushub vermehrt direkt verwertet wird.

Anhand von Fragebogenerhebungen bei Akteuren im Land Sachsen-Anhalt im Jahr 2009 wurde festgestellt, dass für die Abfallart Boden und Steine (AS 170504) die statistischen Angaben um mindestens 10 Ma.-% zu niedrig angegeben wurden. Für die vorliegende Untersuchung wird das jährliche Mengenaufkommen für die Abfallart Boden und Steine (AS 170504) entsprechend der Ergebnisse der zuvor genannten Erhebung um 10 Ma.-% nach oben korrigiert. Die übrigen Bau- und Abbruchabfallmengen erfahren keine Korrektur.

3.2 Prognose der mineralischen Abfallmengen und des Deponiebedarfs

Nach der Untersuchung der gegenwärtigen Entsorgungssituation und des Abfallaufkommens wird eine Prognose der zukünftigen Mengenentwicklung bis zum Jahr 2034 vorgenommen.

Die Abfallmengenentwicklung hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. Einflussgrößen, wie die Baukonjunktur, Änderungen der rechtlichen Rahmenbedingungen und umweltpolitische Schwerpunktsetzungen beeinflussen maßgeblich das Abfallaufkommen und die Entsorgungssituation. Zusätzlich zu einem Basisszenario (Kap. 3.3) werden daher zwei weitere Szenarien (Kap. 3.4 und 3.4.3) erstellt, in denen die der Prognose zugrunde liegenden Annahmen und die Gewichtung der Einflussgrößen variiert werden (Sensitivitätsbetrachtung).

Grundsätzlich setzt sich die Abfallmengenprognose aus einer Prognosebasis (1) und den Annahmen zur zukünftigen Mengenentwicklung (2), die auf diese Basis angewendet werden, zusammen. Die Prognosebasis wird anhand der bisherigen Entwicklung des Abfallaufkommens und den für diese Entwicklung als ausschlaggebend identifizierten Faktoren abgeleitet. Sie stellt somit das zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung abgeschätzte, potenzielle Abfallaufkommen dar und ist in allen Szenarien identisch.

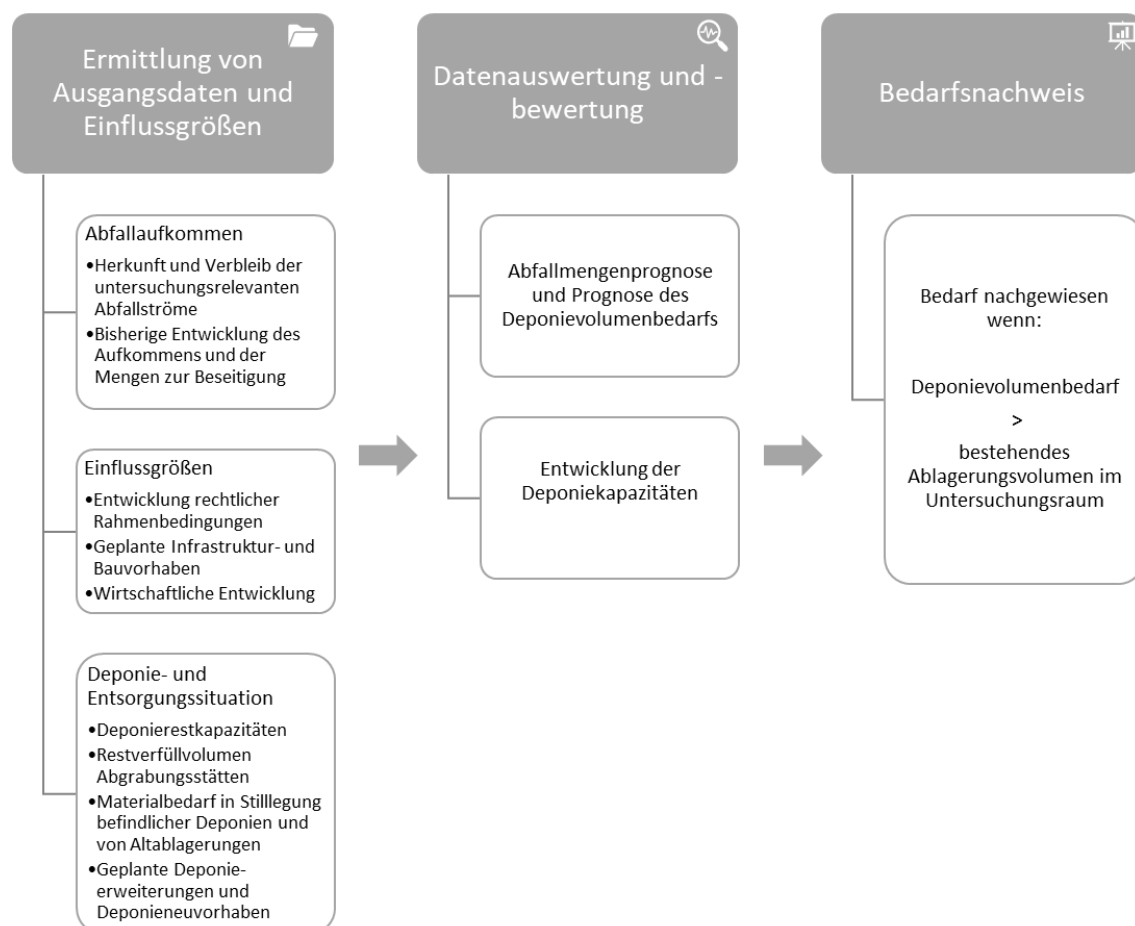
Aus den Prognoseergebnissen, die durch die Anwendung der angenommenen Mengenentwicklung auf die ermittelte Prognosebasis generiert werden, wird abschließend der erforderliche Bedarf an Deponiekapazitäten abgeleitet. Für die Verteilung der prognostizierten Gesamtabfallmenge auf die Entsorgungswege erfolgt eine Auswertung der bisherigen Entsorgungssituation auf Ebene der untersuchungsrelevanten Abfallarten (vgl. Kap. 2.4). Ausgehend von diesen Informationen wird im Basisszenario – mit Ausnahme von Böden (ASN 170504) – jeder Abfallart eine über den Prognosezeitraum gleichbleibende, mittlere prozentuale Verteilung auf die Entsorgungswege zugrunde gelegt. Im Zuge der Sensitivitätsbetrachtung kann die Verteilung auf die verfügbaren Entsorgungswege gegenüber dem IST-Stand des Betrachtungszeitraumes variiert werden.

Deponiebedarf besteht, wenn die prognostizierten zur Deponierung anfallenden Abfallmengen das verfügbare Deponievolumen im Untersuchungsraum übersteigen.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass das vorliegende Gutachten eine Gesamtbetrachtung der Deponiesituation im Land Schleswig-Holstein und den definierten Planungsgebieten mit Stand Mai 2024 vornimmt. Die Untersuchung entbindet keinen Antragsteller von einer standort-spezifischen Bedarfsanalyse im Rahmen der Planfeststellung bzw. Plangenehmigung.

Eine vereinfachte Darstellung der Methodik zur Ermittlung und Prognose der mineralischen Abfallmengen und des Deponiebedarfs zeigt Abbildung 3-1.

Abbildung 3-1: Vereinfachte Darstellung der Methodik zur Ermittlung und Prognose der Abfallmengen und des Deponiebedarfs



3.3 Einflussfaktoren auf die Mengenentwicklung und die Entsorgung

Nachfolgend werden die im Gutachten berücksichtigten Einflussfaktoren erläutert und hinsichtlich der Abfallmengen- und Deponiebedarfsprognose bewertet.

3.3.1 Mengenverschiebung aus der Verfüllung in Richtung Deponierung

Während des Betrachtungszeitraumes sind signifikante Veränderungen der Deponiemengen erkennbar (vgl. Kap. 4.3). So ist insbesondere eine Zunahme der auf DK 0-Deponien beseitigten Abfallmengen (Böden) zu beobachten. Die für die Verfüllung von übertägigen Abgrabungen eingesetzten Bodenmengen (ASN 170504) sind gemäß Angaben des Statistik Amts Nord im Betrachtungszeitraum stark zurückgegangen (vgl. Abbildung 4-2). Die Beobachtungen ausgewählter Akteure der Entsorgungsbranche bestätigen den Mengenrückgang (qualitativ), stufen jedoch die in der Statistik ausgewiesenen absoluten Mengen als zu niedrig ein.

Hintergrund des Mengenrückgangs ist zum einen die Abnahme des Materialbedarfs/der Verfüllkapazitäten, da im Betrachtungszeitraum mehrere Abgrabungsstätten mit zuvor großem Materialbedarf endverfüllt worden sind. Zum anderen sind die behördliche Überwachung und der Vollzug in den letzten Jahren deutlich verschärft worden. Auch werden von den unteren Naturschutzbehörden zunehmend nur noch Teilverfüllungen zugelassen, was zu einem Rückgang der Verfüllkapazitäten geführt hat. Weiterhin hat sich der Anteil an Abgrabungsbetrieben, die auf Basis einer Altgenehmigung auch Z1.1 / Z1.2-Material für die Verfüllung einsetzen dürfen, in den letzten Jahren kontinuierlich reduziert (vgl. Kap. 3.3.5.1 und 4.1.3). In der Folge müssen die zuvor verfüllten Bodenmengen, insbesondere jene mit Zuordnungswerten Z1.1/ Z1.2, die u.a. regelmäßig bei Oberflächenabtragungen in Hamburg anfallen, verstärkt alternativen Entsorgungswegen zugeführt werden. Sofern keine Verwertungsmöglichkeiten bestehen, erfolgt die ordnungsgemäße Beseitigung i.d.R. auf DK 0-Deponien.

Hinweis: Die seit 2021 krisenbedingt rückläufige Baukonjunktur (im Wohnungsbau) hatte keine spürbaren Auswirkungen auf die zur Entsorgung anfallenden Abfallmengen und kann demnach nicht für die beobachtete Mengenentwicklung verantwortlich gezeichnet werden.

3.3.2 Kohleausstieg - Entwicklung der Abfallmengen aus thermischen Prozessen

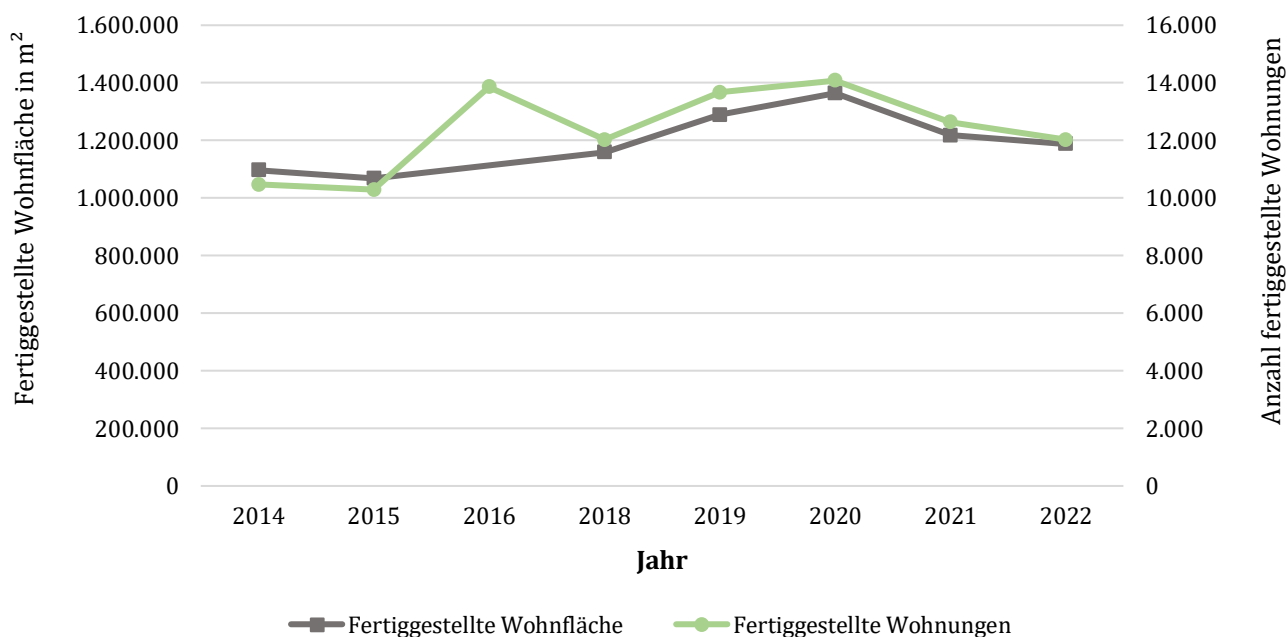
Die drei untersuchungsrelevanten Abfälle aus thermischen Prozessen (AVV-Kap. 10) können dem Unterkapitel 10 01 Abfälle aus Kraftwerken und anderen Verbrennungsanlagen zugeordnet werden. Die ASN 100102 und 100107 fallen in Kohlekraftwerken an. In Schleswig-Holstein sind gegenwärtig noch zwei Kohlekraftwerke (Flensburg und Wedel) in Betrieb, werden jedoch planmäßig bis Ende 2026 die Kohlefeuerung eingestellt haben. Ab 2027 wird demnach keiner der beiden Abfallströme mehr anfallen.

3.3.3 Infrastruktur- und Bauvorhaben sowie Sanierungs- und Abbruchtätigkeiten

Im Zuge von Infrastruktur- und Bauvorhaben sowie bei Abbruchtätigkeiten fallen regelmäßig mineralische Abfälle an, für die keine Verwertungsmöglichkeiten bestehen und die daher ordnungsgemäß einer Beseitigung auf Deponien zuzuführen sind.

Während des Betrachtungszeitraumes hat die Anzahl an neu geschaffener Wohnfläche und fertiggestellten Wohnungen zugenommen, auch wenn krisenbedingt ein Rückgang der Bautätigkeiten gegenüber 2020 festgestellt werden kann (Abbildung 3-2).

Abbildung 3-2: Entwicklung der im Zeitraum 2014 bis 2022 in Schleswig-Holstein fertiggestellten Wohnungen



Insbesondere in den durch anhaltende Zuwanderung geprägten kreisfreien Städten Kiel und Flensburg besteht nach wie vor Bedarf an zusätzlichem Wohnraum. Gemäß der aktuellen Bevölkerungsprognose des Statistikamts Nord wird die Bevölkerung in den kreisfreien Städten Kiel und Flensburg sowie in den an Hamburg angrenzenden Regionen in den Kreisen Pinneberg und Stormarn bis 2034 zunehmen. Zudem dürfte die künftig intensivierte Aufnahme von Fachkräften aus dem Ausland den Bedarf an Wohnraum weiter verstärken.

Dem Bedarf nach Wohnraum stehen krisenbedingt stark gestiegenen Bau- bzw. Materialkosten (insbesondere für energieintensiv herzustellende Baustoffe, wie Ziegel und Zement) und eine im Vergleich zu vor der Corona-Pandemie verminderte Logistikkapazität gegenüber. Der Anstieg der Preise für Bauleistungen hat in den letzten Jahren bereits zu einem Rückgang der Bautätigkeiten, vornehmlich im Wohnungsbau, gegenüber den Vorjahren geführt.² Auswertungen des Statistikamts Nord zu Folge ist – bezogen auf das Bauhauptgewerbe in Schleswig-Holstein – der Wert der Auftragseingänge in den ersten drei

² Zentralverband Deutsches Baugewerbe: Konjunkturprognose 2023, abrufbar unter: <https://www.zdb.de/baukonjunktur/konjunkturprognose-2023>, zuletzt aufgerufen am 08.02.2024

Quartalen 2023 preisbereinigt (nach Abzug der Inflation) um rund 14 % gegenüber dem Vorjahr gesunken, auch der baugewerbliche Umsatz reduzierte sich insgesamt um knapp 5 %.³ Durch politische Maßnahmen, wie u.a. die Beschlüsse zur Gas- und Strompreisbremse und neu aufgestellte Sanierungsprogramme, wird versucht, die Bauwirtschaft zu stabilisieren und die Konjunktur wieder anzukurbeln. Aktuelle Studien von EY-Parthenon und Roland Berger gehen von einer Markterholung in der Bauindustrie ab 2025 aus.⁴

Neben dem Bedarf an zusätzlichem Wohnraum besteht in Schleswig-Holstein nach wie vor ein hoher Sanierungsbedarf, dem das Land u.a. mit Förderprogrammen im Bereich der energetischen Sanierung privater Wohnhäuser sowie im Bereich des Baus und der Sanierung von Schulen begegnet.^{5 6} Der Sanierungsbedarf umfasst sowohl den Bestand an Wohngebäuden als auch öffentliche Einrichtungen, wie Schulen, Universitäten und Krankenhäuser (vgl. Tabelle 3-2). Entsprechend ist auch im Prognosezeitraum mit weiteren Sanierungsmaßnahmen im Hochbau zu rechnen, bei denen potenziell Abfälle anfallen, für deren ordnungsgemäße Entsorgung auch anteilig Deponiekapazitäten erforderlich sind. Zu diesen Abfällen können neben nicht gefährlichen Abbruchabfällen u.a. asbesthaltige Baustoffe und Dämmmaterialien sowie belasteter mineralischer Bauschutt zählen. In Abhängigkeit des Umfangs und der Anzahl an durchgeführten Sanierungsmaßnahmen sowie des Alters der zu sanierenden Gebäudesubstanz ist von jährlichen Schwankungen der zur Deponierung anfallenden Abfallmengen auszugehen, wie sie auch im Betrachtungszeitraum 2013 – 2022 erkennbar sind. Dass in Schleswig-Holstein gemäß Statistik des Statistischen Bundesamts rund 80 % der Wohngebäude vor dem Asbestverbot in Deutschland am 31.10.1993 errichtet wurden (Stand 2018), lässt den Rückschluss zu, dass bei Sanierungstätigkeiten von Wohngebäuden auch während des Prognosezeitraums mit einem regelmäßigen Anfall gefährlicher Bauabfälle, die ordnungsgemäß auf Deponien zu beseitigen und aus dem Rohstoffkreislauf auszuschleusen sind, ausgegangen werden kann (Abbildung 3-3).

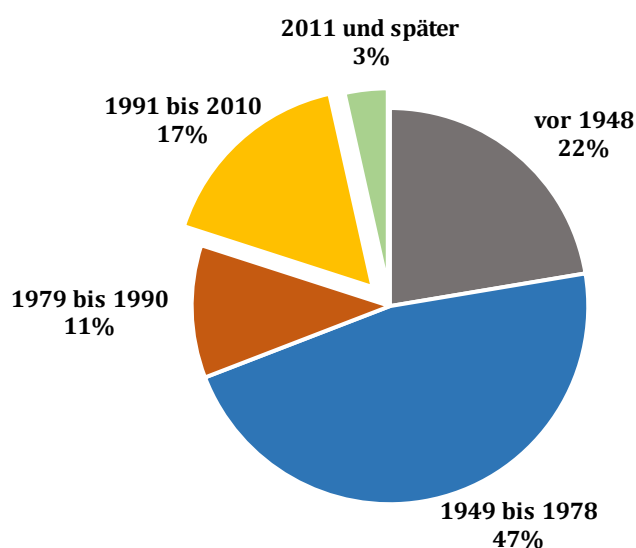
³ Statistikamt Nord (2023): Statistik informier Nr. 139/2023, abrufbar unter: https://www.statistik-nord.de/fileadmin/Dokumente/Presseinformationen/SI23_139.pdf, zuletzt aufgerufen am 08.02.2024

⁴ B_I baumagazin Fachzeitschrift für Hochbau, Tiefbau und Straßenbau Nr. 11+12, Dezember 2023, ISSN 2509-2693

⁵ Ministerium für Inneres, Kommunales, Wohnen und Sport Schleswig-Holstein (2023): Maßnahmenfahrplan für den Sektor Gebäude für das Klimaschutzprogramm 2030 der Landesregierung, abrufbar unter https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/energie/klimaschutzprogramm2030/materialordner/C.pdf?__blob=publication-File&v=2, zuletzt aufgerufen am 06.02.2024

⁶ Landesportal Schleswig-Holstein: Schulbauförderung – Die Landesregierung unterstützt die Schulträger beim Schulbau, abrufbar unter <https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/S/schulbaufoerderung/schulbaufoerderung.html>, zuletzt aufgerufen am 06.02.2024

Abbildung 3-3: Errichtungsjahre der Wohnungen in Schleswig-Holstein



Neben Sanierungsmaßnahmen im Hochbau fallen auch im Tief- und Straßenbau Abfälle an, die anteilig auf Deponien beseitigt werden müssen. Welche Abfälle und welche Abfallmengen anfallen, hängt wesentlich vom Umfang und der Art der Maßnahme sowie von der Belastung des Baugrunds ab. Weiterhin bestimmen die Verwertbarkeit, die Verfügbarkeit von Aufbereitungsanlagen und die Wirtschaftlichkeit, welchen Entsorgungswegen die anfallenden Abfälle zugeführt werden können. So dienen bspw. DK 0-Deponien primär der Beseitigung unbelasteter Inertabfälle, insbesondere von Bodenaushub⁷, für die bspw. auf Grund mangelnder bautechnischer Eignung keine Verwertungsmöglichkeiten bestehen. Bei begrenzten Platzverhältnissen, wie in urbanen Räumen, müssen sich zudem Materialanfall und -bedarf zeitlich und räumlich „überschneiden“, da eine Zwischenlagerung und weite Transportwege häufig logistisch nicht möglich bzw. nicht wirtschaftlich sind. Entsprechend unterliegt das Bauabfallaufkommen, vor allem von zu deponierendem Boden, Baggergut und Straßenaufbruch, jährlichen Schwankungen.

Wesentlich für das zukünftige Aufkommen von Bau- und Abbruchabfällen sind demnach die während des Prognosezeitraumes durchgeführten Baumaßnahmen. In Tabelle 3-2 sind ausgewählte Großbauvorhaben in Schleswig-Holstein und Hamburg, insbesondere Infrastrukturvorhaben, aufgeführt, deren Umsetzung voraussichtlich während des Prognosezeitraumes bis 2034 erfolgen wird.

Vor dem Hintergrund der Anzahl und des Umfangs der geplanten Vorhaben wird angenommen, dass auch im Prognosezeitraum mehr Bauabfallmengen als im Durchschnitt des Betrachtungszeitraums in Schleswig-Holstein anfallen werden. Dies gilt insbesondere für Bodenaushub, Straßenaufbruch und Baggergut. Der ungebremsst hohe Bedarf an Wohnraum, der große Sanierungsbedarf im Infrastruktursektor und die ergriffenen politischen Stabilisierungs- und Fördermaßnahmen stützen diese Annahme. So kommt etwa der Bericht der Landesregierung Schleswig-Holsteins vom 21.03.2023 zu dem Ergebnis, dass der „erhebliche Sanierungsstau nicht in dem tatsächlich erforderlichen Maß abgebaut werden

⁷ Hierzu zählen gemäß § 6 Abs. 1 a, Nr. 2 DepV (gültig ab 01.08.2023) Bodenmaterial, Baggergut, Gleisschotter und Schmelzkammergut sofern die Zuordnungskriterien nach Anhang 3 Nummer 2 für die Deponieklasse 0 eingehalten werden.

konnte“ und die Erhaltungsstrategie „Landesstraßen“ auch in den kommenden Jahren uneingeschränkt auf hohem Niveau fortzusetzen ist.⁸ Es wird in dem Bericht ferner auf einen „mittelfristig deutlich zunehmenden Erhaltungsbedarf bei Radwegen und Brücken“ hingewiesen.

Tabelle 3-2: Ausgewählte Großbauvorhaben in Schleswig-Holstein und Hamburg mit geplanter Umsetzung während des Prognosezeitraumes bis 2034

Kurzbeschreibung und Ort der Umsetzung	Geplante Umsetzung	Art der Maßnahme	Vorhabens-träger
Großbauvorhaben in Schleswig-Holstein			
A1 Erneuerung zwischen zwei Anschlussstellen (Erneuerung, Instandsetzung und Brückenneubau) in Ostholstein, zwischen Sereetz und Pansdorf	Frühjahr 2023 bis Herbst 2026	Sanierung, Bau	Autobahn GmbH
A20 Weiterbau Nordwestumfahrung Hamburg von Segeberg bis Steinburg	2023 bis 2030	Bau, Abbruch	DEGES
A21 Ausbau der B404 zur A21 im Kreis Plön, zwischen Klein Barkau und Löptin	bis 2026	Bau	DEGES, Autobahn GmbH
A7 Ersatzbauwerk Rader Hochbrücke in Rendsburg-Eckernförde	2022 bis 2030	Bau, Abbruch	DEGES
Ausbau B207, Fehmarnsundquerung und Fehmarnbeltquerung in Ostholstein, zwischen Heiligenhafen und Puttgarden	2021 bis 2029	Bau	DEGES, DB Netz AG, Fehmarn A/S
Nord-Ostsee-Kanal, Bau der 5. Schleusenkammer in Dithmarschen, Brunsbüttel	2014 bis 2026	Bau, Sanierung	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Brunsbüttel
L57 Sanierung Landstraße, Neubau Radweg in Ostholstein, von Eutin über Schönwalde bis Lensahn	2020 bis 2027	Bau, Sanierung	LVB.SH
L283 Ersatzbauwerk Schleibrücke Lindaunis in Schleswig-Flensburg; Boren, Lindaunis	2020 bis 2025	Bau, Abbruch	LBV.SH und DB Netz AG
A25/B5 Neubau Ortsumgehung (inkl. 15 Brücken) in Herzogtum Lauenburg, Geesthacht	k.A.	Bau	LBV.SH und Autobahn GmbH
Sanierung und Stadtentwicklung Hafen-Ost in Flensburg	noch in Planung	Sanierung, Bau, Abbruch	IHR Sanierungsträger Flensburg
Ersatzneubau Levensauer Hochbrücke	Seit 2018	Abriss und Neubau	Wasserstraßen Neubauamt Nord-Ostsee-Kanal
Ausbau des Nord-Ostsee-Kanals (aktuell Oststrecke)	Seit 2020	Verbreitung, Begradigung	Wasserstraßen Neubauamt Nord-Ostsee-Kanal
Rückbau schleswig-holsteinischer kerntechnischer Anlagen	2021 bis etwa 2035	Abbau	Betreiber der Anlagen
Diverse Großbaumaßnahmen an der Christian-Albrechts-Universität und Uniklinikum in Kiel	Fortlaufend	Neubau, tlw. Ersatz oder Sanierung	GMSH

⁸ Schleswig-Holsteinischer Landtag, Drucksache 20/837 vom 21.03.2023: Bericht der Landesregierung - Strategie zur Entwicklung der Landesstraßen in Schleswig-Holstein 2023 – 2035; abrufbar unter <https://wimikiel.files.wordpress.com/2023/03/landesstrassenstrategie.pdf>, zuletzt aufgerufen am 16.01.2023

Kurzbeschreibung und Ort der Umsetzung	Geplante Umsetzung	Art der Maßnahme	Vorhabens-träger
Großbauvorhaben in Hamburg			
Neubau der der S-Bahnlinien S32 und S4	Bis etwa 2035	Bau	DB Netz AG
Neubau der U-Bahnlinie U5	Bis Ende der 2030er	Bau	Hamburger Hochbahn AG
Verlängerung der U-Bahnlinie U4, Neubau 2 Halte-stellen	Bis 2026	Bau	Hamburger Hochbahn AG
Abriss und Neubau der Sternbrücke	Bis 2027	Abriss und Neubau	DB Netz AG
Hamburger Deckel – Errichtung drei separater Lärm-schutzdeckel über der A7	Bis 2028	Bau	DEGES
Neubau A26, Netzlückenschluss zwischen A7 und A21	Bis 2033	Bau	DEGES
Umbau/Sanierung der Elbchaussee: Sanierung der Medienleitungen, Verbreiterung der Gehwege, Errich-tung von Radwegen, Erneuerung der Fahrbahn	2021 - 2028	Sanierung und Neubau	LSBG, HW und SNH

Der Primärrohstoffbedarf und die zu deponierenden Abfallmengen können durch Wiederverwendung selektiv zurückgebauter Bauteile sowie durch das Herstellen und Einsetzen von RC-Baustoffen reduziert werden. Die im Jahr 2020 veröffentlichte Studie des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu)⁹ kommt zu dem Ergebnis, dass Defizite bei der Kreislaufführung mineralischer Abfälle in Schleswig-Holstein bestehen. Zwar bestünden ausreichende Anlagenkapazitäten zur Aufbereitung mineralischer Abfälle, diese würden jedoch bisher überwiegend für die Entsorgung und nicht für die Herstellung von hochwertigen und güteüberwachten RC-Baustoffen genutzt werden. Als wesentliche Hemmnisse der Kreislaufführung werden in der Studie u.a. die unzureichende Nachfrage und Akzeptanz nach bzw. gegenüber RC-Baustoffen benannt. Das ifeu stellte weiterhin fest, dass die Herstellung und der Einsatz von ressourcenschonendem Beton (R-Beton) im Hochbau bisher keine Bestandteile der Kreislaufwirtschaft in Schleswig-Holstein darstellen.

Das Land Schleswig-Holstein hat auf die Ergebnisse der o.g. Studie reagiert. So hat die Landesregierung ihre Absicht der verstärkten Verwendung von RC-Baustoffen in der Strategie zur Entwicklung der Landesstraßen 2023- 2035 fixiert und die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand in diesem Zusammenhang hervorgehoben.⁸ Die Gebäudemanagement Schleswig-Holstein AöR (GMSH) hat mit dem Neu- und Umbau mehrerer Fakultätenblöcke der Christian-Albrecht-Universität (CAU) Kiel ein großes Leuchtturmprojekt zum nachhaltigen Bauen (u.a. Wiederverwendung von Baustoffen, Einsatz von Recyclingbaustoffen, Urban Mining Konzept) initiiert. Mit den Vollzugshinweisen zur Ersatzbaustoffverordnung vom 28.11.2023 hat das MEKUN zudem das Abfallende für ausgewählte nach Verordnung hergestellte mineralische Ersatzbaustoffe erklärt (vgl. Kap. 3.3.5.1).

⁹ Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu): Analyse der Recyclingstruktur der mineralischen Bau- und Abbruchabfälle in Schleswig-Holstein, Dezember 2020; abrufbar unter: https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/A/abfallwirtschaft/Downloads/studieRC_Struktur.pdf?__blob=publicationFile&v=2, zuletzt aufgerufen am 01.02.24

3.3.4 Altlastensanierung

Im Rahmen der Altlastensanierung fallen regelmäßig Abfälle an, die entweder unmittelbar oder nach vorheriger Behandlung (z.B. Bodenwäsche, chemisch-physikalische Behandlung) ordnungsgemäß auf Deponien zu beseitigen sind. In Abhängigkeit der Art, des Umfangs und der Anzahl an durchgeführten Altlastensanierungen und Beräumungen sowie der vorliegenden Schadstoffbelastung unterliegen die anfallenden Abfallmengen jährlichen Schwankungen. Ein zusätzliches, und im Grunde nicht abschätzbares Abfallaufkommen kann sich weiterhin auch aus Schadensfällen wie Bränden und Naturkatastrophen ergeben.

In Schleswig-Holstein wird durch die zuständigen unteren Bodenschutzbehörden der Kreise und kreisfreien Städte jeweils ein Boden- und Altlastenkataster geführt, in denen Informationen sowohl zu altlastverdächtigen Flächen und Altlasten als auch Flächen mit schädlichen Bodenveränderungen enthalten sind. Diese Kataster sind jedoch aufgrund aktuell geltender rechtlicher Datenschutzbestimmungen nicht öffentlich zugänglich. Darüber hinaus ist aufgrund verschiedener Randbedingungen (Eigentümerschaft, Untersuchungsstand, Kostenaufwand, etc.) aus diesen Katasterinformationen weder fundiert ableitbar, wann mit einer Altlastensanierung gerechnet werden kann, noch welche Sanierungsvarianten bevorzugt werden (Bodenaustausch, In situ-Sanierung, Bodenwäsche, Sicherung, Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen, etc.). Nach Einschätzung der oberen Bodenschutzbehörde ist jedoch zukünftig mit einer mindestens gleichbleibenden Aktivität im Bereich der Altlastensanierung zu rechnen. Dies begründet sich insbesondere durch die steigende politische Bereitschaft hinsichtlich des Flächenrecyclings, welches aufgrund der meist gewerblichen bzw. industriellen Vornutzung der Flächen oftmals auch mit einer Altlastensanierung einhergeht.

Das Abfallaufkommen aus geplanten Altlastensanierungs- und Flächenrecyclingmaßnahmen ist demnach quantitativ schwer abschätzbar. Dass jedoch im Zuge der Altlastensanierung relevante Abfallmengen anfallen können, zeigt u.a. das gegenwertig laufende Vorhaben zur Sanierung der Altlast Wikingeck Schleswig. Nach Aussage des Sanierungsplans wird im Zuge der Sanierung mit einer Abfallmenge von rund 23.500 m³ gerechnet, die auf DK I- oder DK II-Deponien zu beseitigen sein werden.

3.3.5 Rechtliche Rahmenbedingungen

Die rechtlichen Rahmenbedingungen definieren die Anforderungen an die Abfallentsorgung. Entsprechend der neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse und der politischen Ausrichtung (auf europäischer und auf Bundesebene), wird der Rechtsrahmen fortlaufend angepasst und weiterentwickelt. Im vorliegenden Gutachten werden jene Änderungen des Rechtsrahmens betrachtet, die zum Zeitpunkt der Gutachtererstellung bekannt sind und voraussichtlich im Prognosezeitraum in Kraft treten werden.

Die Deponierung von Abfällen sowie die Errichtung und der Betrieb von Deponien werden in der Deponieverordnung (DepV) geregelt. Die in der DepV definierten Zuordnungswerte und -kriterien entscheiden darüber, welche Abfälle auf welcher Deponieklasse abgelagert sind. Ferner gibt sie vor, welche Analytik für den Nachweis der Einhaltung der Zuordnungswerte und -kriterien anzuwenden ist. Seit 2020 haben gem. § 8 Abs. 1 Nr. 2a DepV Abfallerzeuger bzw. -einsammler bei der Abfallanlieferung auf Deponien ihre Dokumentation der Prüfung der Verwertbarkeit und der Verwertungsmöglichkeiten vorzulegen. Am 01.01.2024 ist zudem der neue § 7 Abs. 3 DepV in Kraft getreten, welcher die Bedeutung und die Vorgaben der Abfallhierarchie und der Kreislaufwirtschaft, die sich aus dem KrWG ergeben, auch in der

DepV noch stärker verankert. Mit dem Verweis auf § 7 Abs. 4 KrWG wird jedoch auch in der DepV festgehalten, dass der Verwertungsvorrang durch den Verhältnismäßigkeitsgrundsatz (technische Machbarkeit, wirtschaftliche Zumutbarkeit) eingeschränkt werden kann. Eine stoffstromlenkende Wirkung ist aus gutachterlicher Sicht durch das Inkrafttreten des neuen § 7 Abs. 3 DepV daher vorerst nicht zu erwarten.

Die im Jahr 2017 novellierte Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV) definiert Getrennthaltungspflichten für die bei Bau- und Abbruchtätigkeiten anfallenden Abfälle. Sie verpflichtet zudem den Abfallerzeuger, mineralische Bauschuttgemische einer Aufbereitungsanlage zuzuführen. Ein Abweichen von den Getrennthaltungs- und den Aufbereitungspflichten ist nur im Ausnahmefall zulässig. Die GewAbfV versucht somit, die stoffliche Verwertung und die Aufbereitung mineralischer Abfälle als Standardentsorgungsweg zu etablieren und eine direkte Beseitigung von gemischtem Bauschutt zu unterbinden. Welchem Verwertungs- oder Entsorgungsweg der aufbereitete Abfall letztlich zugeführt werden kann, hängt allerdings maßgeblich von der Zusammensetzung des Abfalls (Anlageninput), den Anforderungen an die Qualität des hergestellten Ersatzbaustoffes (Anlagenoutput) sowie den Absatzmöglichkeiten (Nachfrage) ab. Die vom BMUV angekündigte Novellierung wird im Wesentlichen auf die Ausweitung der stofflichen Verwertung gemischter Siedlungsabfälle abstellen und sich daher voraussichtlich kaum auf die Verwertung mineralischer Bau- und Abbruchabfälle auswirken. Weil die bestehenden Anforderungen der GewAbfV nunmehr bereits einige Jahre in Kraft sind, wird im vorliegenden Gutachten angenommen, dass von der GewAbfV vorerst keine weitere stoffstromlenkende Wirkung auf die Entsorgungswege mineralischer Abfälle ausgeht.

Hinsichtlich der Entwicklung der zukünftig auf Deponien zu beseitigenden Abfallmengen sind die Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV) in Verbindung mit der angekündigten Abfallende-Verordnung für mineralische Ersatzbaustoffe¹⁰, die Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) sowie die Vollzugshinweise zur Entsorgung asbesthaltiger Abfälle (LAGA M23) in Verbindung mit der in Novellierung befindlichen Gefahrstoffverordnung (GefahrstoffV) von besonderer Relevanz. Die potenziellen, teils indirekten Auswirkungen der genannten Verordnungen und der Vollzugshinweise finden im Rahmen der Sensitivitätsbetrachtung (Szenarien I und II) Berücksichtigung (vgl. Kap. 3.4.3).

3.3.5.1 Ersatzbaustoffverordnung und Bundesbodenschutzverordnung

Mit Inkrafttreten der Verordnung zur Einführung einer ErsatzbaustoffV, zur Neufassung der BBodSchV und zur Änderung der DepV und der GewAbfV (MantelV) am 1. August 2023 können sich potenziell Mengenverschiebungen zwischen den für mineralische Abfälle verfügbaren Entsorgungswegen ergeben. Welche Lenkungswirkung insbesondere die ErsatzbaustoffV auf die Entsorgung mineralischer Abfälle entfalten wird, ist zum jetzigen Zeitpunkt nur schwer abschätzbar.

Die Verfüllung von Abgrabungen ist in der BBodSchV geregelt, wobei gemäß § 8 Abs. 3 BBodSchV Bodenmaterial keine schädliche Bodenveränderung zu besorgen ist, wenn Bodenmaterial der Klasse BM-0*

¹⁰ Bundesministerium für Umwelt, nukleare Sicherheit und Umweltschutz (BMUV): Eckpunktepapier zur Abfallende-Verordnung für bestimmte mineralische Ersatzbaustoffe, 28.12.2023; abrufbar unter: https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Glaeserne_Gesetze/20_Lp/meb_eckpunktepapier/Entwurf/meb_eckpunktepapier_bf.pdf, letzter Zugriff: 15.01.2024

nach Anlage 1 Tabelle 3 der ErsatzbaustoffV eingesetzt wird. Unbelasteter Boden (bisher klassifiziert nach LAGA M 20, technische Regeln Boden 2004 Z0/Z0*) kann somit auch weiterhin im Land Schleswig-Holstein zur Verfüllung von Tagebauen verwertet werden. Auch die für die Verwertung von Material mit Zuordnungswerten bis Z1.1 erteilten Genehmigungen haben noch nach Inkrafttreten der MantelV Bestand. Für Zulassungen, die vor dem 16. Juli 2021 erteilt wurden, gelten – sofern keine vorzeitige Anpassung der Genehmigung stattfindet - die Anforderungen der novellierten BBodSchV erst ab 1. August 2031 (§ 28 BBodSchV - Übergangsregelung).

Die zukünftige Klassifizierung geeigneten Bodenmaterials gemäß ErsatzbaustoffV und die Übergangsregelung können potenziell zu einer Erhöhung der Deponiemengen in Schleswig-Holstein führen. So befürchtet die Entsorgungswirtschaft, dass die heute nach LAGA M20 als Z0*-Material verfüllten Böden nicht vollständig der Klasse BM-0* nach ErsatzbaustoffV zugeordnet werden können und in der Folge anteilig auf DK 0-Deponen zu entsorgen sein werden. Weiterhin wurde in Fachgesprächen mit ausgewählten Akteuren der Entsorgungsbranche darauf hingewiesen, dass gegenwärtig noch relevante Bodenmengen mit Zuordnungswerten Z1.1 in Verfüllbetrieben mit Altgenehmigungen in Schleswig-Holstein verfüllt werden. Gleichzeitig sei es richtig, dass sich mit dem Erlass¹¹ aus dem Jahr 2003 der Anteil an Abgrabungsbetrieben, die auf Basis einer Altgenehmigung auch Z1.1 / Z1.2-Material für die Verfüllung einsetzen dürfen, in den letzten Jahren kontinuierlich reduziert hat. Auch seien in den letzten Jahren größere Verfüllmaßnahmen, in denen Z1.1.-Material eingesetzt wurde, abgeschlossen worden.

Auch beim Einsatz von Ersatzbaustoffen kann es aufgrund der neuen Anforderungen der ErsatzbaustoffV zu Stoffstromverschiebungen in Richtung Deponierung kommen. Dies begründet sich zum einen durch die bisher unsicheren Absatzmöglichkeiten bzw. die niedrige Nachfrage nach Ersatzbaustoffen der Materialklassen 2 und 3. Zum anderen führen die mit der ErsatzbaustoffV gestiegenen Qualitätsanforderungen an Ersatzbaustoffe der Materialklasse 1 dazu, dass im Zuge der Aufbereitung mehr qualitätsminderndes Material abgetrennt werden muss (Erhöhung der Qualität, Verringerung der Produktausbeute). Für das abgetrennte Material bestehen in der Regel keine Verwertungsmöglichkeiten, sodass eine ordnungsgemäße Beseitigung auf Deponien (DK I/DK II) erfolgen muss. Die künftige Nachfrage und somit auch die zukünftige Berücksichtigung von Ersatzbaustoffen mit Materialklassen gemäß ErsatzbaustoffV in Ausschreibungen wird demnach den Verbleib von mineralische Bau- und Abbruchabfällen wesentlich beeinflussen. Zudem können die mit der ErsatzbaustoffV neugeschaffenen Möglichkeiten, Ersatzbaustoffe auch in Wasserschutzgebieten einsetzen zu können, ohne dass eine behördliche Genehmigung beantragt werden muss, zu einer Verbesserung der Absatzmöglichkeiten und somit zu einer gesteigerten Verwertung führen. Gleichzeitig ergeben sich durch den - im Vergleich zu den bisherigen Anforderungen gemäß LAGA M20 - erhöhten Analytik- und Dokumentationsaufwand und die zu führenden Eignungsnachweise bei der Aufbereitung von Bau- und Abbruchabfällen Hemmnisse für eine Steigerung der verwerteten Abfallmengen. Letzteres betrifft im besonderen Maße die mobile Aufbereitung von Bau- und Abbruchabfällen, da die Eignungsnachweise für jeden Einsatzort zu aktualisieren sind.

Die Ausgestaltung der vom BMUV angekündigten Abfallende-Verordnung für mineralische Ersatzbaustoffe kann die Akzeptanz von und damit auch die Nachfrage nach Ersatzbaustoffen wesentlich beeinflussen. Insbesondere sollten, wie von der Baustoffindustrie und mehreren Verbänden der Abfallwirtschaft

¹¹ Gemeinsamer Erlass der obersten Naturschutz-, Wasserschutz-, Bodenschutz- und Abfallentsorgungsbehörden des Landes Schleswig-Holstein: Anforderungen an den Abbau oberflächennaher Bodenschätze und die Verfüllung von Abgrabungen; 01.10.2003

gefordert¹², sämtliche nach ErsatzbaustoffV hergestellte Materialklassen das Abfallende erreichen. Erlangen gemäß ErsatzbaustoffV hergestellte Ersatzbaustoffe sämtlicher Materialklassen den Produktstatus, trägt dies nach Einschätzung der Wirtschaft zu einer Erhöhung der Akzeptanz und einer entsprechenden Verbesserung der Absatzmöglichkeiten dieser Baustoffe bei. Eine Mengenverschiebung von der Deponierung in Richtung Verwertung wäre die Folge. Mit dem Erlass des MEKUN vom 28.11.2023¹³ wurde für das Land Schleswig-Holstein festgelegt, dass das Abfallende für Ersatzbaustoffe als erreicht gilt, „wenn das Material nach ErsatzbaustoffV gütegesichert hergestellt wurde und es [...] auch unter ungünstigen hydrologischen Voraussetzungen ohne technische Sicherungsmaßnahmen offen eingebaut werden darf“. Dies trifft nach Einschätzung des MEKUN auf Baggergut und Bodenmaterial bis zur Klasse BG-F0* bzw. BM-F0*, Gleisschotter GS-0, Schmelzkammergranulat, Hüttensand sowie auf Recyclingbaustoffe der Klasse RC-1 zu.

3.3.5.2 Vollzugshilfe zur Entsorgung asbesthaltiger Abfälle LAGA M23

Die Bund-/ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) hat die LAGA Mitteilung M23 „Vollzugshilfe zur Entsorgung asbesthaltiger Abfälle“ überarbeitet und am 08.05.2023 veröffentlicht. Die LAGA M23 ist seit 1998 verbindlich für den Vollzug in Schleswig-Holstein eingeführt, ein Erlass zur Einführung der überarbeiteten Version wurde am 21.03.2024 vom MEKUN bekannt gemacht.

Die LAGA M23 soll als Vollzugshilfe eine bundesweit einheitliche Vorgehensweise zum Umgang mit mineralischen Bau- und Abbruchabfällen unter der Berücksichtigung möglicher Asbestbelastungen gewährleisten. Hierfür definiert sie geeignete Probenahme- und Nachweisverfahren für Asbest in Bau- und Abbruchabfällen und Böden und gibt Eckpunkte vor, nach denen dieser Abfall als asbestfrei angesehen und in der Folge als recyclingfähiger Baustoff deklariert werden kann.

Mit der neuen LAGA-Mitteilung wird eine Regelvermutung eingeführt. Diese besagt, dass alle mineralischen Abfälle aus Bau- und Abbrucharbeiten an Gebäuden, die vor dem Inverkehrbringungsverbot von Asbest (31.10.1993) errichtet wurden, und die nicht bauseitig auf Asbest erkundet und ggf. asbestsaniert wurden, als asbesthaltige Abfälle angesehen werden müssen.

Für Bauabfälle, deren Zusammensetzung und Entstehung nicht nachvollzogen werden kann, ist auch ein analytischer Nachweis der Asbestfreiheit möglich. Die Untersuchung der Haufwerke hat nach einschlägigen Vorgaben (LAGA PN 98, DIN 19698, VDI 3876) zu erfolgen. Als Beurteilungswert wird 0,010 Ma.-% festgelegt. Wird dieser Wert unterschritten, kann der Abfall als asbestfrei eingestuft werden. Eine rechnerische Bestimmung ist nicht zulässig. Maßgeblich für die Einstufung als gefährlicher Abfall ist ein Asbestgehalt von $\geq 0,1$ Ma.-%. Bau- und Abbruchabfälle mit einem geringen Asbestgehalt ($> 0,010$ Ma.-% $< 0,1$ Ma.-%) gelten somit als nicht gefährliche Abfälle. Für diese neue Kategorie von Abfällen gilt ebenso ein Verwertungsverbot, jedoch wird der Umgang in Teilen erleichtert.

Durch die Einführung der Regelvermutung (siehe oben) befürchten Akteurinnen und Akteure der Entsorgungsbranche eine Mengenverschiebung bei der Entsorgung von Bauschuttgemischen in Richtung

¹² EUWID Recycling und Entsorgung, Ausgabe 5.2024 S. 5 und 6: Baustoffindustrie lehnt Eckpunktepapier zur Abfallende-Verordnung im Grundsatz ab; Verbände machen Front gegen Abfallende-Eckpunktepapier

¹³ Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur Schleswig-Holstein: Vollzug der Ersatzbaustoffverordnung in Schleswig-Holstein – Fragen-/Antwort-Katalog der LAGA, 28.11.2023

Deponierung. Begründet wird dies u.a. durch den hohen Analyseaufwand zur Bestimmung der Asbestbelastung bei gleichzeitig unsicherem Erfolg. Entsprechend sei zu erwarten, dass in der Praxis auf Asbestvorerkundungen und selektiven Rückbau verzichtet werden, insbesondere im privaten Bereich bzw. im Zuge kleinerer Abriss- und Sanierungsarbeiten. Nach Einschätzung der Entsorgungsbranche stammen in Schleswig-Holstein in etwa die Hälfte der insgesamt in Aufbereitungsanlagen eingesetzten Bauschutt-mengen aus Kleinanfallstellen (bis 10 m³), für die von den Abfallerzeugern bisher keine Analytik durchgeführt wird. Bisher werden diese Mengen - bei entsprechender bauphysikalischer Eignung - zu Ersatzbaustoffen aufbereitet. Werden diese Mengen nicht „asbestfrei gemessen“ (Nachweis der Unterschreitung des Beurteilungswertes von 0,01 Ma.-%), müssten diese Mengen zukünftig einer Beseitigung auf Deponien (vornehmlich DK I) zugeführt werden. Die Aufnahme einer verpflichtenden Erkundung auf Asbest vor Beginn von Baumaßnahmen in die gegenwärtig in Erarbeitung befindliche Novelle der GefahrstoffV könnte das skizzierte Risiko der Deponiemengenerhöhung auf Grund der eingeführten Regelvermutung deutlich reduzieren. Bisher ist allerdings unklar, wie häufig in der Praxis eine Unter- oder Überschreitung des Beurteilungswertes im Bauschutt analytisch nachgewiesen wird. Demnach ist selbst bei verpflichtender Analytik eine Erhöhung der Deponiemengen zu besorgen.

Ob, über welchen Zeitraum und in welcher Größenordnung tatsächlich eine Erhöhung der Deponiemengen in Folge der konsequenten Anwendung des Verwertungsverbotes für Abfälle mit geringen Asbestgehalten zu erwarten ist, kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt nur schwer prognostiziert werden. Ausschlaggebend wird unter anderem sein, wie sich die künftigen rechtlichen und wirtschaftlichen Randbedingungen hinsichtlich Schadstoffvorerkundungen und laboranalytischen Asbestuntersuchungen entwickeln werden. So kann eine verpflichtende Vorerkundung in Verbindung mit einem verpflichtenden selektiven Rückbau die Querkontamination mit Asbest und in der Folge auch die zur Beseitigung anfallenden Abfallmengen reduzieren. Ebenso kann sich die erhöhte Nachfrage nach Asbestvorerkundungen und laboranalytischen Untersuchungen preismindernd auswirken. Steigen gleichzeitig die Deponiepreise wächst ebenfalls der finanzielle Anreiz für eine selektive Erfassung. Gleichwohl ist die Beseitigung auf Deponien derzeit der einzige verfügbare Entsorgungsweg für eine konsequente Ausschleusung von asbestbelasteten Abfällen aus dem Rohstoffkreislauf und somit zwingend erforderlich.

3.3.5.3 Ausschleusung von Schadstoffen aus dem Rohstoffkreislauf

Für eine funktionierende, den Schutz der Umwelt und des Menschen wahrende Kreislaufwirtschaft, ist die Aufkonzentrierung von Schadstoffen zu verhindern. Eine gezielte Ausschleusung von Schadstoffen ist demnach auch in einer Kreislaufwirtschaft erforderlich.

Durch die kontinuierliche Forschung der Wissenschaft und die technische Weiterentwicklung von Probe- und Nachweisverfahren werden regelmäßig neue Erkenntnisse zu potenziellen Umwelt- und Gesundheitsgefährdungen der in Produkten eingesetzten Stoffe generiert. Bedingt durch den zeitlichen Versatz zwischen Inverkehrbringung und Vorlage der wissenschaftlichen Erkenntnisse werden regelmäßig in Produkten eingesetzte Stoffe und Additive nachträglich als umwelt- und/oder gesundheitsgefährdend eingestuft. Neben Asbest können hierfür beispielhaft der Weißmacher Titandioxid, das Flammschutzmittel Hexabromcyclododecan (HBCD) oder auch vor 1996 hergestellte, nicht biolösliche künstliche Mineralfasern (KMF) angeführt werden.

Der Gesetzgeber trägt den Erkenntnissen der Forschung Rechnung, in dem der Rechtsrahmen zum Nachweis, Umgang und der Entsorgung der als umwelt- und/oder gesundheitsgefährdenden Stoffe fortlaufend angepasst und im Bedarfsfall erweitert wird (z.B. Anpassung der GefahrstoffV und der POP-Verordnung). Ergänzend können Vollzugshinweise erarbeitet werden (z.B. LAGA M23), deren Einführung per Erlass auf Ebene der Bundesländer erfolgt.

Je nachdem in welchen Produkten sich die auszuschleusenden Schadstoffe befinden, wie aufwendig und technisch möglich die separate Erfassung ist und welche Entsorgungswege zulässig sind, kann für die schadlose und ordnungsgerechte Entfernung aus dem Rohstoffkreislauf auch die Beseitigung auf Deponien erforderlich sein (z.B. asbesthaltige Baustoffe, KMF-Dämmstoffe).

Ob im Prognosezeitraum des vorliegenden Gutachtens weitere Anpassungen, als die zuvor genannten (ErsatzbaustoffV, LAGA M23), des Rechtsrahmens erfolgen werden, die die zur Beseitigung auf Deponien anfallenden Abfallmengen beeinflussen, kann nicht vorhergesagt werden. Mit Blick auf die Vergangenheit und die anstehenden Herausforderungen der Entsorgungswirtschaft (z.B. Entsorgung carbonfaserverstärkter Baustoffe) ist ein Rückgang des Bedarfs an Deponieraum für die aus dem Rohstoffkreislauf auszuschleusenden Schadstoffe als unwahrscheinlich einzustufen.

3.3.6 Veränderung der verfügbaren Abfallbehandlungsanlagen und -kapazitäten

Ein relevanter Anteil der zur Deponierung anfallenden Abfallmengen entfällt auf Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen (vgl. Kap. 4.4). Die Schaffung zusätzlicher Behandlungskapazitäten von Anlagen, die einen oder mehrere Outputströme erzeugen, die auf Deponien zu beseitigen sind, kann das Aufkommen zu deponierender Abfälle erhöhen (z.B. Hausmüllverbrennungsanlagen, EBS-Kraftwerke). Gleichwohl ist auch eine Verringerung der zur Deponierung anfallenden Abfallmengen möglich, wenn aus dem Abfallinput, der zuvor vollständig deponiert wurde, eine verwertbare Teilfraktion abgetrennt werden kann (z.B. Bodenbehandlung).

Mit Stand Dezember 2023 existieren keine laufenden Genehmigungsverfahren, die Anlass zur Annahme einer künftigen Verringerung der zur Deponierung anfallenden Abfallmengen geben. Hingegen wäre bei der Realisierung der geplanten Müllverbrennungsanlage (MVA) in Tornesch-Ahrenlohe (Kreis Pinneberg) mit einem Anstieg der zur Deponierung anfallenden Hausmüllverbrennungsaschen (HMVA, ASN 190112) zu rechnen, da die neue MVA gegenüber der alten Anlage über eine um 30.000 t/a höhere Kapazität verfügen soll. Ausgehend davon, dass rund 20 – 25 Ma.-% bezogen auf den Input als HMVA anfallen, ergäbe sich hierdurch eine potenzielle Mehrmenge von rund 6.000 – 7.500 t/a, die – je nachdem in welchem Umfang eine Verwertung erfolgt - ganz oder anteilig auf Deponien (DK I/DK II) zu beseitigen wäre.

3.3.7 Thermische Behandlung von teerhaltigem Straßenaufbruch

Im Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau (ARS) 16/2015 fordert das damalige Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) den Wiedereinbau teerhaltigen Straßenaufbruchs in Trag-schichten von Bundesfernstraßen, im Straßenkörper und zur Herstellung von Dammschüttungen und Lärmschutzwällen ab dem 01.01.2018 nicht mehr zuzulassen. Ferner sollen thermische Verwertungsverfahren bzw. Behandlungsverfahren bevorzugt werden.

Auf Basis des ARS 16/2015 hat das Land Schleswig-Holstein im Erlass II-3.13/16 vom 05.03.2018 (Vorschriftensammlung SH Straßenbau) festgelegt, dass auch bei Baumaßnahmen an Landesstraßen belastete Straußenausbaustoffe grundsätzlich aus dem Stoffkreislauf auszuschleusen und vorzugsweise zu verwerten sind. Den übrigen Straßenbaulastträgern in Schleswig-Holstein wird empfohlen, die Vorgaben des ARS Nr. 16/2015 und des Runderlasses für den kommunalen Straßenbau zu übernehmen. Den genannten Vorgaben Rechnung tragend wird in Ausschreibungen von Sanierungsmaßnahmen die Entsorgung von teerhaltigem Straßenaufbruch als eigene Leistungsposition geführt.

Der zunehmenden Forderung einer thermischen Behandlung des anfallenden kohlenteeerhaltigen Straßenaufbruchs kann gegenwärtig nur durch die Inanspruchnahme von Kapazitäten der thermischen Behandlungsanlagen in den Niederlanden nachgekommen werden. Diese reichen jedoch nicht aus, um sämtlichen in Deutschland anfallenden teerhaltigen Straßenaufbruch zu behandeln, sodass gegenwärtig rund 60 Ma.-% dieses Abfallstroms auf Deponien entsorgt werden.¹⁴ Zudem sind je nach Anfallort große Transportwege für die Entsorgung zurückzulegen, die entsprechend ökonomisch und ökologisch einzupreisen sind. Die sich intensivierenden Gespräche zwischen den Ländern und Investoren der Bau- und Entsorgungsbranche lassen vermuten, dass zeitnah Investitionssicherheit hergestellt und entsprechend Behandlungskapazitäten in Deutschland geschaffen werden können.^{15, 16} So wurden kürzlich Planungen der Unternehmen „NovoRock“ (Gemeinschaftsunternehmen aus Strabag und Paul Kleinknecht) sowie von Fischer Weilheim zum Bau zweier thermischer Verwertungsanlagen mit Kapazitäten von bis zu 160.000 t/a bzw. 300.000 t/a im Land Baden-Württemberg bekannt.¹⁷ Durch die Schaffung von Behandlungskapazitäten in Deutschland ist davon auszugehen, dass die gegenwärtig noch auf Deponien beseitigten Mengen teerhaltigen Straßenaufbruchs zukünftig weiter zurückgehen werden.

3.3.8 Rückgang der REA-Gipsmengen durch den Kohleausstieg

Gegenwärtig wird der Gipsbedarf der deutschen Industrie zu rund 40 - 50 % durch REA-Gips gedeckt. Dies entspricht einer Gipsmenge von rund 4-5 Mio. Mg/a. Mit dem beschlossenen Kohleausstieg wird die verfügbare Menge an REA-Gips sukzessive abnehmen und schließlich in Gänze wegfallen. Dieser verknappenden Rohstoffverfügbarkeit steht ein wachsender Rohstoffbedarf der gipsverarbeitenden Industrie gegenüber.

Für die Kompensation der wegfallenden REA-Gipsmengen ist eine intensivierte Nutzung anderer Sekundärrohstoffquellen zwingend erforderlich; hierzu gehört das Recycling von Gipsabfällen aus Bau- und Abbruchmaßnahmen. Die steigende Nachfrage nach RC-Gips bei gegenwärtig nur geringem Angebot

¹⁴ Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft e.V. (DGAW): Positionspapier - Verwertung von teerhaltigem Straßenaufbruch, 02.03.2021

¹⁵ baunetzwerk.biz: Bekommt Deutschland Aufbereitungsanlagen für Teer?, zuletzt aufgerufen am 01.02.2024 unter: <https://www.baunetzwerk.biz/bekommt-deutschland-aufbereitungsanlagen-fuer-teer>, 03.02.2022

¹⁶ Bertram, H.-U.: Entsorgungswege für pechhaltigen Straßenaufbruch – Schlussfolgerungen aus der Bewertung der Nachhaltigkeit, erschienen in Mineralische Nebenprodukte und Abfälle, Band 7, hrsg. S. Thiel, E. Thomé-Kozmiensky, D.G. Senk, H. Wotruba, H. Antrekowitsch, R. Pomberger, Neuruppin 2020

¹⁷ EUWID Recycling und Entsorgung, Ausgabe 9.2024 S. 10: Erste deutsche Anlagenprojekte für PAK-Straßenaufbruch

dürfte sich in steigenden Marktpreisen für RC-Gips äußern. Weiterhin lassen sich CO₂-Einsparungen von rund 0,2 Mg CO₂-eq. pro Mg recyceltem Gipskarton im Vergleich zur Deponierung erzielen.

Das Thüringer Innovationszentrum für Wertstoffe (ThIWert) geht davon aus, dass der Bedarf an RC-Gips bis 2050 auf rund 1,6 – 2,4 Mio. Mg anwachsen wird. Diese stehen nicht in Konkurrenz zum Bedarf an Gips aus alternativen Quellen (z.B. Phosphorgips) und der Nutzung alternativer gipsfreier Baustoffe. Durch die steigende Nachfrage dürften ebenfalls die für RC-Gips erzielbaren Erlöse ansteigen und sich somit die Wirtschaftlichkeit des Gipsrecyclings verbessern.

Gegenwärtig ergeben sich jedoch noch wesentliche Hemmnisse für das Gipsrecycling, insbesondere aus den hohen Qualitätsanforderungen an RC-Gips, der geringen Anzahl an Wettbewerbern in der gipsverarbeitenden Industrie, die über eigene Gipsbergwerke verfügen und den niedrigen Kosten für die Entsorgung im europäischen Ausland und auf Deponien. Die genannten Hemmnisse führen dazu, dass Gipsrecyclinganlagen bisher nur schwer wirtschaftlich betrieben werden können.

Wie Wirtschaft und Politik zukünftig Anreize für ein verstärktes Gipsrecycling setzen werden, bleibt abzuwarten. Mögliche Ansätze sind bspw. die Absenkung der Qualitätsanforderungen an RC-Gips und die Einführung von Deponiesteuern oder Deponieverboten für ausgewählte gipshaltige Baustoffe. Deponiesteuern haben in benachbarten Ländern (z.B. Frankreich, Belgien, Dänemark) bereits zu Mengenverschiebungen von Gipsabfällen von der Deponierung zum Recycling geführt. Das ab 01.01.2026 in Österreich geltende Deponieverbot für Gipsplatten dürfte dieselbe Wirkung entfalten.

3.4 Annahmen für das Basisszenario und die Sensitivitätsbetrachtung

Dem Basisszenario und der Sensitivitätsbetrachtung werden Annahmen zur Bewertung der o.g. Einflussfaktoren zugrunde gelegt. Die getroffenen Annahmen werden nachfolgend erläutert.

3.4.1 Basisszenario – Fortschreibung des Status Quo

Im Basisszenario werden die im Betrachtungszeitraum eindeutig identifizierten Mengenentwicklungen fortgeschrieben. Zur Berücksichtigung der in Kapitel 3.3 beschriebenen Einflussfaktoren werden ferner folgende Annahmen getroffen:

- Die in den letzten Jahren eingesetzte Mengenverschiebung aus der Verfüllung in Richtung Deponierung wird im Prognosezeitraum fortbestehen. Nach Ablauf der Übergangsregelung gemäß § 28 BBodSchV am 01.08.2031 verstärkt sich die Verschiebung. Es wird angenommen, dass ab 2032 von den zuvor verfüllten Bodenmengen 20 Ma.-% auf DK 0-Deponien zu beseitigen sein werden, da diese nicht die dann geltenden Anforderungen für den Einsatz in Verfüllmaßnahmen genügen.
- Ab 2027 wird keiner der beiden untersuchungsrelevanten Abfälle aus Kraftwerken und anderen Verbrennungsanlagen (AVV-Kap. 10 01) mehr anfallen.
- Das Gesamtaufkommen an Bau- und Abbruchabfällen, mit Ausnahme von teerhaltigem Straßenaufbruch, wird mit der Erholung der Bauindustrie ab 2025 ansteigen. Es wird eine Zunahme um 10 Ma.-% gegenüber dem Aufkommen des Betrachtungszeitraums angenommen. Diesem Ansatz folgend wird auch von einer Erhöhung der Outputmengen der Bauschutttaufbereitungsanlagen (ASN 191209) um 10 Ma.-% angenommen.

- Das Gesamtaufkommen an belastetem Bodenaushub (ASN 170503*) sowie an festen Abfällen aus der Sanierung von Böden (ASN 191301*, 191302) wird sich ab 2025 bis 2034 um 10 Ma.-% gegenüber dem Aufkommen des Betrachtungszeitraums erhöhen.
- Eine quantitative Abschätzung möglicher Deponiemengenveränderungen in (indirekter) Folge der im August 2023 in Kraft getretenen ErsatzbaustoffV ist gegenwärtig nur schwer möglich. Eine Abschätzung möglicher Mengenverschiebungen in Folge der ErsatzbaustoffV erfolgt ausschließlich im Zuge der Sensitivitätsanalyse, also in den Szenarien I und II.
- Das Umsetzen der LAGA M23 führt ab 2025 zu einer vermehrten Einstufung von Beton (ASN 170101) und mineralischem Bauschutt (ASN 170107) als (gering) asbesthaltig. In der Folge tritt eine Verschiebung von 5 Ma.-% der insgesamt zuvor in Aufbereitungsanlagen behandelten Beton- und Bauschuttmengen in Richtung DK I- und DK II-Deponien ein.
- Eine potenzielle Mengenerhöhung an Schlacken aus der Müllverbrennung wird im Basisszenario nicht berücksichtigt. Die Berücksichtigung dieser Mengen erfolgt ausschließlich in Szenario II. Veränderung der verfügbaren Abfallbehandlungsanlagen und -kapazitäten haben demnach keinen Einfluss auf die im Prognosezeitraum zu deponierenden Abfallmengen. Die Mengen an HMVA (ASN 190112) entsprechen im Prognosezeitraum dem Durchschnitt des Betrachtungszeitraums.
- Die Deponiemengen teerhaltigen Straßenaufbruchs bleiben im Prognosezeitraum konstant und entsprechen dem Durchschnitt des Betrachtungszeitraumes.
- Baustoffe auf Gipsbasis (ASN 170802) werden im Prognosezeitraum zu denselben Anteilen wie im Betrachtungszeitraum auf Deponien beseitigt. Es tritt keine Mengenverschiebung von Deponierung in Richtung Verwertung ein.

Hinsichtlich der Mengenentwicklung der Rost- und Kesselaschen aus der Abfallmitverbrennung (ASN 100115), den Strahlmittelabfällen (ASN 120117) sowie der Gärrückstände aus der anaeroben Behandlung von Siedlungsabfällen (ASN 190604), die zwar aufgrund Ihrer Menge untersuchungsrelevant sind, jedoch nicht von den aufgeführten Einflussfaktoren betroffen sind, werden folgende Annahmen getroffen:

- Rost- und Kesselaschen aus der Abfallmitverbrennung (ASN 100115) stammen aus Kraftwerken, in denen zusätzlich zu anderen Energieträgern auch Abfälle zur Energie- und/oder Dampferzeugung eingesetzt werden. Zu diesen Anlagen gehören insbesondere Zementkraftwerke und Biomasseheizkraftwerke. Mit Stand Dezember 2023 liegen keine Hinweise vor, dass sich der Einsatz von Abfällen in der Mitverbrennung reduzieren wird. Es wird daher angenommen, dass die Rost- und Kesselaschen aus der Abfallmitverbrennung bis 2034 in derselben Größenordnung wie im Betrachtungszeitraum anfallen werden.
- Strahlmittelabfälle (ASN 120117) fallen insbesondere bei Sandstrahlarbeiten und somit im Rahmen der Vorbereitung metallischer, mineralischer oder organischer Oberflächen (z.B. Entrosten, Entsanden) an, um diese anschließend mit einer Beschichtung zu versehen. Mit Stand Dezember 2023 liegen keine Hinweise vor, dass die in Schleswig-Holstein ansässigen Strahlanlagen ihre Kapazitäten reduzieren oder erhöhen werden. Es wird daher angenommen, dass Strahlmittelabfälle bis 2034 in derselben Größenordnung wie im Betrachtungszeitraum anfallen werden.
- Gärrückstand/-schlamm aus der anaeroben Behandlung von Siedlungsabfällen (ASN 190604) stammt aus der mechanisch-biologischen Behandlungsanlage (MBA) der Entsorgungsbetriebe Lübeck. Es wird davon ausgegangen, dass das in der MBA erzeugte Deponat im Prognosezeitraum weiterhin in derselben Größenordnung wie im Betrachtungszeitraum anfallen und auf einer DK II-Deponie zu beseitigen sein wird.

Im Zuge der Darstellung der Prognoseergebnisse werden die Prognoseannahmen noch einmal tabellarische für die untersuchungsrelevanten Abfälle aufgeführt (vgl. Kap. 5.1).

Die Entwicklung der Deponiekapazitäten hängt neben den prognostizierten Abfallmengen maßgeblich von der Verteilung dieser Mengen auf die verfügbaren Entsorgungswege ab. Im Basisszenario wird vereinfachend unterstellt, dass die Verteilung auf die Entsorgungswege – ausgehend von der durchschnittlichen Inanspruchnahme der Entsorgungswege im Betrachtungszeitraum 2013 - 2022 mit Ausnahme von Böden (ASN 170504, s.o.) bis zum Jahr 2034 unverändert bleibt. Damit gelten für die Verteilung der prognostizierten Abfallmengen auf die Entsorgungswege die in Tabelle 3-3 dargestellten Annahmen.

Tabelle 3-3: Basisszenario: Angenommene durchschnittliche Verteilung der Abfallmengen auf die Entsorgungswege im Prognosezeitraum 2023 - 2034 in Ma.-%

Entsorgungsweg	Anteil in Ma.-% bezogen auf die prognostizierte Gesamtabfallmenge
Stoffliche Verwertung (inkl. Recycling und direkter Verwertung von Böden)	54,1 %
Verfüllung obertägiger Abgrabungen	24,9 %
Ablagerung DK 0	11,6 %
Ablagerung DK I	4,3 %
Ablagerung DK II	5,1 %
Summe	100,0 %

3.4.2 Sensitivitätsbetrachtung - Szenario I – Rückgang des DK I- und DK II-Deponiebedarfs

In Szenario I werden die mit größeren Unsicherheiten behafteten Einflussfaktoren im Sinne eines Best-Case-Ansatzes so bewertet, dass gegenüber dem Basisszenario weniger Abfälle zur Beseitigung auf Deponien im Prognosezeitraum anfallen. In Szenario I werden die Annahmen des Basisszenarios um folgende Annahmen ergänzt (nicht genannte Einflussfaktoren werden wie im Basisszenario gewertet):

- Die in den letzten Jahren eingesetzte Mengenverschiebung aus der Verfüllung in Richtung Deponierung wird im Prognosezeitraum fortbestehen. Nach Ablauf der Übergangsregelung gemäß § 28 BBodSchV am 01.08.2031 verstärkt sich die Verschiebung. Es wird angenommen, dass ab 2032 von den zuvor verfüllten Bodenmengen 10 Ma.-% auf DK 0-Deponien zu beseitigen sein werden, da diese nicht die dann geltenden Anforderungen für den Einsatz in Verfüllmaßnahmen genügen.
- Das Gesamtaufkommen an Bau- und Abbruchabfällen, mit Ausnahme von teerhaltigen Straßenaufbruch, wird mit der Erholung der Bauindustrie ab 2025 ansteigen. Es wird eine Zunahme um - im Vergleich zum Basisszenario nur - 5 Ma.-% gegenüber dem Aufkommen des Betrachtungszeitraums angenommen. Dies begründet sich durch eine langsamere Erholung der Baukonjunktur in Verbindung mit politischen Vorgaben und Anreizen zum Vorrang der Sanierung vor Abriss und Neubau.
- Das Gesamtaufkommen an belastetem Bodenaushub (ASN 170503*) sowie an festen Abfällen aus der Sanierung von Böden (ASN 191301*, 191302) wird sich ab 2025 bis 2034 um 5 Ma.-% gegenüber dem Aufkommen des Betrachtungszeitraums erhöhen.

- Das Inkrafttreten der ErsatzbaustoffV in Verbindung mit der Erteilung des Produktstatus für nach ErsatzbaustoffV hergestellte Ersatzbaustoffe sämtlicher Materialklassen verbessert ab 2028 die Absatzmöglichkeiten und schafft Anreize für eine verstärkte Bauschuttaufbereitung. In der Folge verringern sich die auf DK I-Deponien beseitigten Mengen an mineralischem Bauschutt (ASN 170107) um 40 %.
- Das Umsetzen der LAGA M23 hat keine Auswirkungen auf die im Prognosezeitraum zur Deponierung anfallenden Abfallmengen.
- Durch die Schaffung von thermischen Behandlungskapazitäten in Deutschland und politische Anreize verringern sich die deponierten Mengen teerhaltigen Straßenaufbruchs (ASN 170301*) im Zeitraum 2025 bis 2034 um 70 % gegenüber der Deponiemengen im Betrachtungszeitraum.
- Aufgrund veränderter Marktbedingungen und politischer Anreize werden Anlagenkapazitäten für das Recycling von Baustoffen auf Gipsbasis (ASN 170802) geschaffen. Im Zeitraum 2025 bis 2034 werden 50 % weniger Baustoffe auf Gipsbasis auf DK I-Deponien beseitigt.

Im Zuge der Darstellung der Prognoseergebnisse werden die Prognoseannahmen noch einmal tabellarische für die untersuchungsrelevanten Abfälle aufgeführt (vgl. Kap. 7.1.1).

In Szenario I wird die in Tabelle 3-4 dargestellte Verteilung der prognostizierten Abfallmengen auf die Entsorgungswege angewendet. In Folge der getroffenen Annahmen werden im Vergleich zum Basisszenario weniger Böden auf DK 0-Deponien zu beseitigen sein.

Hinweis: Die angenommenen Mengenverschiebungen für mineralischen Bauschutt, teerhaltigen Straßenaufbruch und Baustoffe auf Gipsbasis sind bei Betrachtung der Entsorgungswege für das Gesamtabfallaufkommen nicht direkt erkennbar, werden jedoch auf Ebene der prognostizierten Deponiemengen sichtbar (vgl. Kap. 7.1). Weiterhin verringern sich die absolut prognostizierten Deponiemengen in Szenario I durch ein im Vergleich zu den anderen Szenarien niedrigeres prognostiziertes Gesamtabfallaufkommen.

Tabelle 3-4: Szenario I: Angenommene durchschnittliche Verteilung der Abfallmengen auf die Entsorgungswege im Prognosezeitraum 2023 - 2034 in Ma.-%

Entsorgungsweg	Anteil in Ma.-% bezogen auf die prognostizierte Gesamtabfallmenge
Stoffliche Verwertung (inkl. Recycling und direkter Verwertung von Böden)	55,4 %
Verfüllung obertägiger Abgrabungen	26,1 %
Ablagerung DK 0	10,4 %
Ablagerung DK I	3,6 %
Ablagerung DK II	4,5 %
Summe	100,0 %

3.4.3 Sensitivitätsbetrachtung - Szenario II – Erhöhter Deponiebedarf

In Szenario II werden die mit größeren Unsicherheiten behafteten Einflussfaktoren im Sinne eines Worst-Case-Ansatzes so bewertet, dass gegenüber dem Basisszenario mehr Abfälle zur Beseitigung auf Deponien im Prognosezeitraum anfallen. In Szenario II werden die Annahmen des Basisszenarios um folgende Annahmen ergänzt (nicht genannte Einflussfaktoren werden wie im Basisszenario gewertet):

- Die in den letzten Jahren eingesetzte Mengenverschiebung aus der Verfüllung in Richtung Deponierung wird im Prognosezeitraum fortbestehen. Nach Ablauf der Übergangsregelung gemäß § 28 BBodSchV am 01.08.2031 verstärkt sich die Verschiebung. Es wird angenommen, dass ab 2032 von den zuvor verfüllten Bodenmengen 30 Ma.-% auf DK 0-Deponien zu beseitigen sein werden, da diese nicht die dann geltenden Anforderungen für den Einsatz in Verfüllmaßnahmen genügen.
- Das Gesamtaufkommen an Bau- und Abbruchabfällen, mit Ausnahme von teerhaltigen Straßen- und Aufbruch, wird mit der Erholung der Bauindustrie ab 2025 ansteigen. Es wird eine – mit dem Basisszenario übereinstimmende – Zunahme von 10 Ma.-% gegenüber dem Aufkommen des Betrachtungszeitraums angenommen.
- Das Gesamtaufkommen an belastetem Bodenaushub (ASN 170503*) sowie an festen Abfällen aus der Sanierung von Böden (ASN 191301*, 191302) wird sich ab 2025 bis 2034 um 10 Ma.-% gegenüber dem Aufkommen des Betrachtungszeitraums erhöhen.
- Für die nach ErsatzbaustoffV hergestellten Ersatzbaustoffe der Materialklassen 2 und 3 besteht zunächst keine Nachfrage, gleichzeitig steigen die Kosten für die Bauschuttaufbereitung. In der Folge verschieben sich 5 Ma.-% des ASN 191209, die zuvor im Straßen- und Wegebau sowie im sonstigen Erdbau verwertet wurden, in Richtung DK I-Deponien. Ab 2028 verbessern sich die Absatzbedingungen, sodass aufbereiteter Bauschutt in demselben Umfang wie im Betrachtungszeitraum einer Verwertung zugeführt werden kann.
- Das Umsetzen der LAGA M23 führt ab 2025 zu einer vermehrten Einstufung von Beton (ASN 170101) und mineralischem Bauschutt (ASN 170107) als (gering) asbesthaltig. In der Folge tritt eine Verschiebung von 10 Ma.-% der insgesamt zuvor in Aufbereitungsanlagen behandelten Beton- und Bauschuttmengen in Richtung DK I- und DK II-Deponien ein.

Im Zuge der Darstellung der Prognoseergebnisse werden die Prognoseannahmen noch einmal tabellarische für die untersuchungsrelevanten Abfälle aufgeführt (vgl. Kap. 7.2.1).

In Szenario II wird die in Tabelle 3-5 dargestellte Verteilung der prognostizierten Abfallmengen auf die Entsorgungswege angewendet. In Folge der getroffenen Annahmen werden im Vergleich zum Basisszenario mehr Böden auf DK 0-Deponien zu beseitigen sein. Auch werden mehr Abfälle auf DK I-Deponien zu beseitigen sein.

Hinweis: Bedingt durch ein höheres prognostiziertes Gesamtabfallaufkommen liegen die prognostizierten Deponiemengen in Szenario II deutlich oberhalb des Basisszenario und des Szenario I. Diese Auswirkungen werden erst bei differenzierter Betrachtung der Deponiemengenentwicklung sichtbar (vgl. Kap. 7).

Tabelle 3-5: Szenario II: Angenommene durchschnittliche Verteilung der Abfallmengen auf die Entsorgungswege im Prognosezeitraum 2023 - 2034 in Ma.-%

Entsorgungsweg	Anteil in Ma.-% bezogen auf die prognostizierte Gesamtabfallmenge
Stoffliche Verwertung (inkl. Recycling und direkter Verwertung von Böden)	52,9 %
Verfüllung obertägiger Abgrabungen	23,7 %
Ablagerung DK 0	12,8 %
Ablagerung DK I	5,4 %
Ablagerung DK II	5,2 %
Summe	100,0 %

3.4.4 Zusammenfassung

In der nachfolgenden Tabelle 3-6 werden die im Basisszenario und in der Sensitivitätsbetrachtung (Szenario I und II) getroffenen Annahmen zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 3-6: Berücksichtigung und Bewertung der untersuchten Einflussfaktoren

Lfd. Nr.	Einflussfaktor	Bewertung	Berücksichtigung*
1	Mengenverschiebung aus der Verfüllung	Verschiebungen von bisher verfüllten Böden in Richtung DK 0-Deponie ab 2032. Folgende Mengenverschiebungen werden angenommen: <ul style="list-style-type: none"> • B: 20 Ma.-% • I: 10 Ma.-% • II: 30 Ma.-% 	B, I, II
2	Kohleausstieg	In allen Szenarien keine Abfälle mehr aus Kohlekraftwerken ab 2027	B, I, II
3	Infrastruktur- und Bauvorhaben sowie Sanierungs- und Abbruchtätigkeiten	Anstieg des Gesamtaufkommens an Bau- und Abbruchabfällen mit Ausnahme teerhaltigen Straßenaufbruchs bis 2034 um <ul style="list-style-type: none"> • B: 10 Ma.-% • I: 5 Ma.-% • II: 10 Ma.-% 	B, I, II
4	Altlastensanierung	Erhöhung der Deponiemengen aus Bodenbehandlungsanlagen entsprechend der angenommenen Erhöhung des Gesamtaufkommens an Bau- und Abbruchabfällen.	B, I, II

Lfd. Nr.	Einflussfaktor	Bewertung	Berücksichtigung*
5.1	ErsatzbaustoffV	<ul style="list-style-type: none"> I: Bis 2028 keine Auswirkungen. Die Absatzmöglichkeiten für MEB verbessern sich ab 2028. In der Folge reduzieren sich die DK I-Mengen des ASN 170107 um 40 Ma.-%. II: Ab 2024 verschlechtern sich die Absatzmöglichkeiten für MEB. Im Zeitraum 2024 – 2028 werden 5 Ma.-% der zuvor im Straßen- und Wegebau sowie im sonstigen Erdbau eingesetzten aufbereiteten Bauabfälle auf DK I-Deponien beseitigt werden. Ab 2028 Rückkehr zum Status Quo durch Marktanpassungen. 	I, II
5.2	LAGA M23	<p>Erhöhung der Deponiemengen von Beton (ASN 170101) und mineralischem Bauschutt (ASN 170107) durch Einstufung als gering asbesthaltig (ab 2025, Übergangsfrist Erlass SH). Verschiebung von</p> <ul style="list-style-type: none"> B: .. 5 Ma.-%, II: 10 Ma.-% <p>des zuvor in Aufbereitungsanlagen behandelten Betons und Bauschutts.</p>	B, II
6	Veränderung der verfügbaren Abfallbehandlungsanlagen und -kapazitäten	Erhöhung der anfallenden HMVA (ASN 190112) durch IBN MVA Tornesch-Ahrenlohe um 7.500 t/a ab 2027.	II
7	Thermische Behandlung von Straßenaufbruch	Verringerung der Deponiemengen von teerhaltigem Straßenaufbruch (ASN 170301*) um 70 Ma.-% bis 2034.	I
8	Gipsrecycling	Verringerung der auf DK I-Deponien beseitigten gipshaltigen Bauabfälle (ASN 170802) um 50 Ma.-% bis 2034.	I

*Legende: B = Basisszenario, I = Szenario I (Sensitivitätsbetrachtung), II = Szenario II (Sensitivitätsbetrachtung)

3.5 Deponiespezifische Abfallannahmemengen

Informationen darüber, welche Abfallmengen jährlich maximal auf den einzelnen Deponien angenommen und eingebaut werden können, liegen nicht vor. Es erfolgt daher eine summarische Gegenüberstellung von prognostizierten zu deponierenden Abfallmengen und verfügbaren Deponiekapazitäten. Hierbei werden etwaige Limitierungen der Annahmemengen vernachlässigt.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass Deponiebetreiber ihre jährlichen Annahmemengen nicht beliebig variieren können. Über die Erlöse aus der Abfallannahme müssen zum einen sämtliche mit dem Betrieb einhergehende Kosten gedeckt werden. Zum anderen müssen Rückstellungen für die Stilllegung und Nachsorge gebildet werden. In Abhängigkeit der erzielbaren Annahmepreise ergibt sich somit eine

erforderliche Abfallannahmemenge. Gleichzeitig wird die Annahmemenge durch technische und genehmigungsrechtliche Aspekte limitiert. So sind für die Annahme, den Einbau und die Verwaltung entsprechende Infrastruktur und Personal vorzuhalten. Verkehrsbedingte Lärmemissionen sind zu begrenzen, was in der Praxis eine Begrenzung der täglichen An- und Abliefervorgänge bedeutet.

3.6 Darstellung der Mengenentwicklung

Die Darstellung der Mengenentwicklung der untersuchungsrelevanten Abfälle erfolgt in der Einheit Tonne pro Jahr (t/a). Für die Gegenüberstellung mit den verfügbaren Deponiekapazitäten ist es erforderlich, dass pro Tonne Abfall erforderliche Deponievolumen zu ermitteln. Dies erfolgt auf Basis der in der Praxis erzielbaren durchschnittlichen Einbaudichte. Durch die Verwendung der Einbaudichte können relevante Einflussfaktoren wie bspw. Setzungseffekte und verbrauchsoptimierte Einbauplanung bei der Einschätzung der Kapazitätsentwicklung (anteilig) berücksichtigt werden. Für die auf Deponien abgelagerte Abfallmenge wird auf Basis von Erfahrungs- und Referenzwerten eine Gesamteinbaudichte je Deponietyp ermittelt und der Bedarfsermittlung zugrunde gelegt. Die zugrunde gelegten Einbaudichten werden anhand der vom LfU bereitgestellten Informationen (Verbrauch an Deponievolumen und abgelagerte Abfallmenge) plausibilisiert.

Tabelle 3-7: Angenommene Einbaudichten in Abhängigkeit der Deponieklasse

Deponieklasse	Angenommene durchschnittliche Einbaudichte t/m ³
DK 0	1,9
DK I	1,5
DK II	1,5

3.7 Umgang mit auf Deponien verwerteten Abfällen

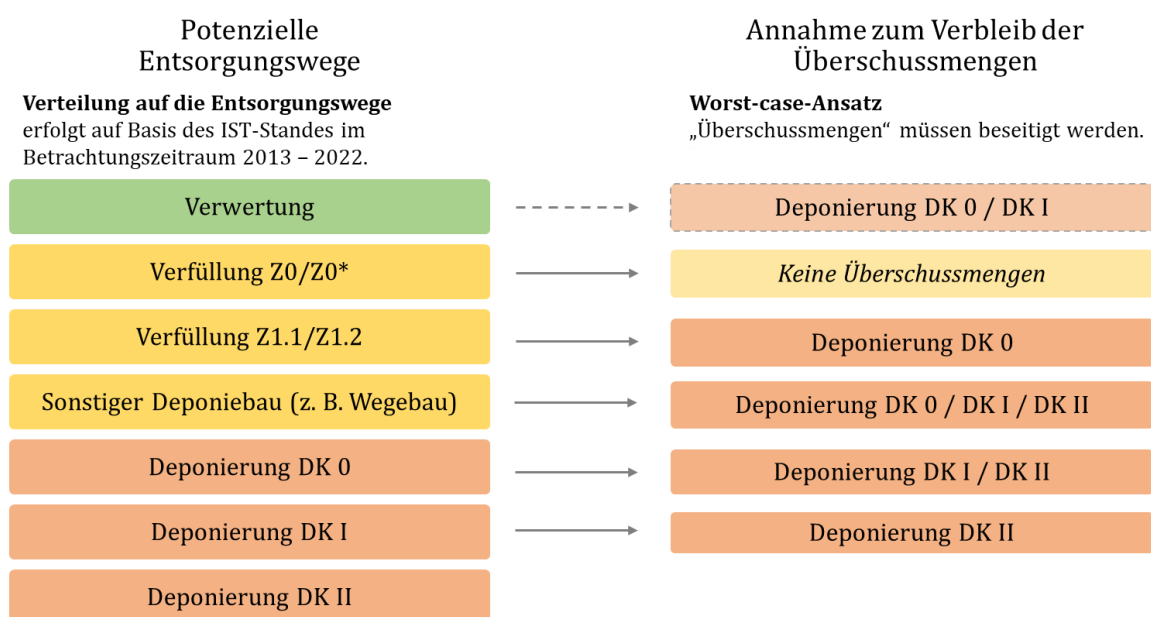
Im Land Schleswig-Holstein spielen die auf in der Ablagerungsphase und in der Stilllegungsphase zur Verwendung als Deponieersatzbaustoff (DEBS) angenommenen Abfallmengen im Verhältnis zu den beseitigten Abfallmengen eine untergeordnete Rolle. So sind im Zeitraum 2013 – 2022 für Deponiebaumaßnahmen im Mittel rund 40.000 t/a eingesetzt und somit formal verwertet worden. Der Bedarf sowie der Zeitpunkt der Akquise und des Einbaus von DEBS unterliegen sowohl genehmigungsrechtlichen und deponiebauplanerischen Anforderungen als auch marktwirtschaftlichen Abwägungen. Für die Deponiebedarfsprognose wird einem - Worst-Case-Ansatz folgend - vereinfachend angenommen, dass die bisher im Mittel jährlich eingesetzte DEBS-Mengen während des Prognosezeitraumes auf Deponien zu beseitigen sein werden.

3.8 Ermittlung und Verteilung von Überschussmengen

Die für die einzelnen Entsorgungswege prognostizierten Abfallmengen bzw. -volumina werden den jeweils bestehenden Entsorgungskapazitäten gegenübergestellt.

Ist der Bedarf zur Verfüllung von obertägigen Abgrabungen (Z1.1 / Z1.2)¹⁸ vollständig gedeckt, müssen die zuvor hier eingesetzten Abfallmengen anderen Entsorgungswegen zugeführt werden. Im vorliegenden Gutachten wird unterstellt, dass die bislang in Abgrabungen verfüllten Z1.1/Z1.2-Abfälle die Zuordnungskriterien nach DepV für die DK 0 einhalten und keine Verwertungsmöglichkeiten bestehen. Es wird also davon ausgegangen, dass diese – nachfolgend als **Überschussmengen** bezeichneten - Abfallmengen dann vollständig auf DK 0-Deponien im Land Schleswig-Holstein beseitigt werden müssen. Eine zusammenfassende schematische Darstellung zur Herkunft und Verteilung der errechneten Überschussmengen auf die verfügbaren Entsorgungskapazitäten ist Abbildung 3-4 zu entnehmen.

Abbildung 3-4: Schematische Darstellung zur Herkunft und Verteilung der errechneten Überschussmengen



3.9 Zuordnung prognostizierter Abfallmengen zu den Deponien in den Planungsgebieten

Auf Grundlage der zur Verfügung stehenden Daten kann nur für ausgewählte Abfallströme (z.B. Schlacken aus der Müllverbrennung) eine Zuordnung zu den Planungsgebieten (vgl. Kap. 2.1) erfolgen. Um die Entwicklung der Deponiekapazitäten in den einzelnen Planungsgebieten zu prognostizieren, werden daher die insgesamt zur Deponierung prognostizierten Abfallmengen entsprechend des Verhältnisses der Deponieannahmemengen im Betrachtungszeitraum den einzelnen Deponien zugeordnet.

¹⁸ Für Verfüllmaterialien der Zuordnungsklasse Z0/Z0* wird unter der Voraussetzung gleichbleibender Abbautätigkeiten von unbegrenzt verfügbaren Verfüllkapazitäten ausgegangen (vgl. Kap. 4.1.3). Das verfügbare Verfüllvolumen für Material der Klassen Z1.1/Z1.2 ist hingegen begrenzt und steht nur bei Verfüllbetrieben mit entsprechender Verfüllgenehmigung zur Verfügung. Durch die novellierte BBodSchV ist die Verfüllung von Z1.1 / Z1.2-Material für Verfüllung von Abgrabungen, die vor dem 16.07.2021 genehmigt wurden, zudem nur noch bis zum 31.07.2031 zulässig.

4 Aufkommen und Entsorgung mineralischer Abfälle

4.1 Entsorgungskapazitäten in Schleswig-Holstein

4.1.1 Genehmigte und im Genehmigungsverfahren befindliche Deponiekapazitäten

Das Land Schleswig-Holstein verfügt mit Stand Ende 2022 insgesamt über 19 im Ablagerungsbetrieb befindliche Deponien.¹⁹ Darüber hinaus existieren drei Deponienvorhaben und vier Erweiterungen an Standorten bestehender Deponien. Die gegenwärtig genehmigten und noch nicht verfüllten Deponievolumina (Deponierestvolumina) sind in Tabelle 4-1 in Abhängigkeit der Deponieklasse und des Planungsgebietes dargestellt. Ergänzend zeigt Abbildung 4-1 die genaue regionale Verteilung der Deponiestandorte und -kapazitäten.

Tabelle 4-1: Genehmigte Deponierestvolumina in den Planungsgebieten Schleswig-Holsteins mit Stand 31.12.2022

DK	Deponierestvolumen im Planungsgebiet in m ³				Summe
	I	II	IIIa	IIIb	
0	533.000	1.268.000	5.667.000	1.590.000	9.058.000
I	500.000	7.000	736.000	0	1.243.000
II	299.000	84.000	1.948.000	0	2.331.000

Die regionale Verteilung der Deponiestandorte und -kapazitäten zeigt, eine verstärkte Ansiedlung in der Nähe der schleswig-holsteinischen Ballungszentren sowie nahe der angrenzenden Hansestadt Hamburg. Weiterhin wird deutlich, dass bisher keine Deponiekapazitäten im Planungsgebiet IIIb sowie in den Kreisen Nordfriesland (NF, Planungsgebiet I), Plön (PLÖ, Planungsgebiet II) und Stormarn (OD, Planungsgebiet IIIa) bestehen.

In Tabelle 4-2 sind die Kapazitäten für die geplanten Deponieerweiterungen und Neuvorhaben dargestellt. Diese Vorhaben befinden sich in unterschiedlichen Stadien der Planung bzw. des Verfahrens. Ob und wann die gegenwärtigen Neubau- und Erweiterungsvorhaben tatsächlich genehmigt und realisiert werden, kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht sicher abgeschätzt werden (vgl. Kap. 8).

Tabelle 4-2: Geplante Deponieerweiterungen und Neuvorhaben in den Planungsgebieten Schleswig-Holsteins mit Stand 31.12.2022

DK	Geplantes Deponievolumen im Planungsgebiet in m ³				Summe
	I	II	IIIa	IIIb	
0		0	650.000	0	650.000
I	1.949.000	1.970.000	2.300.000	2.200.000	8.419.000
II	0	0	5.955.000	0	5.955.000

¹⁹ Hinweis: Die Deponie Peissen hat ihren Ablagerungsbetrieb am 09.01.2024 aufgenommen.

Abbildung 4-1: Deponierestvolumina in Schleswig-Holstein mit Stand 31.12.2022²⁰

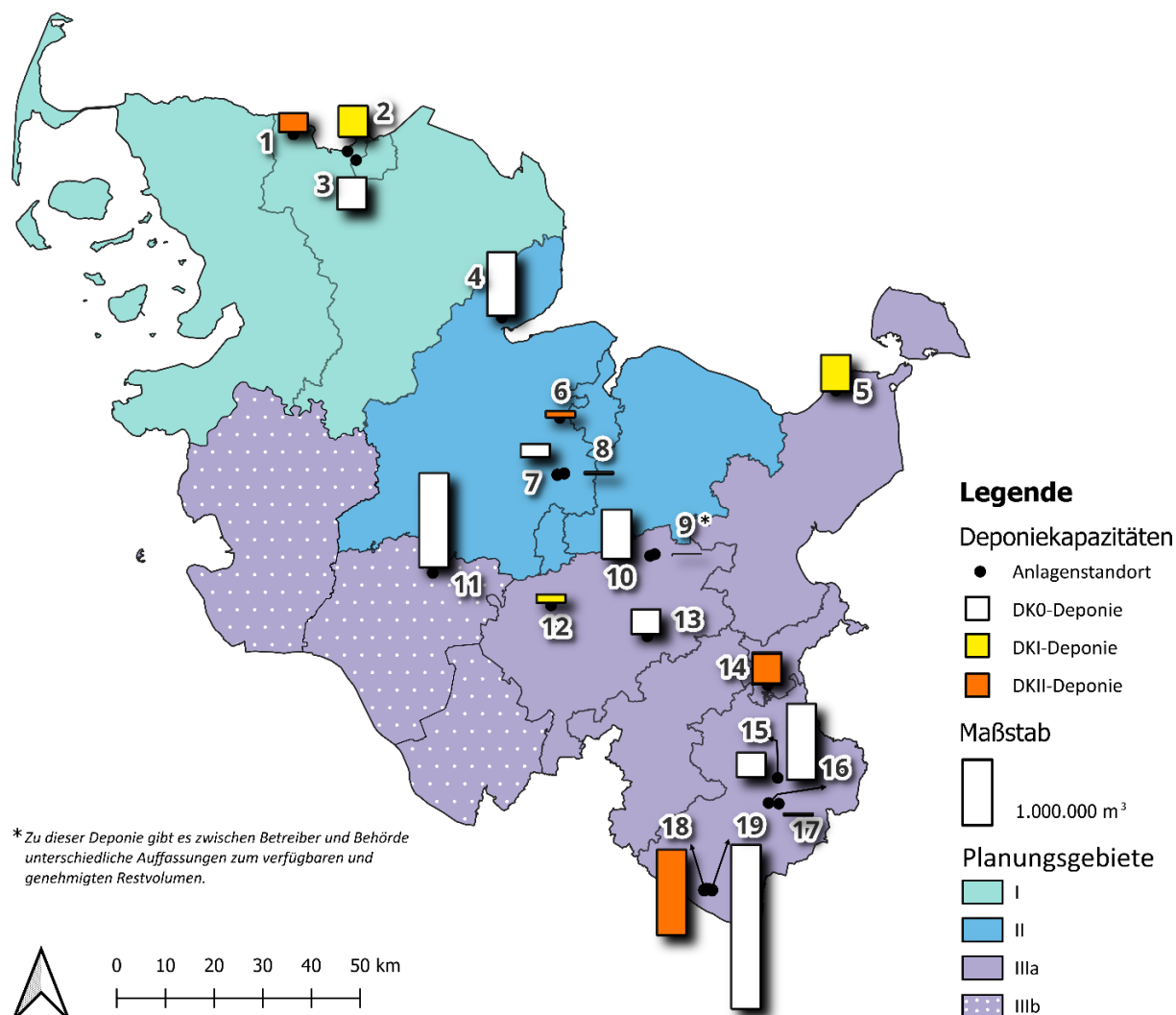


Tabelle 4-3: Standorte und Betreiber der in Betrieb befindlichen Deponien in Schleswig-Holstein, Stand 31.12.2022²⁰

Nr.	Name	DK	Betreiber	Ort
1	Böxlund	II	Stadtwerke Flensburg GmbH	Böxlund
2	Harrislee	I	Balzersen GmbH & Co Kommanditgesellschaft	Harrislee
3	Harrisleehof	0	Balzersen GmbH & Co Kommanditgesellschaft	Harrislee
4	Barkelsby	0	Brückner Bodendepot Barkelsby GmbH	Barkelsby
5	Johannistal	I	AVG-Johannistal Abfallverwertungs-GmbH & Co. KG	Gremersdorf
6	Schönwohld	II	Landeshauptstadt Kiel - Abfallwirtschaftsbetrieb Kiel	Achterwehr
7	Grevenkrug	0	BRZ Grevenkrug GmbH	Grevenkrug
8	Grevenkrug	I	BRZ Grevenkrug GmbH	Grevenkrug
9	Damsdorf/Tensfeld	II	Wege-Zweckverband der Gemeinden des Kreises Segeberg	Tensfeld
10	Tarbek	0	ABE Deponie GmbH	Tarbek
11	Peissen	0	Deponie Westküste GmbH & Co. KG	Peissen

²⁰ Hinweis: Die Deponie Peissen hat ihren Ablagerungsbetrieb am 09.01.2024 aufgenommen.

Nr.	Name	DK	Betreiber	Ort
12	Großenaspe	I	Großenasper Entsorgungs-GmbH & Co. KG	Großenaspe
13	Schwissel	0	EGGERS Grubenbetriebsgesellschaft mbH	Schwissel
14	Niemark	II	Entsorgungsbetriebe Lübeck	Lübeck
15	Mölln	0	Kieswerke Ohle & Lau GmbH	Mölln
16	Breitenfelde	0	GP Alster Kies GmbH	Breitenfelde
17	Grambek	I	Deponie Betrieb Damm GmbH	Grambek
18	Jahn	II	Buhck GmbH & Co. KG	Wiershop
19	Ost	0	Buhck GmbH & Co. KG	Wiershop

4.1.2 Deponiebaumaßnahmen auf aktiven und in Stilllegung befindlichen Deponien

Prinzipiell können mineralische Abfälle in Form von Deponieersatzbaustoffen auch für die Profilierung/Sicherung von in der Stilllegungsphase befindlichen Deponien eingesetzt werden. Zu beachten sind hierbei die abfallartenspezifischen Schadstoffbelastungen sowie die bodenmechanischen Eigenschaften der eingesetzten Abfälle. Mit Stand Ende 2022 befinden sich in Schleswig-Holstein fünf Deponien in der Stilllegungsphase. Nach Auskunft des LfU ist der Bedarf an Deponieersatzbaustoffen dieser Deponien gedeckt, sodass hier künftig keine Abfälle mehr zur Verwertung angenommen werden können.

Welche Abfallarten und -mengen auf perspektivisch stillzulegenden Deponien eingesetzt werden können ist schwer abschätzbar. Für die Deponiebedarfsprognose wird – einem Worst-Case-Ansatz folgend - vereinfachend angenommen, dass die bisher im Mittel jährlich eingesetzte DEBS-Menge von 40.000 t/a zukünftig zu beseitigen sein werden.

4.1.3 Verfügbares Verfüllvolumen in Abgrabungen

Im Land Schleswig-Holstein obliegt die Überwachung der Abgrabungsbetriebe den unteren Naturschutzbehörden der Kreise und kreisfreien Städte. Die Verwertung von Abfällen (z.B. zur Böschungssicherung, zur Wiederherstellung des Landschaftsbildes oder zur Wiedernutzbarmachung der Oberfläche) ist in diesen Anlagen auf der Grundlage des Naturschutz- oder Baurechts, in Ausnahmen auch des Bergrechts, genehmigt.

Die Abfallverwertung bei der Verfüllung wurde bereits im Oktober 2003 mit dem Erlass „Anforderungen an den Abbau oberflächennaher Bodenschätze und die Verfüllung von Abgrabungen“²¹ reglementiert (Hinweis: seit dem 01.08.2023 gilt eine überarbeitete Version des Erlasses, welcher die neuen rechtlichen Regelungen zur Verfüllung von Abgrabungen gemäß BBodSchV berücksichtigt). Demnach darf seit 2003 regelmäßig nur Bodenmaterial der Klasse Z0 in Schleswig-Holstein verfüllt werden, die Verfüllung mit Z0*-Bodenmaterial ist nur in Ausnahmefällen möglich. Bauschutt darf nur für betriebstechnische Zwecke, z.B. für die Herstellung von „Baustraßen“ eingesetzt werden, eine Verfüllung von Bauschutt ist unzulässig. Diese Regelungen gelten für Neugenehmigungen und finden bei Änderungen bestehender Genehmigungen Anwendung.

²¹ Gemeinsamer Erlass der obersten Naturschutz-, Wasserschutz-, Bodenschutz- und Abfallentsorgungsbehörden des Landes Schleswig-Holstein: Anforderungen an den Abbau oberflächennaher Bodenschätze und die Verfüllung von Abgrabungen (Stand: 01.10.2003)

Der Anteil an Abgrabungsbetrieben, die auf Basis einer Altgenehmigung auch Z1.1 / Z1.2-Material für die Verfüllung einsetzen dürfen hat sich in den letzten Jahren kontinuierlich reduziert. Durch die novellierte BBodSchV ist die Verfüllung von Z1.1 / Z1.2-Material für Verfüllungen von Abgrabungen, die vor dem 16.07.2021 genehmigt wurden, zudem nur noch bis zum 31.07.2031 zulässig.

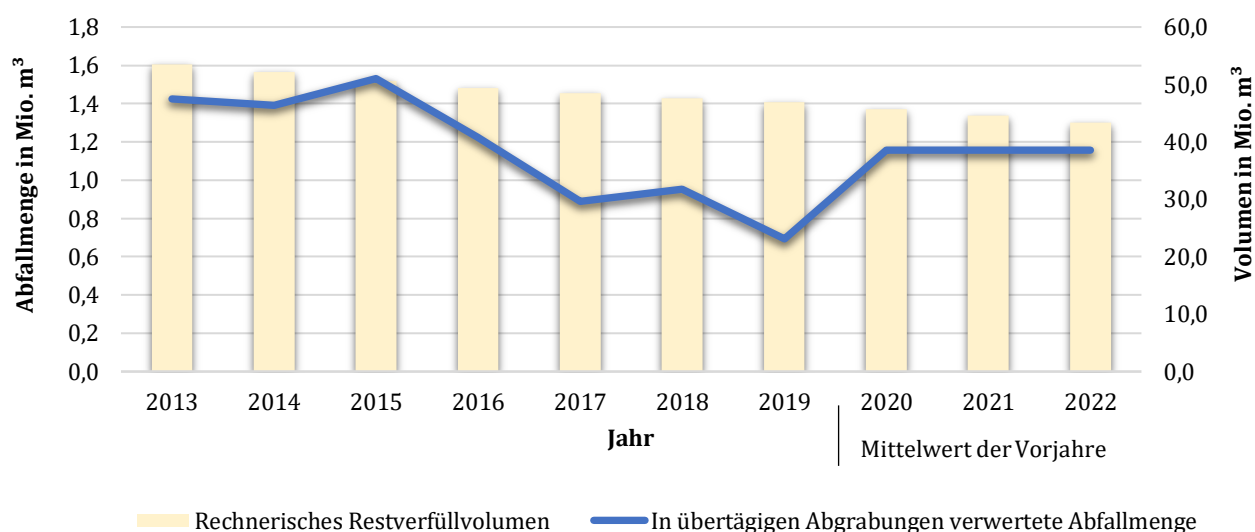
Hinsichtlich des mit Stand Ende 2022 verfügbaren Verfüllvolumens liegen keine Angaben seitens der Abgrabungsbetriebe oder der unteren Naturschutzbehörden vor. Auf Basis der 2009 erfolgten Erhebung und den statistischen Auswertungen zur Verwertung von Abfällen in übertägigen Abbaustätten (Statistischer Bericht Q II 10) kann das mit Stand Ende 2022 verfügbare Verfüllvolumen rechnerisch abgeschätzt werden. Eine Differenzierung nach genehmigten Materialklassen ist dabei nicht möglich.

Durch den beschriebenen Ansatz und der Annahme, dass die Verwertungsmengen in den Jahren 2020 – 2022 dem Mittelwert der Vorjahre entsprechen, kann das mit Stand Ende 2022 verfügbare Verfüllvolumen mit rund 43,4 Mio. m³ abgeschätzt werden. Die Entwicklung der in Abgrabungen verfüllten Abfallmengen und des rechnerisch verbleibenden Verfüllvolumens sind in Abbildung 4-2 dargestellt.

Auffallend ist der seit 2015 zu beobachtende signifikante Rückgang der für die Verfüllung eingesetzten Abfallmengen. Hintergrund des Mengenrückgangs ist zum einen die Abnahme des Materialbedarfs/der Verfüllkapazitäten, da im Betrachtungszeitraum mehrere Abgrabungsstätten mit zuvor großem Materialbedarf endverfüllt worden sind. Zum anderen sind die behördliche Überwachung und der Vollzug in den letzten Jahren deutlich verschärft worden. Auch werden von den unteren Naturschutzbehörden zunehmend nur noch Teilverfüllungen zugelassen, was zu einem Rückgang der Verfüllkapazitäten geführt hat. In der Folge müssen die zuvor verfüllten Bodenmengen verstärkt alternativen Entsorgungswegen zugeführt werden. Sofern keine Verwertungsmöglichkeiten bestehen, erfolgt die ordnungsgemäße Beseitigung i.d.R. auf DK 0-Deponien. In Fachgesprächen mit ausgewählten Akteuren der Entsorgungsbranche wurden diese qualitativen Einschätzungen bestätigt. Gleichwohl wurden die in der Statistik ausgewiesenen absoluten Verfüllmengen als zu niedrig eingestuft.

Die Auswertung sämtlicher zur Verfügung stehender Daten zeigt, dass der Rückgang der Verfüllmengen mit einer Mengenzunahme der DK 0-Deponiemengen im Land Schleswig-Holstein einherging (vgl. Kap. 4.3). Ob im Zeitraum 2015 – 2019 im Vergleich zu den Vorjahren auch vermehrt Bodenmengen in technischen Bauwerken eingesetzt werden konnten (z.B. Lärmschutzwälle), kann auf Basis der vorliegenden Daten nicht gesagt werden. Auch zum Mengenabfluss in andere Bundesländer liegt keine vollständige Datenbasis vor (vgl. Kap. 4.2).

Abbildung 4-2: Entwicklung der in Abgrabungen verfüllten Abfallmengen und des rechnerisch verbleibenden Verfüllvolumens



4.2 Entsorgung außerhalb von Schleswig-Holstein

In Schleswig-Holstein anfallende Abfälle werden anteilig auch in anderen, insbesondere in den angrenzenden Bundesländern entsorgt. Zu den genutzten Entsorgungswegen zählen sowohl der Einsatz in technischen Bauwerken, Abfallaufbereitungsanlagen (z.B. Bauschutt- und Schlackeaufbereitungsanlagen) als auch die Verfüllung von überträgen Abgrabungsstätten sowie die Beseitigung auf Deponien.

Zu den in Schleswig-Holstein angefallenen, aber in anderen Bundesländern entsorgten nicht gefährlichen Abfallmengen können Informationen über das Online-Portal Jahresauswertungen²² des LfU bezogen werden. Grundlage der Daten sind die Eigenerklärungen der in Schleswig-Holstein ansässigen Betreiber von Abfallentsorgungsanlagen.

4.3 Auf Deponien in Schleswig-Holstein beseitigte Abfallmengen

In den Jahren 2013 bis 2022 wurden unter Berücksichtigung sämtlicher Abfälle (einschließlich der nicht untersuchungsrelevanten Abfälle) in Summe zwischen rund 1,0 Mio. t/a und 1,4 Mio. t/a auf den Deponien in Schleswig-Holstein beseitigt (Abbildung 4-3).

Die Entwicklung der auf Deponien beseitigten Abfallmengen, differenziert nach AVV-Kapiteln ist in der nachfolgenden Abbildung 4-3 dargestellt. Die Differenzierung nach AVV-Kapiteln zeigt, dass seit 2013 vermehrt Bau- und Abbruchabfälle (AVV-Kap. 17) auf den Deponien beseitigt wurden. In demselben Zeitraum sind die Abfallmengen aus thermischen Prozessen (AVV-Kap. 10) und aus Abfallbehandlungsanlagen (AVV-Kap. 19) zurückgegangen.

²² <https://umweltanwendungen.schleswig-holstein.de/Abfallentsorgungsanlagen/index.htm>

Die zuvor genannten Entwicklungen sind ebenfalls auf Ebene der verschiedenen Deponieklassen erkennbar (Abbildung 4-4). So ist seit 2013 ein Anstieg der auf DK 0-Deponien beseitigten Abfälle (Böden) erkennbar, hingegen sind die auf DK II-Deponien beseitigten Abfallmengen rückläufig.

Aus den aufgezeigten Deponiemengenentwicklungen kann nicht auf ein steigendes oder sinkendes Gesamtaufkommen an Abfällen zurückgeschlossen werden. So ist bspw. im Falle der zunehmend auf DK 0-Deponien beseitigten Bodenmengen (ASN 170504) davon auszugehen, dass diese anteilig zuvor für die Verfüllung übertägiger Abgrabungen eingesetzt werden konnten, dieser Entsorgungsweg aber mittlerweile nicht mehr in derselben Größenordnung in Schleswig-Holstein zur Verfügung steht (vgl. Kap. 4.1.3). Zudem haben auch die aus Hamburg stammenden Abfälle, insbesondere Bodenaushub, einen großen Einfluss auf die Entwicklung, der in Schleswig-Holstein deponierten Abfallmengen. Werden die in Hamburg anfallenden Abfälle vermehrt anderen Entsorgungswegen zugeführt, kann sich dies auch unmittelbar auf die in Schleswig-Holstein in Summe deponierten Abfallmengen auswirken. Im nachfolgenden Unterkapitel 4.3.1 werden die Deponiemengen daher weiter nach Herkunft differenziert.

Die DK I- und DK II-Kapazitäten sind während des Betrachtungszeitraumes stärker beansprucht worden, als neue Kapazitäten geschaffen worden sind. Die in Schleswig-Holstein überwiegend privatwirtschaftlich organisierte Deponielandschaft hat in den letzten Jahren mit einer Reduzierung der Annahmemengen, z.B. durch Erhöhung der Annahmepreise, auf die rückläufigen Kapazitäten reagiert. Ursache der rückläufigen DK I- und DK II-Abfallmengen sind demnach keine sinkenden Gesamtabfallaufkommen, sondern durch marktwirtschaftliche Interessen und Wechselwirkungen zu begründen.

Abbildung 4-3: Entwicklung der in Summe auf DK 0-, DK I- und DK II-Deponien in Schleswig-Holstein beseitigten Abfallmengen, differenziert nach AVV-Kapiteln

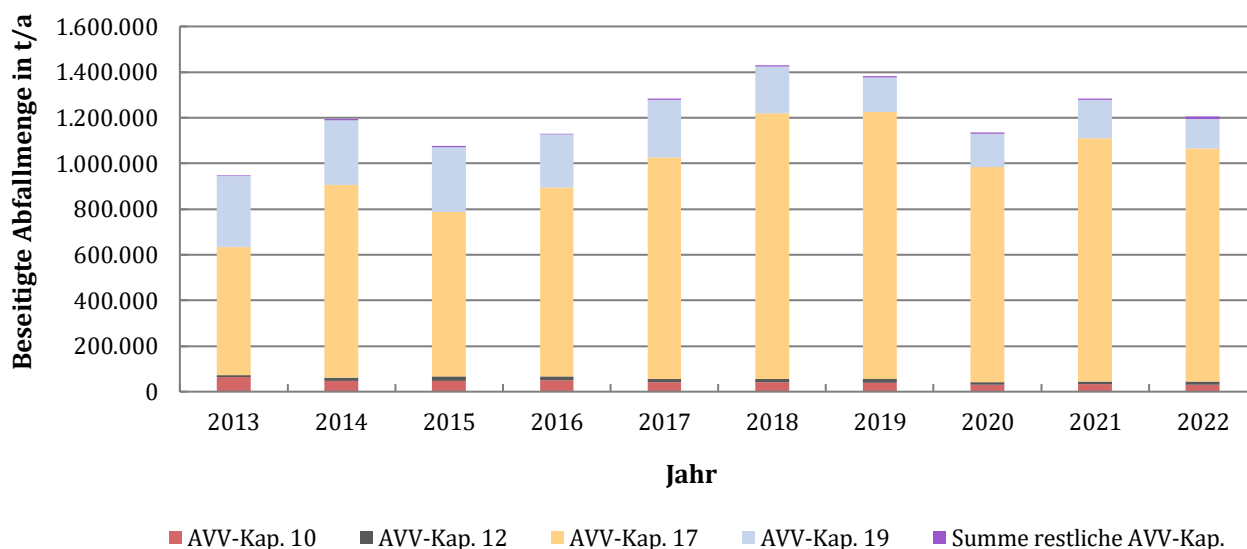
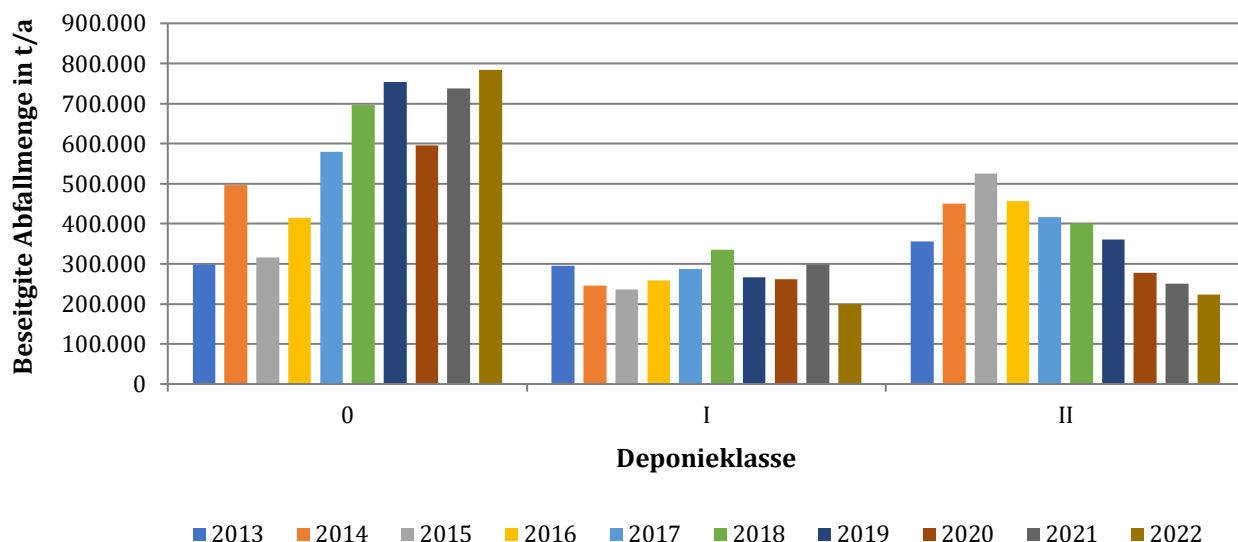


Abbildung 4-4: Entwicklung der in Summe auf Deponien in Schleswig-Holstein beseitigten Abfallmengen, differenziert nach Deponieklasse

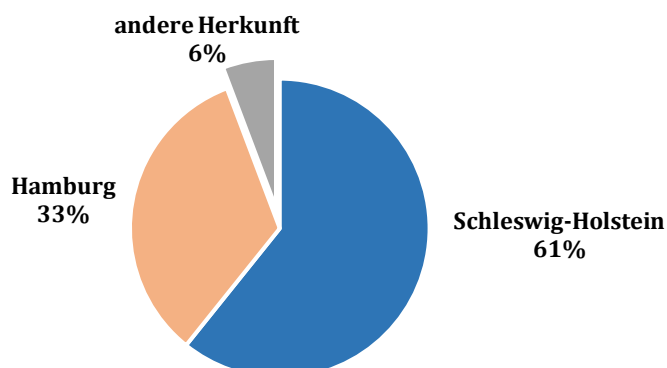


4.3.1 Herkunft der auf Deponien in Schleswig-Holstein beseitigten Abfallmengen

In Schleswig-Holstein werden neben den landeseigenen Abfällen auch Abfälle aus anderen Bundesländern zur Beseitigung auf Deponien angenommen. Insbesondere für die Hansestadt Hamburg, die über keine eigenen Deponiekapazitäten verfügt, stellt das Land Schleswig-Holstein Entsorgungskapazitäten bereit. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass in der Stadt Hamburg wiederum Kapazitäten zur Aufbereitung mineralischer Abfälle aus Schleswig-Holstein genutzt werden. Dieser abfallwirtschaftlichen Verzahnung Rechnung tragend haben die beiden Länder Schleswig-Holstein und die Freie und Hansestadt Hamburg einen gemeinsamen AWP für Bau- und Abbruchabfälle beschlossen.

Unter Berücksichtigung sämtlicher Abfälle und über die Deponieklassen 0 – II hinweg machten die landeseigenen Abfälle im Betrachtungszeitraum 2013 – 2022 rund 61 Ma.-% der in Schleswig-Holstein auf Deponien beseitigten Abfälle aus (Abbildung 4-5). Auf Abfälle aus Hamburg entfielen rund 33 Ma.-%, die restlichen 6 Ma.-% sind auf Abfälle aus anderen Bundesländern (maßgeblich Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern) sowie in geringem Maße auch auf Abfallmengen aus dem Ausland zurückzuführen.

Abbildung 4-5: Herkunft der in Schleswig-Holstein auf Deponien beseitigten Abfälle im Betrachtungszeitraum 2013 - 2022



Während des Betrachtungszeitraums haben sich die zuvor genannten Mengenanteile verändert. Bezogen auf die Jahre 2021 und 2022 stammten rund 76 Ma.-% der in Schleswig-Holstein auf Deponien beseitigten Abfälle aus Schleswig-Holstein. Auf Abfälle aus Hamburg entfielen rund 21 Ma.-%. Diese Beobachtung steht im direkten Zusammenhang mit der nachfolgend aufgezeigten Deponiemengenentwicklung.

Die auf DK 0-Deponien beseitigten Abfallmengen (Böden, ASN 170504), die aus Schleswig-Holstein stammten, sind seit 2013 signifikant angestiegen (Abbildung 4-6, Abbildung 4-7). In der Folge ist - trotz rückläufiger Abfallmengen, die auf DK II-Deponien beseitigt wurden – die in Summe deponierte Menge an Abfällen, die aus Schleswig-Holstein stammten, auf rund 960.000 Mg/a (2022) angestiegen. Für die aus Hamburg stammenden Abfälle ist eine gegenläufige Entwicklung erkennbar. Seit 2018 sind über alle Deponieklassen hinweg weniger Hamburger Abfälle auf Deponien in Schleswig-Holstein beseitigt worden.

Abbildung 4-6: Auf Deponien in Schleswig-Holstein beseitigte Abfälle aus Schleswig-Holstein und Hamburg, differenziert nach Herkunft, Jahr und Deponieklasse

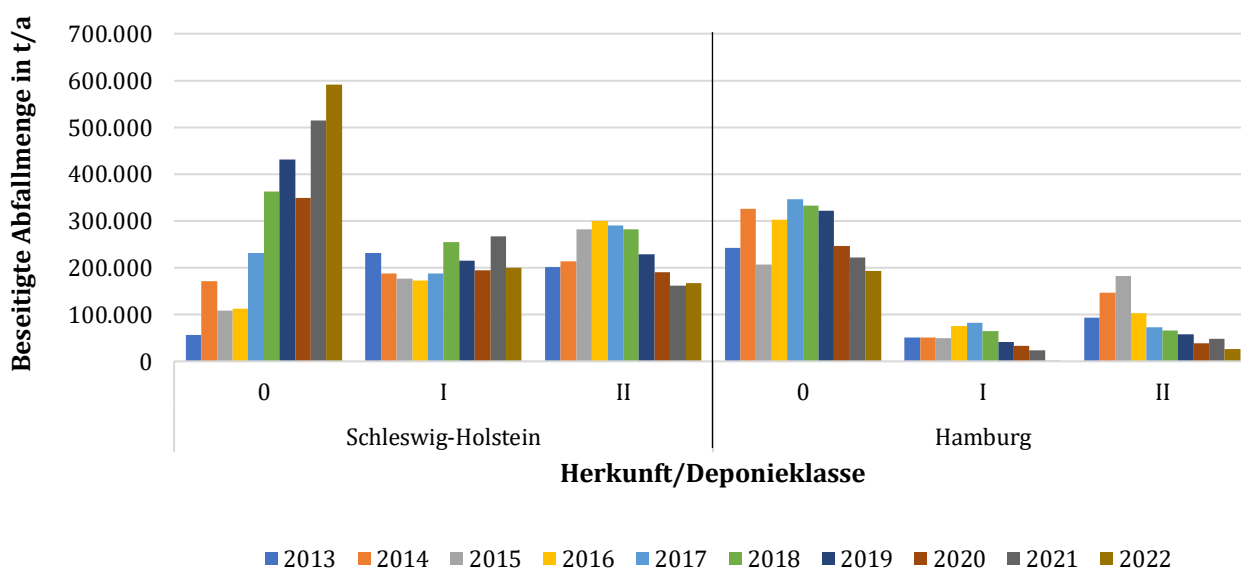
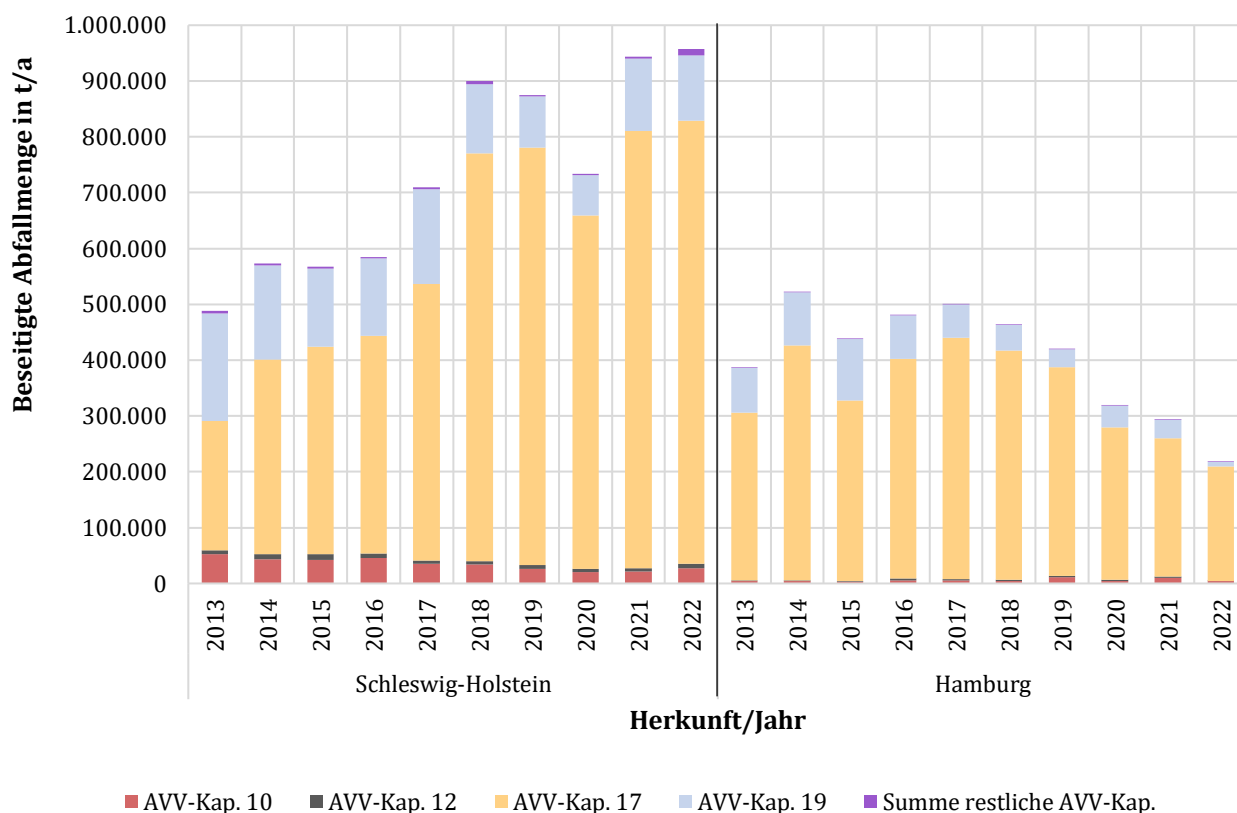


Abbildung 4-7: Auf Deponien in Schleswig-Holstein beseitigte Abfälle aus Schleswig-Holstein und Hamburg, differenziert nach Herkunft, Jahr und AVV-Kapitel

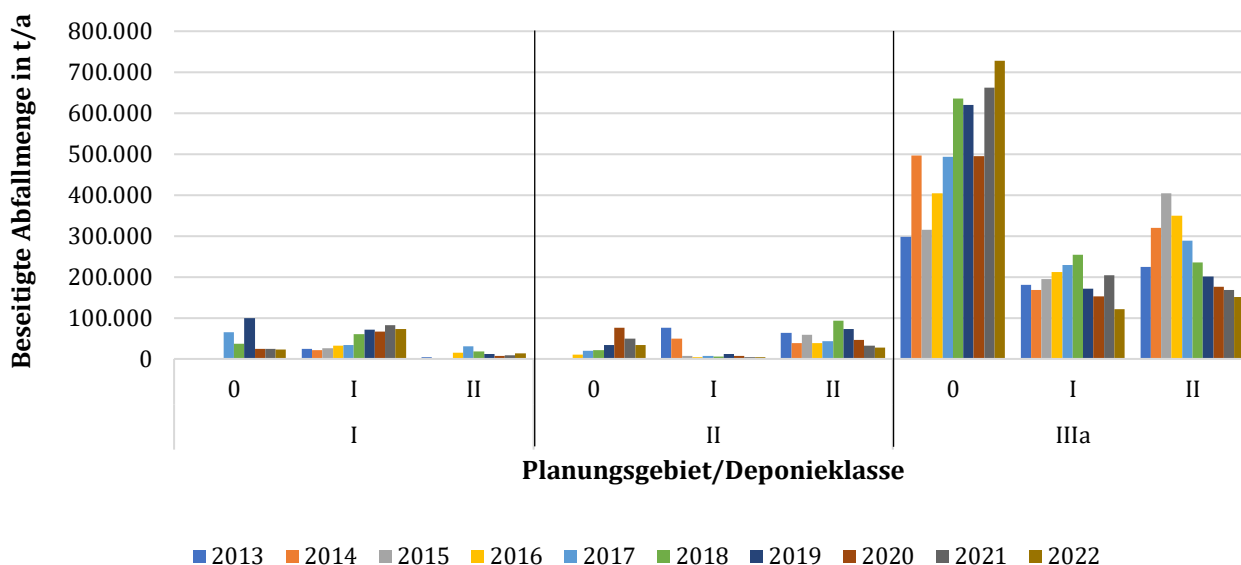


4.3.2 Vergleich der auf Deponien beseitigten Abfallmengen in den einzelnen Planungsgebieten

Die Deponiekapazitäten sind in Schleswig-Holstein räumlich ungleichmäßig verteilt (vgl. Kap. 4.1.1). So verfügt das Planungsgebiet IIIb mit Stand Ende 2022 über keine Deponiekapazitäten. Das Planungsgebiet IIIa weist hingegen in allen Deponieklassen die größten Restvolumina auf. Im Planungsgebiet II sind sowohl die DK I- als auch die DK II-Restvolumina nahezu erschöpft. Im Planungsgebiet I gehen die DK 0-Kapazitäten zu Neige.

Die deponierten Abfallmengen teilen sich entsprechend der räumlichen Verteilung, der Nähe zu den Ballungszentren (insbesondere der Stadt Hamburg) und der verbleibenden Restvolumina auf die einzelnen Planungsgebiete auf. In der Folge werden im Planungsgebiet IIIa rund 91 Ma.-% der DK 0-Abfälle, 74 Ma.-% der DK I-Abfälle und 80 Ma.-% der DK II-Abfälle beseitigt. Die bereits im vorherigen Kapitel 4.3 dargestellten Mengenentwicklungen (Zunahme DK 0-Abfälle, Abnahme DK II-Abfälle) sind auch in der folgenden Abbildung 4-8 erkennbar.

Abbildung 4-8: Auf Deponien in Schleswig-Holstein beseitigte Abfälle aus Schleswig-Holstein und Hamburg, differenziert nach Planungsgebiet und Deponieklasse

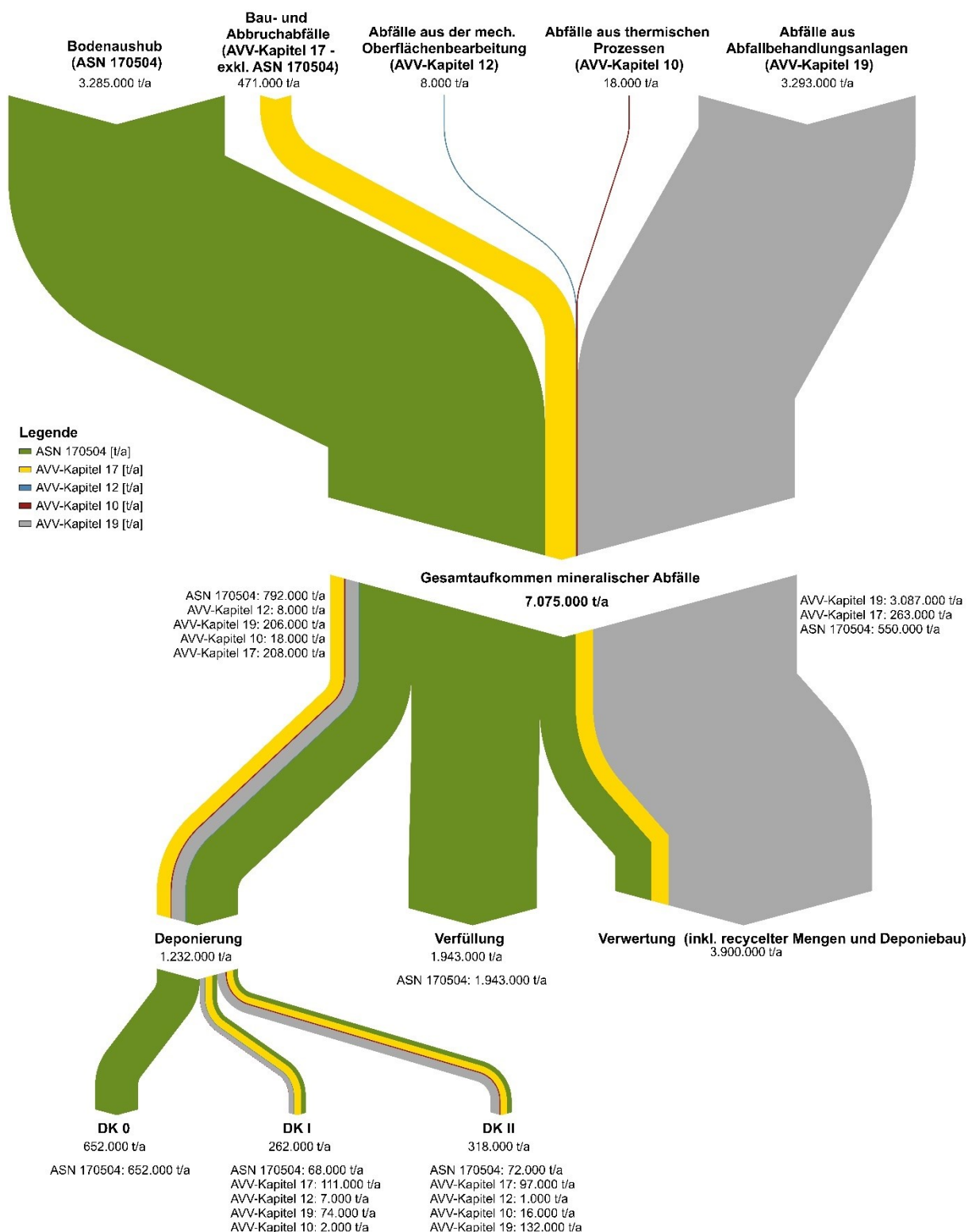


4.4 Aufkommen und Entsorgungswege der untersuchungsrelevanten Abfälle

Die insgesamt in Schleswig-Holstein anfallende Menge untersuchungsrelevanter Abfälle kann auf Basis der Jahresberichte der Deponiebetreiber, der statistischen Berichte des Statistikamts Nord sowie der Informationen den Portals Jahresauswertungen des LfU für den Betrachtungszeitraum 2013 - 2022 mit rund 6,7 – 7,7 Mio. t/a abgeschätzt werden. Das nachfolgende Sankey-Diagramm (Abbildung 4-9) zeigt den IST-Stand für das Aufkommen und die Entsorgungswege der untersuchungsrelevanten Abfälle, der aus den Abfallmengen des Betrachtungszeitraums abgeleitet wurde.

Mit rund 79 Ma.-% wird das Gros der untersuchungsrelevanten Abfälle einem Verwertungsweg (inkl. Verfüllung übertägiger Abgrabungen) zugeführt, rund ein Fünftel wird auf Deponien beseitigt.

Abbildung 4-9: Sankey-Diagramm: IST-Stand des Aufkommens und der Entsorgungswege untersuchungsrelevanter mineralischer Abfälle in Schleswig-Holstein, abgeleitet aus den Abfallmengen des Betrachtungszeitraum 2013 - 2022



5 Abfallmengenentwicklung bis 2034 (Basisszenario)

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Abfallmengenprognose des Basisszenarios vorgestellt (vgl. Kap. 3.4.1). Hierbei erfolgt zunächst eine Zusammenfassung der Prognoseannahmen für die untersuchungsrelevanten Abfälle und anschließend die Darstellung der Prognoseergebnisse auf Basis der AVV-Kapitel.

5.1 Prognoseannahmen

Folgende Annahmen zum zukünftigen Gesamtaufkommen der untersuchungsrelevanten Abfälle wurden im Basisszenario getroffen (Tabelle 5-1). Die Herleitung und Begründung der getroffenen Annahmen sind den Kapiteln 3.3 und 3.4.1 zu entnehmen. Die prognostizierten Gesamtabfallmengen werden auf Basis der in Tabelle 3-3 dargestellten prozentualen Verteilung den verschiedenen Entsorgungswegen zugeordnet.

Tabelle 5-1: Basisszenario - Prognosebasis und angenommene Mengenentwicklung für die in Schleswig-Holstein insgesamt zur Entsorgung anfallenden Abfälle

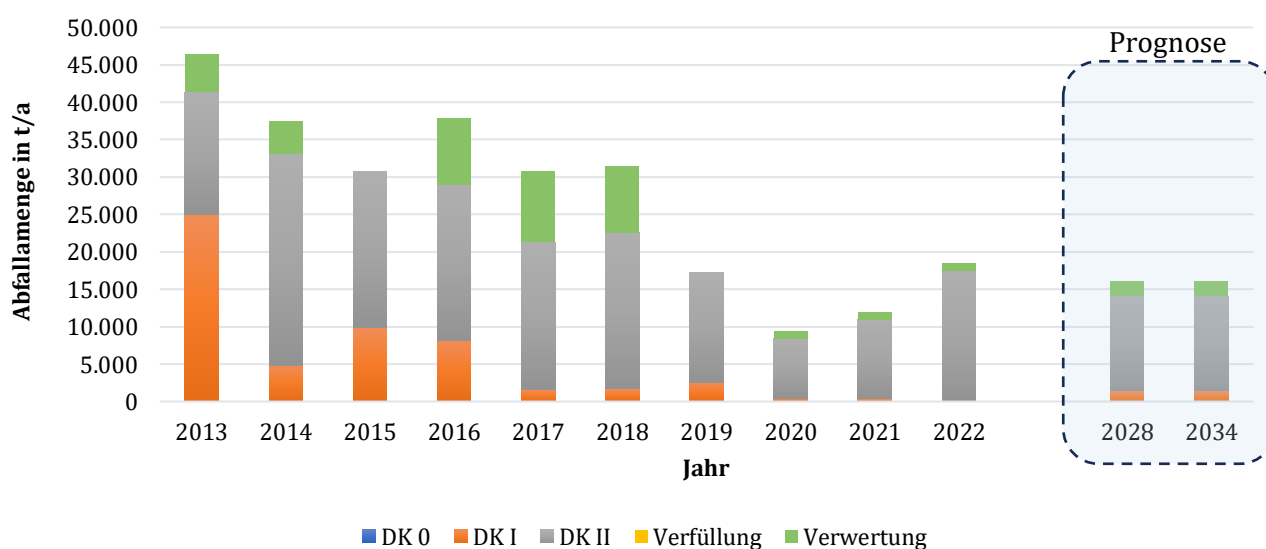
AS	Abfallbeschreibung	Prognosebasis in t/a	Angenommene Mengenentwicklung in Ma.-%
			bis 2034
100102	Filterstäube aus Kohlefeuerung	400	-100,0 %
100107	Reaktionsabfälle auf Calciumbasis aus der Rauchgasentschwefelung in Form von Schlämmen	4.000	-100,0 %
100115	Rost- und Kesselasche, Schlacken und Kesselstaub aus der Abfallmitverbrennung mit Ausnahme derjenigen, die unter 100114 fallen	13.000	0,0 %
120117	Strahlmittelabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 120116 fallen	8.000	0,0 %
170106*	Gemische aus oder getrennte Fraktionen von Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik, die gefährliche Stoffe enthalten	14.000	10,0 %
170107	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 170106 fallen	100.000	10,0 %
170301*	kohlenteerhaltige Bitumengemische	139.000	0,0 %
170302	Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 170301 fallen	22.000	10,0 %
170503*	Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten	40.000	10,0 %
170504	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen	3.285.000	10,0 %
170506	Baggergut mit Ausnahme desjenigen, das unter 170505 fällt	9.000	10,0 %
170603*	anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält	11.000	10,0 %
170605*	asbesthaltige Baustoffe	29.000	10,0 %

AS	Abfallbeschreibung	Prognose- basis in t/a	Angenommene Mengenentwick- lung in Ma.-%
			bis 2034
170802	Baustoffe auf Gipsbasis mit Ausnahme derjenigen, die unter 170801 fallen	42.000	10,0 %
190112	Rost- und Kesselaschen sowie Schlacken mit Ausnahme derjenigen, die unter 190111 fallen	230.000	0,0 %
190604	Gärrückstand/-schlamm aus der anaeroben Behandlung von Siedlungsabfällen	24.000	0,0 %
191209	Mineralien (z.B. Sand, Steine)	2.959.000	10,0 %
191301*	feste Abfälle aus der Sanierung von Böden, die gefährliche Stoffe enthalten	13.000	10,0 %
191302	feste Abfälle aus der Sanierung von Böden mit Ausnahme derjenigen, die unter 191301 fallen	67.000	10,0 %
10xxxx	Abfälle aus thermischen Prozessen, nicht differenzierbar	3.000	0,0 %
17xxxx	Bau- und Abbruchabfälle, nicht differenzierbar	65.000	10,0 %
	Summe nicht untersuchungsrelevanter Abfälle	52.000	0,0 %
Summe insgesamt prognostiziertes Abfallaufkommen		7.129.400	9,3 %

5.2 Abfallgruppe 1: Abfälle aus thermischen Prozessen

Das Gesamtaufkommen der untersuchungsrelevanten Abfälle des AVV-Kapitels 10 liegt im Betrachtungszeitraum zwischen und 9.000 t im Jahr 2020 und rund 46.000 t im Jahr 2013 (Abbildung 5-1).

Abbildung 5-1: Mengenentwicklung von Abfällen aus thermischen Prozessen (AVV-Kap. 10)



Die direkt verwerteten Mengen unterliegen jährlichen Schwankungen, seit 2019 sind kaum noch Abfälle aus thermischen Prozessen direkt verwertet worden. Die auf Deponien beseitigten Mengen sind im Betrachtungszeitraum zurückgegangen. Dieser Rückgang ist maßgeblich auf den Rückgang von Filterstäuben aus der Kohlefeuerung (ASN 100102) zurückzuführen, die bis 2019 noch regelmäßig auf DK I-Deponien beseitigt wurden.

In der Abfallmengenprognose wird davon ausgegangen, dass mit dem beschlossenen Kohleausstieg in Schleswig-Holstein (Einstellung der Kohlefeuerung bis Ende 2026) ab 2027 keine Abfälle aus Kohlekraftwerken mehr zur Beseitigung auf Deponien anfallen werden. In den dargestellten Prognosejahren 2028 und 2034 werden daher nur noch Rost- und Kesselaschen aus der Abfallmitverbrennung (ASN 100115) zur Deponierung anfallen. Die Deponiemengen entsprechen dem Durchschnitt des Betrachtungszeitraums und werden mit rund 1.400 t/a (DK I) und 12.600 t/a (DK II) prognostiziert.

Hinweis: Für die betrachteten Abfälle aus thermischen Prozessen liegt ein unvollständiges Datenbild für die Entsorgungswege abseits der Deponierung vor. Um Doppelzählungen zu vermeiden, können aus der Statistik nur jene Mengen entnommen werden, die unmittelbar einer Verwertung zugeführt wurden.

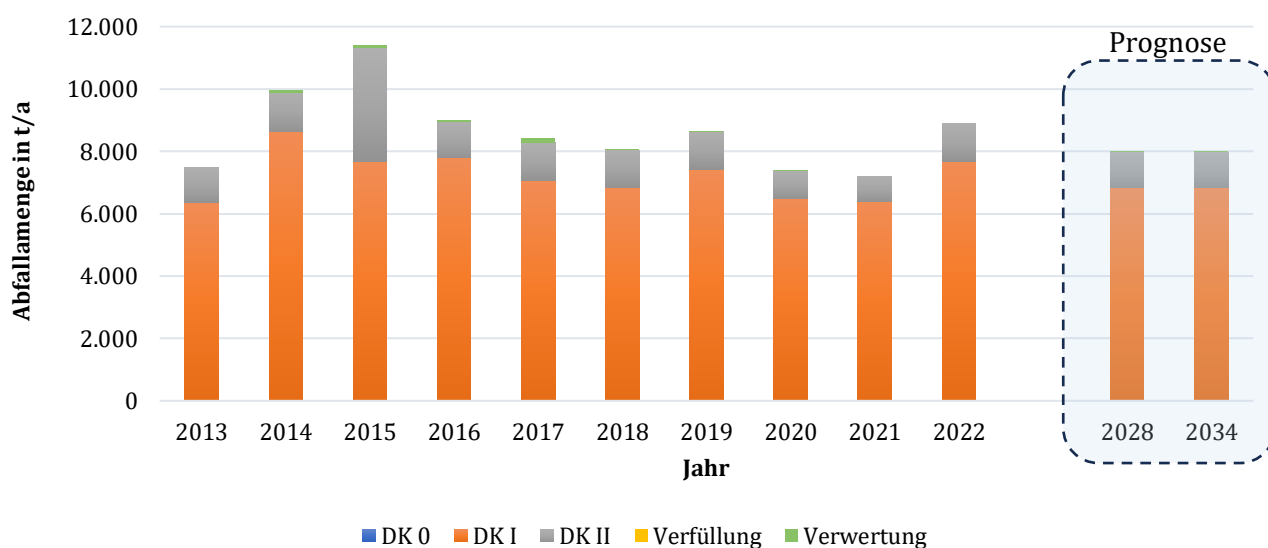
5.3 Abfallgruppe 2: Abfälle aus Prozessen der mechanischen Formgebung

Der Abfallgruppe 2 werden Strahlmittelabfälle (ASN 120117) zugeordnet. Das Gesamtaufkommen liegt im Betrachtungszeitraum zwischen rund 7.000 t/a und 11.500 t/a (Abbildung 5-2).

Strahlmittelabfälle werden nahezu vollständig beseitigt, die verwerteten Mengen sind mit < 150 t/a gegenüber den Deponiemengen vernachlässigbar. Die auf Deponien beseitigten Mengen unterliegen im Betrachtungszeitraum jährlichen Schwankungen. Das Gros der Abfälle wird auf DK I-Deponien beseitigt.

In der Abfallmengenprognose wird davon ausgegangen, dass die Deponiemengen dem Durchschnitt des Betrachtungszeitraums entsprechen und konstant zur Beseitigung anfallen. Bis 2034 werden Deponiemengen von rund 6.800 t/a (DK I) und 1.100 t/a (DK II) prognostiziert.

Abbildung 5-2: Mengenentwicklung von Abfällen aus der mech. Formgebung (AVV-Kap. 12)



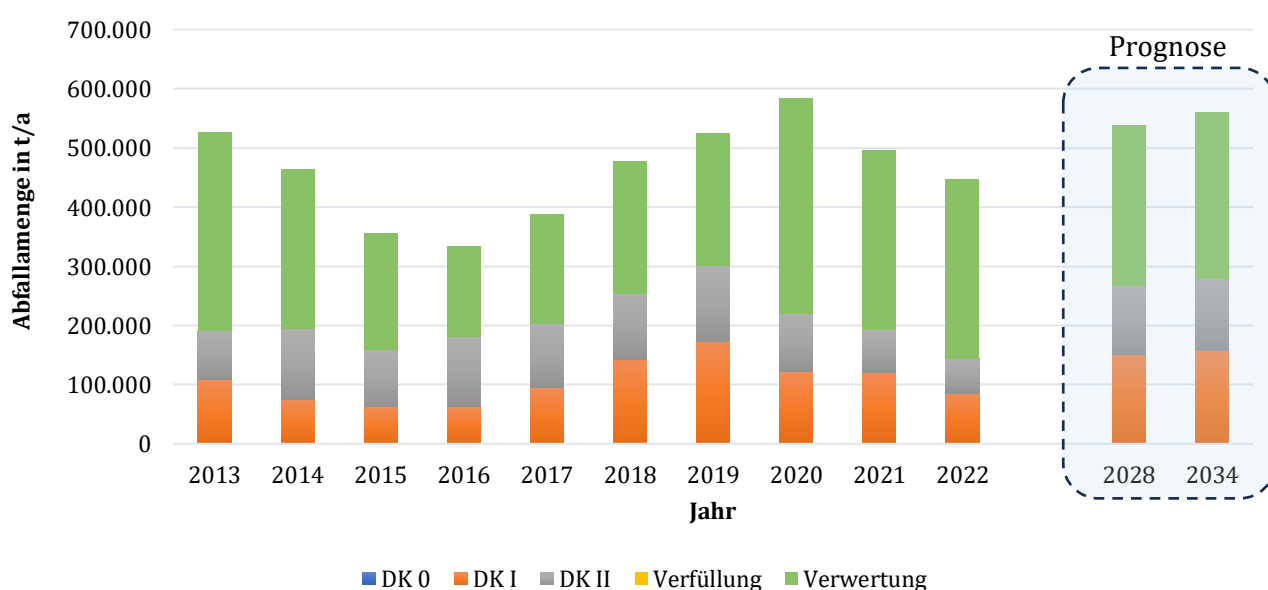
5.4 Abfallgruppe 3: Bau- und Abbruchabfälle

Auf Bau- und Abbruchabfälle entfällt der größte Massenanteil an den insgesamt auf Deponien beseitigten Abfallmengen. Innerhalb dieser Abfallgruppe stellen nicht gefährliche Böden (ASN 170504) für die Verwertung und alle Deponieklassen den mengenrelevantesten Abfall dar. Entsprechend wird die Mengenentwicklung und -prognose für nicht gefährliche Böden nachfolgend getrennt von den restlichen untersuchungsrelevanten Bau- und Abbruchabfällen dargestellt. Neben nicht gefährlichen Böden gehören gefährliche Böden (ASN 170503*), gemischter Bauschutt (ASN 170107), Baustoffe auf Gipsbasis (ASN 170802), teerhaltiger Straßenaufbruch (ASN 170301*) und asbesthaltige Baustoffe (ASN 170605*) zu den mengenrelevanten Bau- und Abbruchabfällen, die regelmäßig zur Beseitigung auf Deponien anfallen.

Das Gesamtaufkommen der untersuchungsrelevanten Bau- und Abbruchabfälle (exkl. Boden) schwankte im Betrachtungszeitraum zwischen rund 580.000 t im Jahr 2020 und 340.000 t im Jahr 2016 (Abbildung 5-3). Die Schwankungen ergeben sich maßgeblich durch die verwerteten und die auf DK I-Deponien beseitigten Mengen, die auf DK II-Deponien beseitigten Mengen sind im Vergleich konstanter. Auf Abfallschlüssebene sind die Schwankungen im DK I-Bereich vorwiegend auf nicht gefährliche Böden, gemischten Bauschutt und asbesthaltige Baustoffe zurückzuführen. Im DK II-Bereich sind maßgeblich die nicht gefährlichen Böden für Mengenschwankungen verantwortlich.

Das Gesamtaufkommen und die Deponiemengen der Abfallgruppe 3 hängen unmittelbar mit der Abfallentstehung zusammen. So beeinflussen die Anzahl und Umfang der Bau-, Sanierungs- und Abbruchtätigkeiten sowie die Belastung des Baugrunds und der Gebäudesubstanz unmittelbar die Menge und die Schadstoffbelastung der anfallenden Bau- und Abbruchabfälle (vgl. Kap. 3.3.3). Für die Abfallmengenprognose wird angenommen, dass sich das Gesamtaufkommen an Bau- und Abbruchabfällen, mit Ausnahme von teerhaltigem Straßenaufbruch, um 10 Ma.-% gegenüber dem Aufkommen des Betrachtungszeitraums erhöhen wird (vgl. Kap. 3.4.1). Auf Basis dieser Annahme werden für das Jahr 2034 Deponiemengen von rund 160.000 t (DK I) und 120.000 t (DK II) prognostiziert.

Abbildung 5-3: Mengenentwicklung von Bau- und Abbruchabfällen (AVV-Kap. 17) exkl. Boden (ASN 170504)

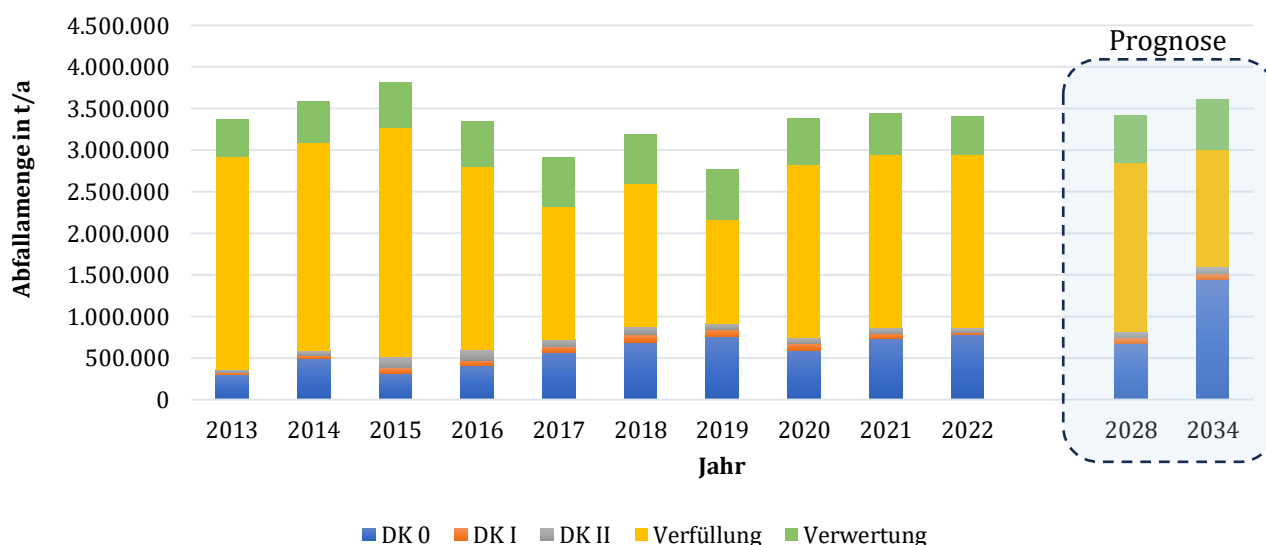


Das Gesamtaufkommen an nicht gefährlichem Boden lag im Betrachtungszeitraum zwischen rund 3.800.000 t im Jahr 2015 und 2.800.000 t im Jahr 2019 (Abbildung 5-4). Die Schwankungen ergeben sich maßgeblich durch die für die Verfüllung von Tagebauen eingesetzten Bodenmengen (vgl. Kap. 3.3.1 und 4.1.3).

Für die Abfallmengenprognose wird angenommen, dass sich das Gesamtaufkommen an nicht gefährlichen Böden um 10 Ma.-% gegenüber dem Aufkommen des Betrachtungszeitraums erhöhen wird. Zudem wird angenommen, dass ab 2032 von den zuvor verfüllten Bodenmengen 20 Ma.-% auf DK 0-Deponien zu beseitigen sein werden, da diese nicht die dann geltenden Anforderungen gemäß ErsatzbaustoffV für den Einsatz in Verfüllmaßnahmen genügen (vgl. Kap. 3.4.1).

Auf Basis dieser Annahme werden für das Jahr 2034 zu deponierende Bodenmengen von rund 1.400.000 t (DK 0), 75.000 t (DK I) und 80.000 t (DK II) prognostiziert. Gleichzeitig verringern sich die in Verfüllmaßnahmen eingesetzten Bodenmengen auf 1.400.000 t.

Abbildung 5-4: Mengenentwicklung von Bodenaushub (ASN 170504)



5.5 Abfallgruppe 4: Abfällen aus Abfallbehandlungsanlagen

Das Gesamtaufkommen der Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen wird maßgeblich durch die in Bauschuttaufbereitungsanlagen erzeugten Abfallströme (Mineralien, ASN 191209) beeinflusst. Die aufbereiteten Bauabfälle können überwiegend einer Verwertung, z.B. im Straßen- und Wegebau oder in Asphaltmischanlagen, zugeführt werden. Im Betrachtungszeitraum lagen die verwerteten Mengen des ASN 191209 bei rund 2.900.000 t/a.

Bei der Bauschuttaufbereitung und der Behandlung von Böden werden die im Inputmaterial enthaltenen Schadstoffe in einer aus dem Rohstoffkreislauf auszuschleusenden und somit zu deponierenden Fraktion (ASN 191209, 191301*, 191302) aufkonzentriert. Je nach Qualität des Inputmaterials können daher bei der Aufbereitung unterschiedlich hohe Mengen an zu deponierenden Abfällen entstehen. Welche Deponieklasse für die Beseitigung erforderlich ist, ergibt sich aus den Zuordnungskriterien gemäß DepV.

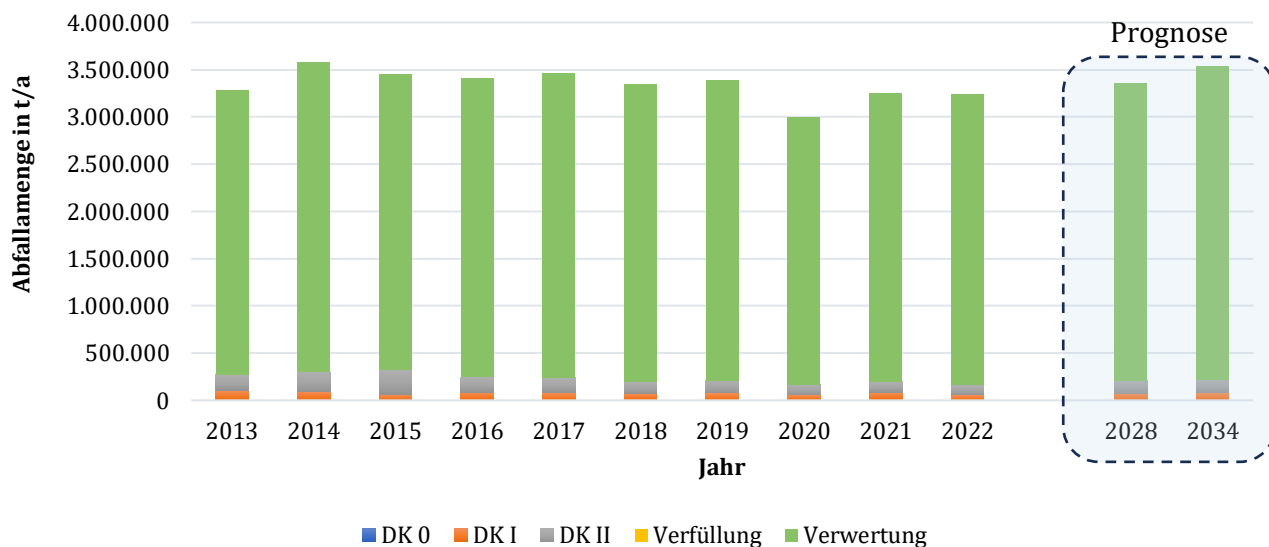
Neben Mineralien (ASN 191209) und Abfällen aus der Sanierung von Böden (ASN 191301*, 191302) stellen auch Hausmüllverbrennungsaschen (ASN 190112) einen regelmäßig auch deponieraumbeanspruchenden Abfall dar. Die Anfallmenge, Schadstoffbelastung und die bauphysikalischen Eigenschaften dieser Abfälle variieren mit der Zusammensetzung des verbrannten Abfalls sowie mit der eingesetzten Feuerungstechnik. Weitere Einflüsse ergeben sich zudem durch die Prozessführung und die Art des Schlackenaustrags. Weiterhin fällt in der MBA Lübeck regelmäßig Gärrückstand/-schlamm aus der anaeroben Behandlung von Siedlungsabfällen (ASN 190604) an, der auf DK II-Deponien zu beseitigen ist.

Das Gesamtaufkommen der untersuchungsrelevanten Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen lag im Betrachtungszeitraum zwischen rund 3.500.000 t im Jahr 2014 und 3.000.000 t im Jahr 2020 (Abbildung 5-5). Die auf DK I-Deponien beseitigten Abfallmengen lagen durchschnittlich bei rund 79.000 t/a, die auf DK II-Deponien zu beseitigen Abfallmengen bei rund 152.000 t/a.

Für die Abfallmengenprognose wird angenommen, dass sich das Gesamtaufkommen an Abfällen aus der Bodensanierung (ASN 191301*, 191302) um 10 Ma.-% gegenüber dem Aufkommen des Betrachtungszeitraums erhöhen wird. Zudem wird eine Erhöhung der Outputmengen der Bauschutttaufbereitungsanlagen (ASN 191209) um 10 Ma.-% angenommen. Für HMVA (ASN 190112) und dem Deponat aus der MBA Lübeck (ASN 190604) wird bis 2034 von Mengen entsprechend des gewichteten Mittelwerts des Betrachtungszeitraumes ausgegangen.

Auf Basis dieser Annahmen werden für das Jahr 2034 zu deponierende Abfallmengen der Abfallgruppe 4 von rund 81.000 t (DK I) und 144.000 t (DK II) prognostiziert.

Abbildung 5-5: Mengenentwicklung von Abfällen aus Abfallbehandlungsanlagen (AVV-Kap. 19)

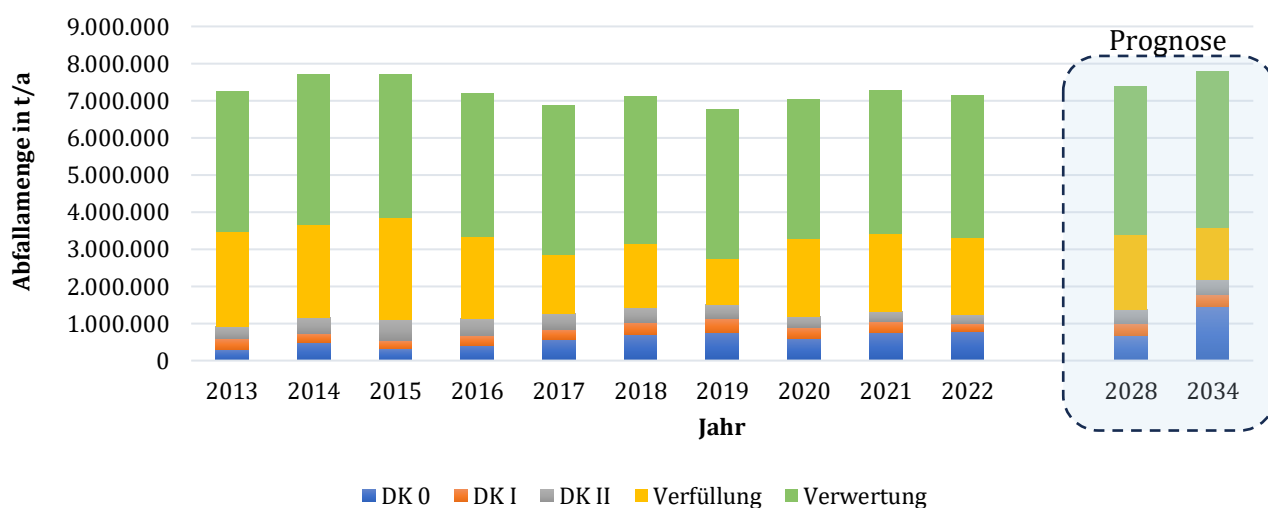


5.6 Zusammenfassende Betrachtung der Mengenentwicklung

Im Basisszenario wird insgesamt von einem Anstieg des Gesamtabfallaufkommens und der Deponiemengen bis 2034 ausgegangen. Dies begründet sich im Wesentlichen durch die Annahme steigender Bau- und Abbruchabfallmengen sowie einer Verschiebung zuvor verfüllter Bodenmengen in Richtung DK 0-Deponien. Weiterhin wurde bei der Prognose berücksichtigt, dass die in den letzten Jahren rückläufigen DK I- und DK II-Deponiemengen nicht Ausdruck insgesamt rückläufiger Beseitigungsmengen, sondern die Folge einer Marktreaktion auf den zunehmend knappen Deponieraum in Schleswig-Holstein gewesen sind.

Das insgesamt für 2034 prognostizierte Abfallaufkommen beträgt im Basisszenario rund 7.800.000 t (Abbildung 5-6). Hiervon werden im Jahr 2034 rund 54 Ma.-% einer stofflichen Verwertung zugeführt und 18 Ma.-% in Verfüllmaßnahmen eingesetzt. Die verbleibenden 28 Ma.-% sind auf Deponien zu beseitigen.

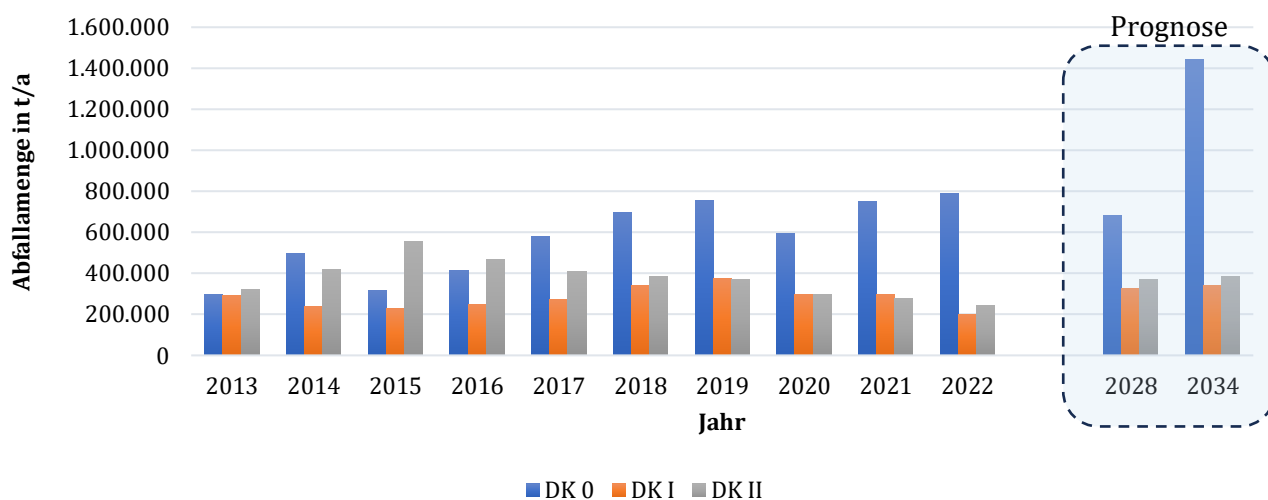
Abbildung 5-6: Zusammenfassung: Abfallmengenentwicklung im Betrachtungszeitraum und Abfallmengenprognose bis 2034, differenziert nach Entsorgungswegen



Über alle Deponieklassen hinweg wird im Vergleich zu 2022 und zum Durchschnitt des Betrachtungszeitraums ein Anstieg der Deponiemengen prognostiziert. Bedingt durch die Annahme, dass ab 2032 Mengen aus der Verfüllung auf DK 0-Deponien drängen, ergibt sich im Jahr 2034 gegenüber 2028 eine signifikant höhere DK 0-Deponiemenge von rund 1.400.000 t (Abbildung 5-7). Für das Jahr 2034 werden die auf DK I-Deponien zu beseitigenden Abfallmengen mit rund 340.000 t, die DK II-Deponiemengen mit rund 390.000 t prognostiziert. Die kumuliert für den Prognosezeitraum bis 2034 ermittelten Deponiemengen können Tabelle 8-1 in Kapitel 8 entnommen werden.

Hinweis: Die prognostizierten Abfall- und Deponiemengen auf AVV-Kapitelebene können dem Anhang (Tabelle 9-1) entnommen werden.

Abbildung 5-7: Zusammenfassung: Deponiemengentwicklung im Betrachtungszeitraum und Deponiemengenprognose bis 2034, differenziert nach DK 0 - II



6 Entwicklung der Deponiekapazitäten im Basisszenario

Die Entwicklung der Deponiekapazitäten im Basisszenario ergibt sich aus der Gegenüberstellung der prognostizierten Deponiemengen (vgl. Kap. 5) mit den genehmigten Deponierestkapazitäten (vgl. Kap. 4.1.1). Hierfür erfolgt eine Umrechnung der Deponiemengen von der Einheit „t“ in „m³“ auf Basis der durchschnittlichen Einbaudichten (Tabelle 3-7).

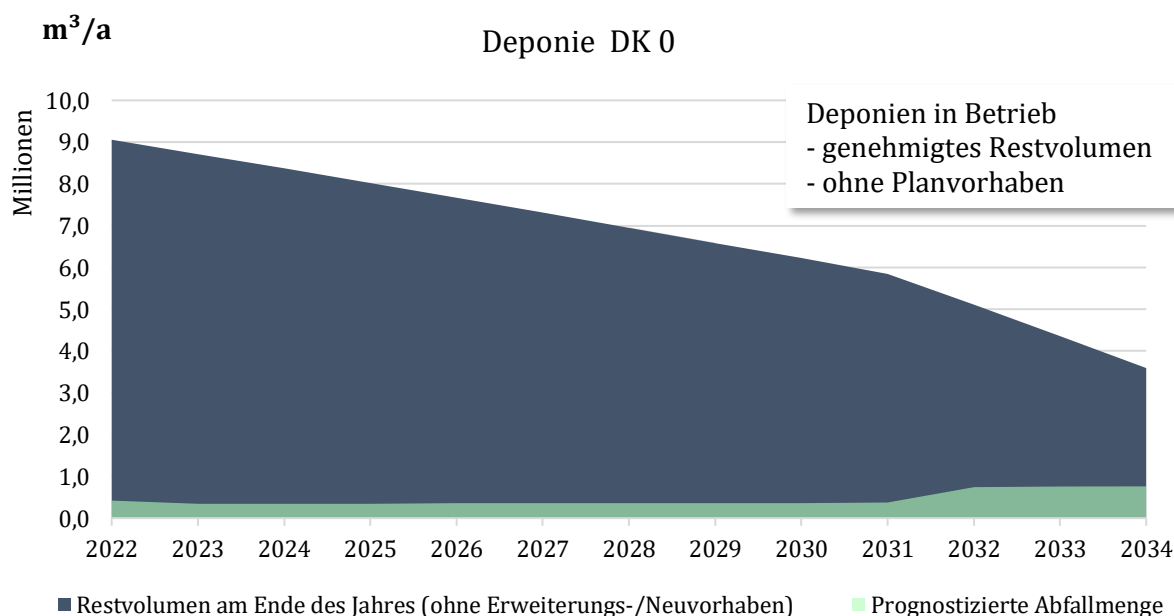
Die Gegenüberstellung erfolgt sowohl auf Landesebene als auch auf Ebene der Planungsgebiete. Um die Entwicklung der Deponiekapazitäten in den einzelnen Planungsgebieten zu prognostizieren, werden die insgesamt zur Deponierung prognostizierten Abfallmengen entsprechend dem Verhältnis der deponiespezifischen Annahmemengen im Betrachtungszeitraum den einzelnen Deponien zugeordnet (vgl. Kap. 3.9).

6.1 Kapazitätsentwicklung der in Betrieb befindlichen DK 0-Deponien

Für den Zeitraum 2023 – 2034 werden im Basisszenario auf DK 0-Deponien zu beseitigende Abfallmengen von kumuliert 5.466.000 m³ prognostiziert. Durch die ab 2032 angenommene Verschiebung von rund 20 Ma.-% der zuvor verfüllten Bodenmengen auf DK 0-Deponien (vgl. Kap. 3.4.1), kommt es nach 2031 zu einem deutlichen Anstieg der prognostizierten Deponiemengen und entsprechend zu einer stärkeren Abnahme der Deponiekapazitäten (Abbildung 6-1).

Die DK 0-Kapazitäten sind ausreichend, um auch über 2034 hinaus für die prognostizierten Abfallmengen Entsorgungssicherheit zu gewährleisten. Rechnerisch liegt die genehmigte Restkapazität für DK 0-Abfälle Ende 2034 bei rund 3.585.000 m³.

Abbildung 6-1: Entwicklung der DK 0-Kapazitäten bis 2034 auf Landesebene (SH)

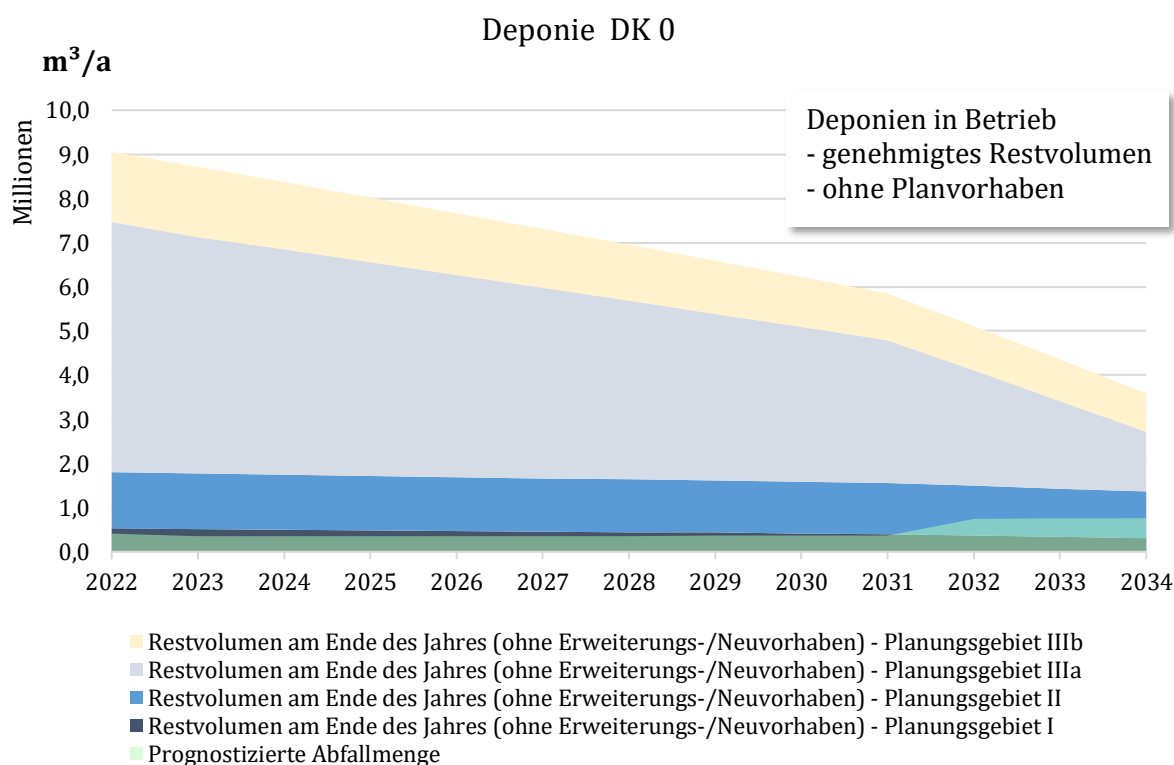


In Abbildung 6-2 ist die Entwicklung der DK 0-Restkapazitäten auf Ebene der Planungsgebiete als gestapeltes Flächendiagramm dargestellt. Hier zeigt sich, dass auch innerhalb der Planungsgebiete ausreichende Deponiekapazitäten bestehen, um die Entsorgungssicherheit für die prognostizierten DK 0-Abfallmengen gewährleisten zu können. Rechnerisch ergeben sich mit Stand Ende 2034 in den Planungsgebieten die in der folgenden Tabelle 6-1 aufgeführten DK 0-Restkapazitäten.

Tabelle 6-1: Prognostizierte DK 0-Restkapazitäten in den Planungsgebieten mit Stand Ende 2034

Planungsgebiet	Prognostizierte DK 0-Restkapazität Ende 2034 in m ³
I	300.000
II	1.060.000
IIIa	1.350.000
IIIb	875.000
Summe	3.585.000

Abbildung 6-2: Entwicklung der DK 0-Kapazitäten bis 2034 innerhalb der Planungsgebiete

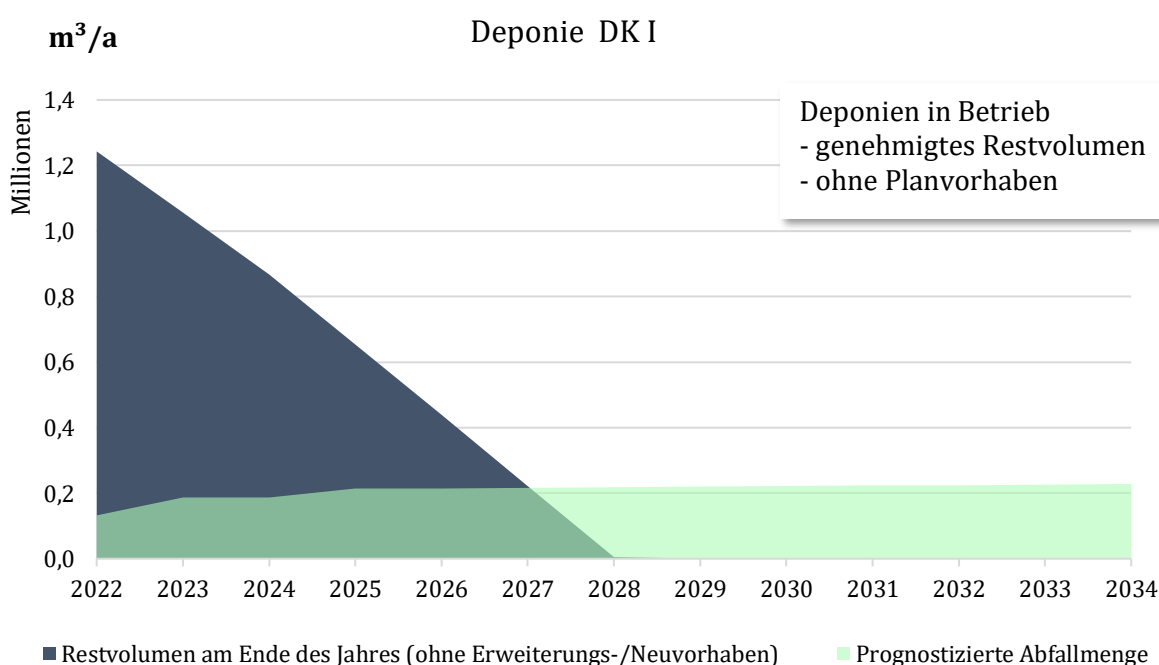


6.2 Kapazitätsentwicklung der in Betrieb befindlichen DK I-Deponien

Für den Zeitraum 2023 – 2034 werden im Basisszenario auf DK I-Deponien zu beseitigende Abfallmengen von kumuliert 2.583.000 m³ prognostiziert. Durch die bis 2034 angenommene Erhöhung der Bau- und Abbruchabfallmengen (vgl. Kap. 3.4.1) steigt auch die prognostizierte DK I-Abfallmenge über den Prognosezeitraum an (Abbildung 6-3). Weiterhin führt die Umsetzung der neuen LAGA M23 ab 2025 zu einer Erhöhung der Deponiemengen.

Die genehmigten DK I-Kapazitäten sind nicht ausreichend, um für den Prognosezeitraum Entsorgungssicherheit zu gewährleisten. Rechnerisch werden die Kapazitäten am Ende des Jahres 2028 erschöpft sein. Der nicht gedeckte Deponiebedarf bis 2034 beträgt rund 1.340.000 m³. Die entstehende Überschussmenge ist nun in anderen Bundesländern oder auf DK II-Deponien in Schleswig-Holstein zu beseitigen, um weiterhin Entsorgungssicherheit gewährleisten zu können.

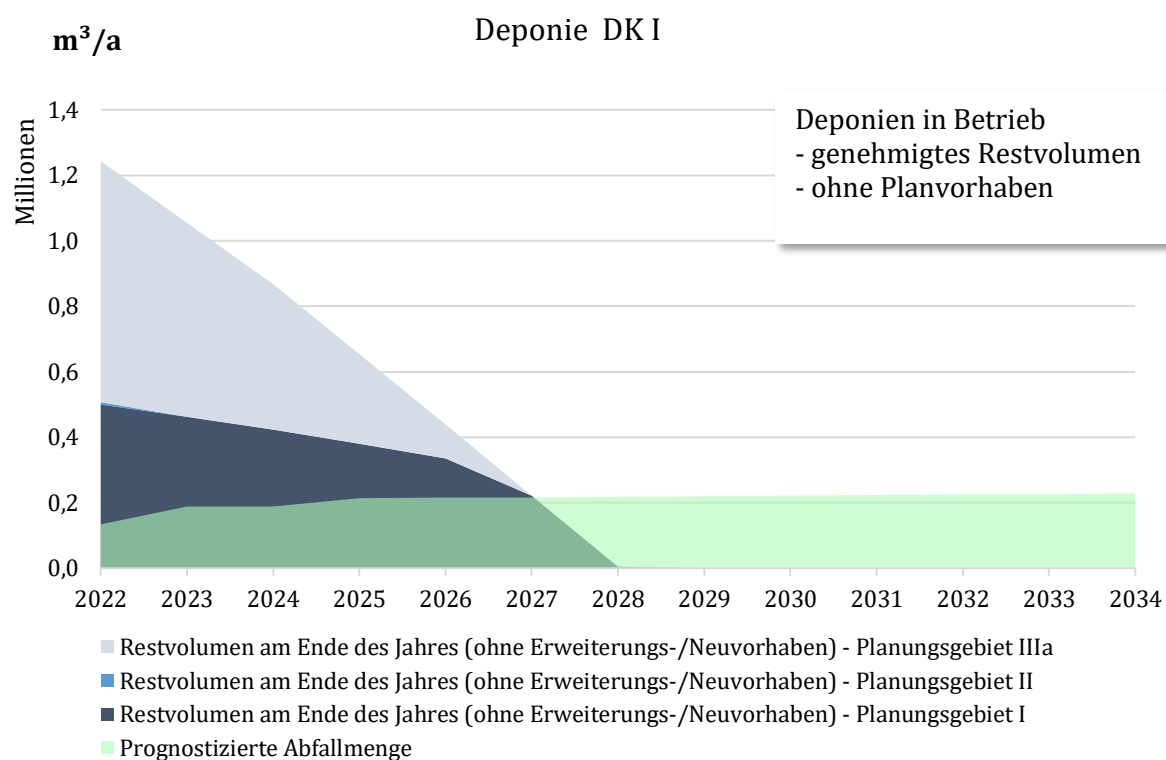
Abbildung 6-3: Entwicklung der DK I-Kapazitäten bis 2034 auf Landesebene (SH)



In Abbildung 6-4 ist die Entwicklung der DK I-Kapazitäten auf Ebene der Planungsgebiete als gestapeltes Flächendiagramm dargestellt. Hier zeigt sich, dass die Kapazitäten im Planungsgebiet IIIa bereits im Laufe des Jahres 2026 erschöpft sein werden. Die zuvor hier beseitigten DK I-Abfallmengen sind dann im Planungsgebiet I zu beseitigen. Diese sind ausreichend, um für ein weiteres Jahr die anfallenden DK I-Abfallmengen aufzunehmen.

Hinweis: Die mit Stand Ende 2022 noch verbleibenden Kapazitäten in Planungsgebiet II in Höhe von rund 7.000 m³ sind in Relation zu den Kapazitäten in den anderen Planungsgebieten zu niedrig, um in der Abbildung sichtbar zu werden. Faktisch können in Planungsgebiet II seit 2022 nur noch vernachlässigbar kleine Abfallmengen deponiert werden.

Abbildung 6-4: Entwicklung der DK I-Kapazitäten bis 2034 innerhalb der Planungsgebiete



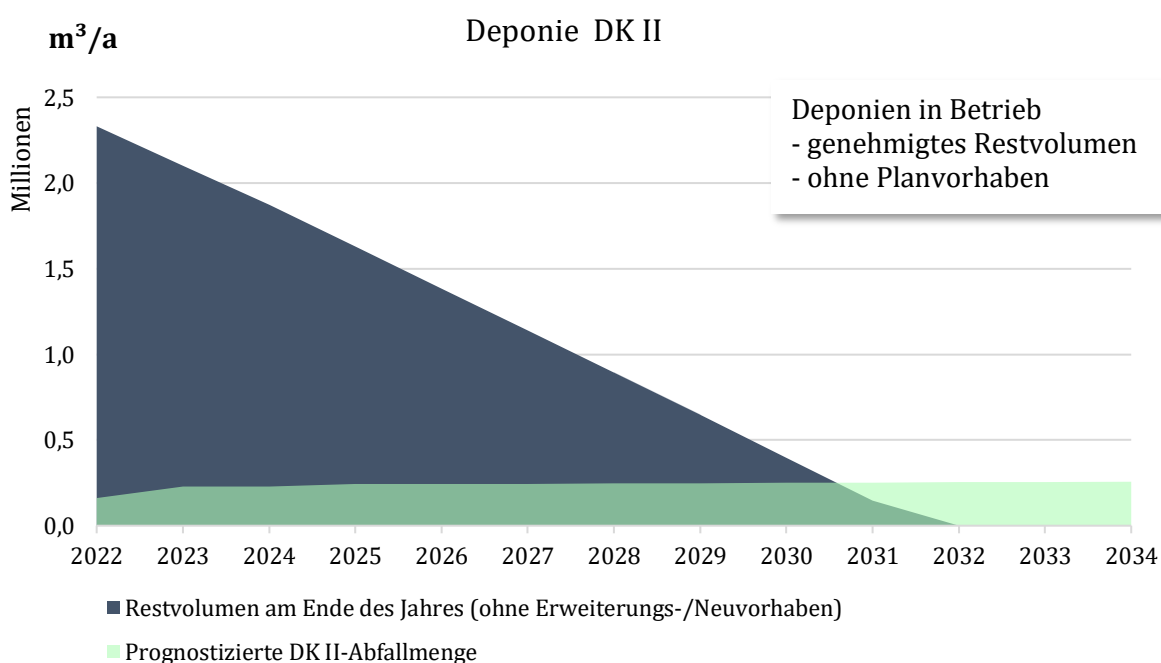
6.3 Kapazitätsentwicklung der in Betrieb befindlichen DK II-Deponien

Für den Zeitraum 2023 – 2034 werden im Basisszenario auf DK II-Deponien zu beseitigende Abfallmengen von kumuliert 2.948.000 m³ prognostiziert. Durch die bis 2034 angenommene Erhöhung der Bau- und Abbruchabfallmengen sowie der Abfallmengen aus Bodensanierungsanlagen (vgl. Kap. 3.4.1) steigt auch die prognostizierte DK II-Abfallmenge über den Prognosezeitraum an (Abbildung 6-5).

Die genehmigten DK II-Kapazitäten sind nicht ausreichend, um für den Prognosezeitraum Entsorgungssicherheit zu gewährleisten. Rechnerisch werden die Kapazitäten im Laufe des Jahres 2032 erschöpft sein. Der bis 2034 nicht gedeckte Deponiebedarf beläuft sich auf rund 620.000 m³.

Hinweis: Unter Berücksichtigung der Überschussmengen aus dem DK I-Bereich²³ würden die DK II-Kapazitäten bereits im Laufe des Jahres 2031 zu Neige gehen.

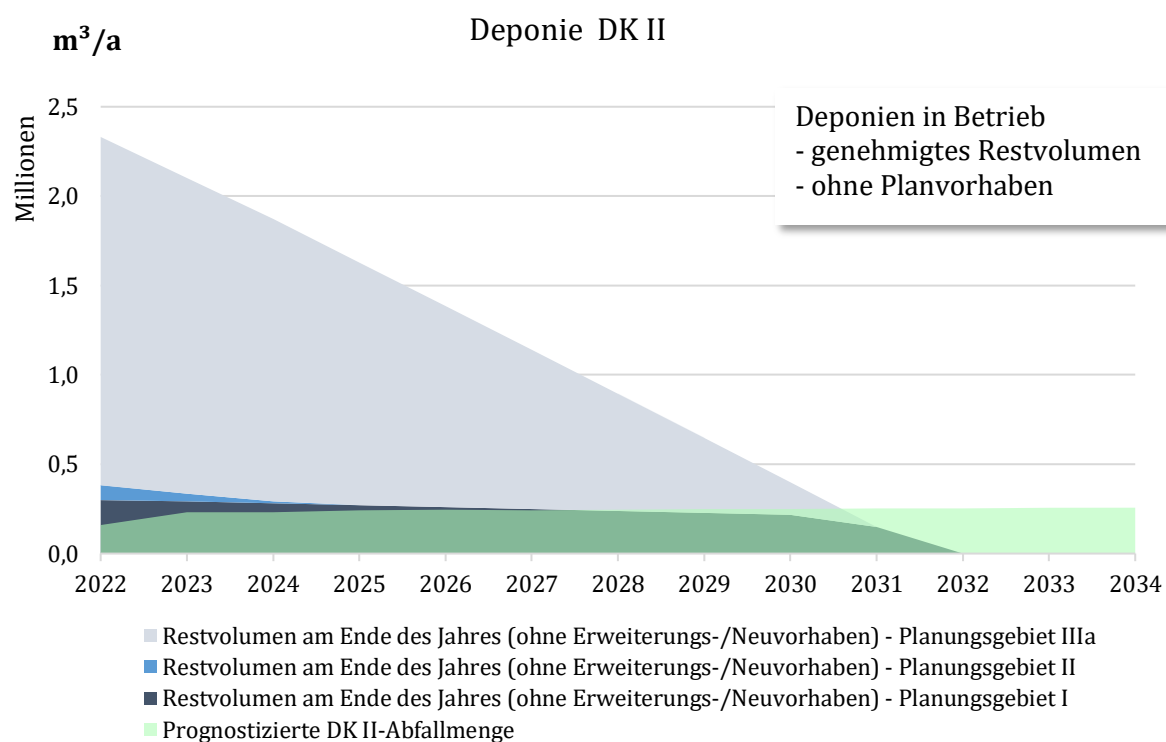
Abbildung 6-5: Entwicklung der DK II-Kapazitäten bis 2034 auf Landesebene (SH)



In Abbildung 6-6 ist die Entwicklung der DK II-Kapazitäten auf Ebene der Planungsgebiete als gestapeltes Flächendiagramm dargestellt. Hier zeigt sich, dass die DK II-Restkapazitäten im Planungsgebiet II bereits im Laufe des Jahres 2025, im Planungsgebiet IIIa im Laufe des Jahres 2031 erschöpft sein werden.

²³ Ab 2028 sind zudem die DK I-Kapazitäten erschöpft (vgl. Kap. 6.2), sodass die nun entstehenden Überschussmengen zur Gewährleistung der Entsorgungssicherheit auf DK II-Deponien zu beseitigen sind.

Abbildung 6-6: Entwicklung der DK II-Kapazitäten bis 2034 innerhalb der Planungsgebiete



7 Sensitivitätsbetrachtung

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Sensitivitätsbetrachtung, also der Szenarien I und II dargestellt (vgl. Kap. 3.4.2 und 3.4.3). Hierbei erfolgt zunächst für jedes Szenario eine Zusammenfassung der Prognoseannahmen für die untersuchungsrelevanten Abfälle. Die durchschnittliche Verteilung der insgesamt prognostizierten Abfallmengen auf die Entsorgungswege ist Tabelle 3-4 und Tabelle 3-5 zu entnehmen.

Die prognostizierten Deponiemengen werden den genehmigten Deponierestkapazitäten (vgl. Kap. 4.1.1) gegenübergestellt. Hierfür erfolgt eine Umrechnung der Deponiemengen von der Einheit „t“ in „m³“ auf Basis der durchschnittlichen Einbaudichten (Tabelle 3-7). Die kumuliert für den Prognosezeitraum bis 2034 ermittelten Deponiemengen können Tabelle 8-1 in Kapitel 8 entnommen werden. Eine zusammenfassende, kompakte Darstellung der in allen Szenarien prognostizierten Deponiemengen in Abhängigkeit der Deponieklasse enthält Abbildung 8-1.

Hinweis: Die prognostizierten Abfall- und Deponiemengen auf AVV-Kapitelebene können dem Anhang (Szenario I: Tabelle 9-2, Szenario II: Tabelle 9-3) entnommen werden.

7.1 Szenario I – Rückgang des DK I- und DK II-Deponiebedarfs

7.1.1 Prognoseannahmen des Szenario I

Folgende Annahmen zum zukünftigen Aufkommen der untersuchungsrelevanten Abfälle wurden in Szenario I getroffen (Tabelle 7-1). Die Herleitung und Begründung der getroffenen Annahmen sind den Kapiteln 3.3 und 3.4.2 zu entnehmen. Die prognostizierten Gesamtabfallmengen werden auf Basis der in Tabelle 3-4 dargestellten prozentualen Verteilung den verschiedenen Entsorgungswegen zugeordnet.

Tabelle 7-1: Szenario I - Prognosebasis und angenommene Mengenentwicklung für die in Schleswig-Holstein insgesamt zur Entsorgung anfallenden Abfälle

AS	Abfallbeschreibung	Prognosebasis in t/a	Angenommene Mengenentwicklung in Ma.-%
			bis 2034
100102	Filterstäube aus Kohlefeuerung	400	-100,0 %
100107	Reaktionsabfälle auf Calciumbasis aus der Rauchgasentschwefelung in Form von Schlämmen	4.000	-100,0 %
100115	Rost- und Kesselasche, Schlacken und Kesselstaub aus der Abfallmitverbrennung mit Ausnahme derjenigen, die unter 100114 fallen	13.000	0,0 %
120117	Strahlmittelabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 120116 fallen	8.000	0,0 %
170106*	Gemische aus oder getrennte Fraktionen von Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik, die gefährliche Stoffe enthalten	14.000	5,0 %
170107	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 170106 fallen	100.000	5,0 %
170301*	kohlenteerhaltige Bitumengemische	139.000	0,0 %

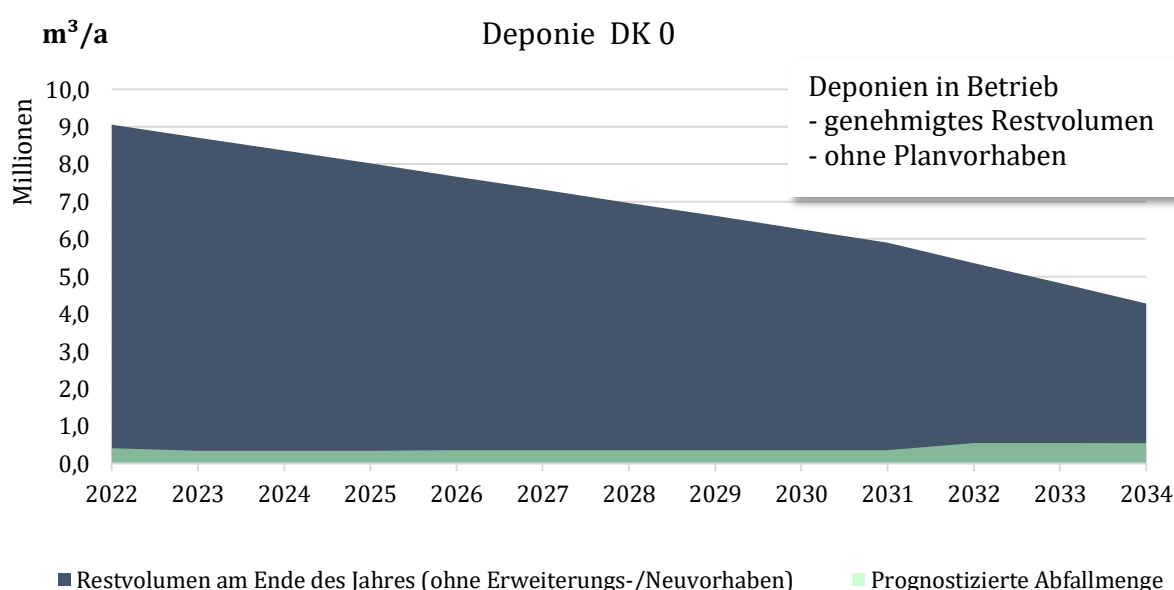
AS	Abfallbeschreibung	Prognose- basis in t/a	Angenommene Mengenentwick- lung in Ma.-%
			bis 2034
170302	Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 170301 fallen	22.000	5,0 %
170503*	Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten	40.000	5,0 %
170504	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen	3.285.000	5,0 %
170506	Baggergut mit Ausnahme desjenigen, das unter 170505 fällt	9.000	5,0 %
170603*	anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält	11.000	5,0 %
170605*	asbesthaltige Baustoffe	29.000	5,0 %
170802	Baustoffe auf Gipsbasis mit Ausnahme derjenigen, die unter 170801 fallen	42.000	5,0 %
190112	Rost- und Kesselaschen sowie Schlacken mit Ausnahme derjenigen, die unter 190111 fallen	230.000	0,0 %
190604	Gärrückstand/-schlamm aus der anaeroben Behandlung von Siedlungsabfällen	24.000	0,0 %
191209	Mineralien (z.B. Sand, Steine)	2.959.000	5,0 %
191301*	feste Abfälle aus der Sanierung von Böden, die gefährliche Stoffe enthalten	13.000	5,0 %
191302	feste Abfälle aus der Sanierung von Böden mit Ausnahme derjenigen, die unter 191301 fallen	67.000	5,0 %
10xxxx	Abfälle aus thermischen Prozessen, nicht differenzierbar	3.000	0,0 %
17xxxx	Bau- und Abbruchabfälle, nicht differenzierbar	65.000	5,0 %
	Summe nicht untersuchungsrelevanter Abfälle	52.000	0,0 %
Summe insgesamt prognostiziertes Abfallaufkommen		7.129.400	4,6 %

7.1.2 Kapazitätsentwicklung bei in Betrieb befindlichen DK 0-Deponien

Für den Zeitraum 2023 – 2034 werden in Szenario I auf DK 0-Deponien zu beseitigende Abfallmengen von kumuliert 4.782.000 m³ prognostiziert. Durch die ab 2032 angenommene Verschiebung von rund 10 Ma.-% der zuvor verfüllten Bodenmengen auf DK 0-Deponien (vgl. Kap. 3.4.2), kommt es nach 2031 zu einem deutlichen Anstieg der prognostizierten Deponiemengen und entsprechend zu einer stärkeren Abnahme der Deponiekapazitäten (Abbildung 7-1).

Die DK 0-Kapazitäten sind ausreichend, um auch über 2034 hinaus für die prognostizierten Abfallmengen Entsorgungssicherheit zu gewährleisten. Rechnerisch liegt die genehmigte Restkapazität für DK 0-Abfälle Ende 2034 bei rund 4.275.000 m³.

Abbildung 7-1: Szenario I: Entwicklung der DK 0-Kapazitäten bis 2034 auf Landesebene (SH)

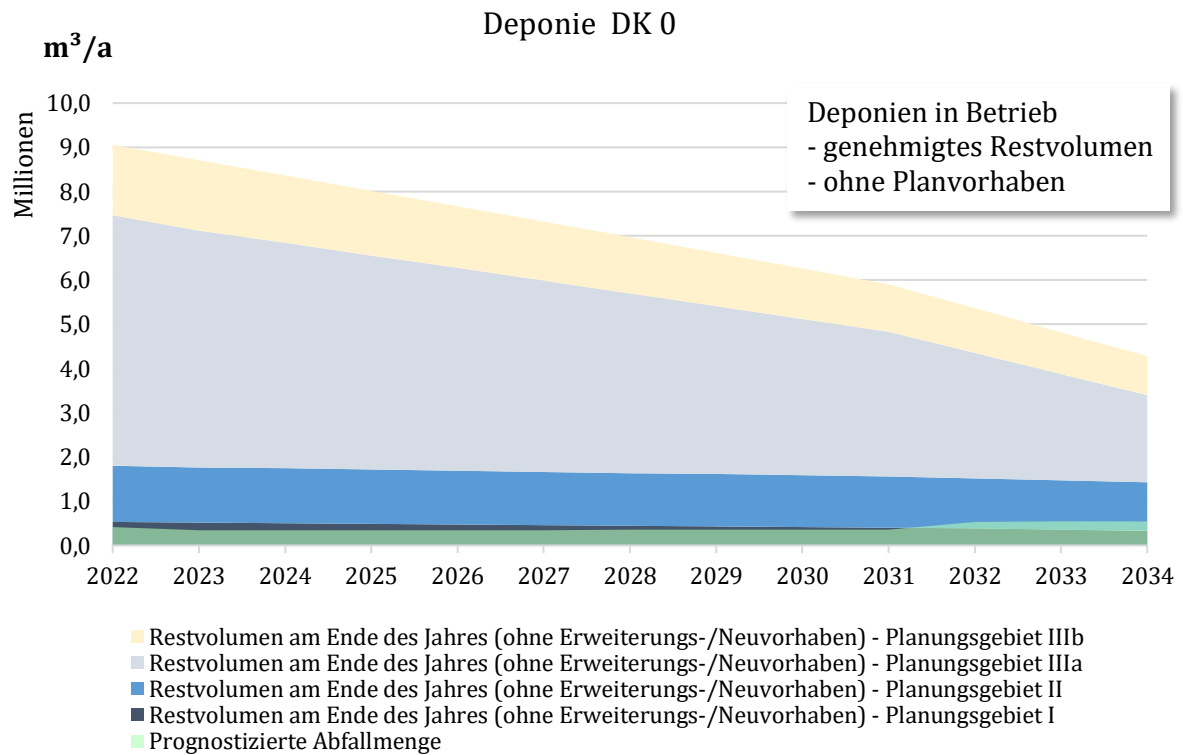


In Abbildung 7-2 ist die Entwicklung der DK 0-Restkapazitäten auf Ebene der Planungsgebiete als gestapeltes Flächendiagramm dargestellt. Hier zeigt sich, dass auch innerhalb der Planungsgebiete ausreichende Deponiekapazitäten bestehen, um die Entsorgungssicherheit für die prognostizierten DK 0-Abfallmengen gewährleisten zu können. Rechnerisch ergeben sich mit Stand Ende 2034 in den Planungsgebieten die in der folgenden Tabelle 7-2 aufgeführten DK 0-Restkapazitäten.

Tabelle 7-2: Szenario I: Prognostizierte DK 0-Restkapazitäten in den Planungsgebieten mit Stand Ende 2034

Planungsgebiet	Prognostizierte DK 0-Restkapazität Ende 2034 in m ³
I	340.000
II	1.090.000
IIIa	1.970.000
IIIb	875.000
Summe	4.275.000

Abbildung 7-2: Szenario I: Entwicklung der DK 0-Kapazitäten bis 2034 innerhalb der Planungsgebiete

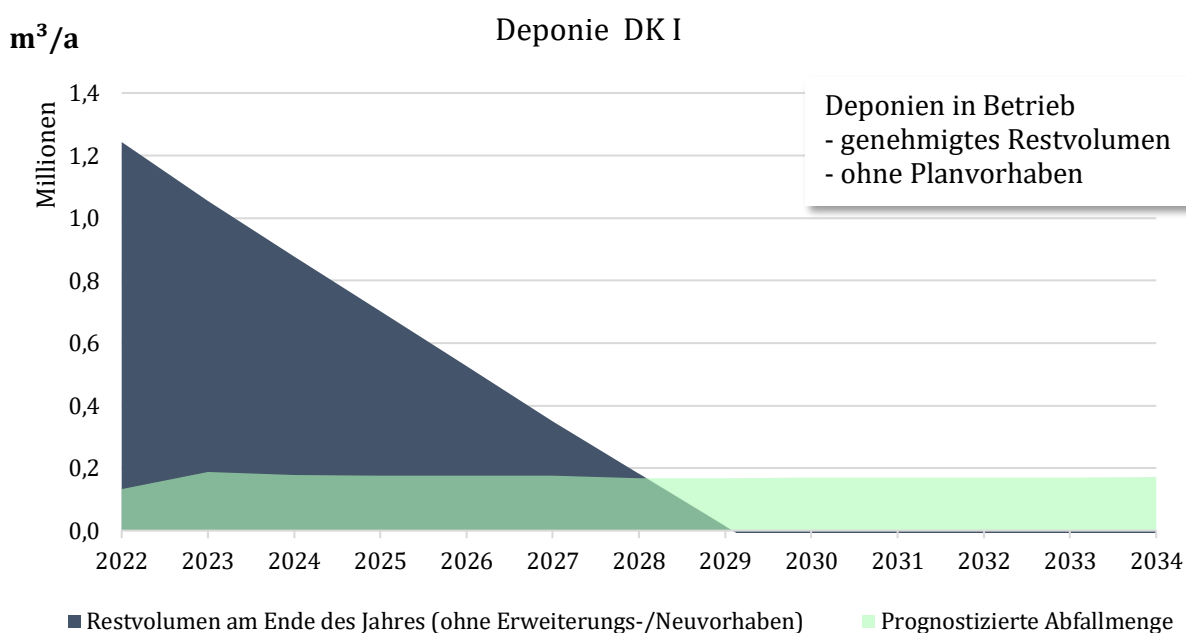


7.1.3 Kapazitätsentwicklung bei in Betrieb befindlichen DK I-Deponien

Für den Zeitraum 2023 – 2034 werden in Szenario I auf DK I-Deponien zu beseitigende Abfallmengen von kumuliert 2.072.000 m³ prognostiziert. Durch die bis 2034 angenommene Erhöhung der Bau- und Abbruchabfallmengen (vgl. Kap. 3.4.2) steigt auch die prognostizierte DK I-Abfallmenge über den Prognosezeitraum an (Abbildung 7-3). Mit der Erteilung des Produktstatus für nach ErsatzbaustoffV hergestellte Ersatzbaustoffe sämtlicher Materialklassen verbessert sich ab 2028 die Absatzmöglichkeiten und die auf DK I-Deponien beseitigten Mengen verringern sich. Zudem werden ab 2025 weniger gipshaltige Baustoffe deponiert.

Die genehmigten DK I-Kapazitäten sind nicht ausreichend, um für den Prognosezeitraum Entsorgungssicherheit zu gewährleisten. Rechnerisch werden die Kapazitäten Ende 2029/Anfang 2030 erschöpft sein. Der nicht gedeckte Deponiebedarf bis 2034 beträgt rund 830.000 m³. Die entstehende Überschussmenge ist nun in anderen Bundesländern oder auf DK II-Deponien in Schleswig-Holstein zu beseitigen, um weiterhin Entsorgungssicherheit gewährleisten zu können.

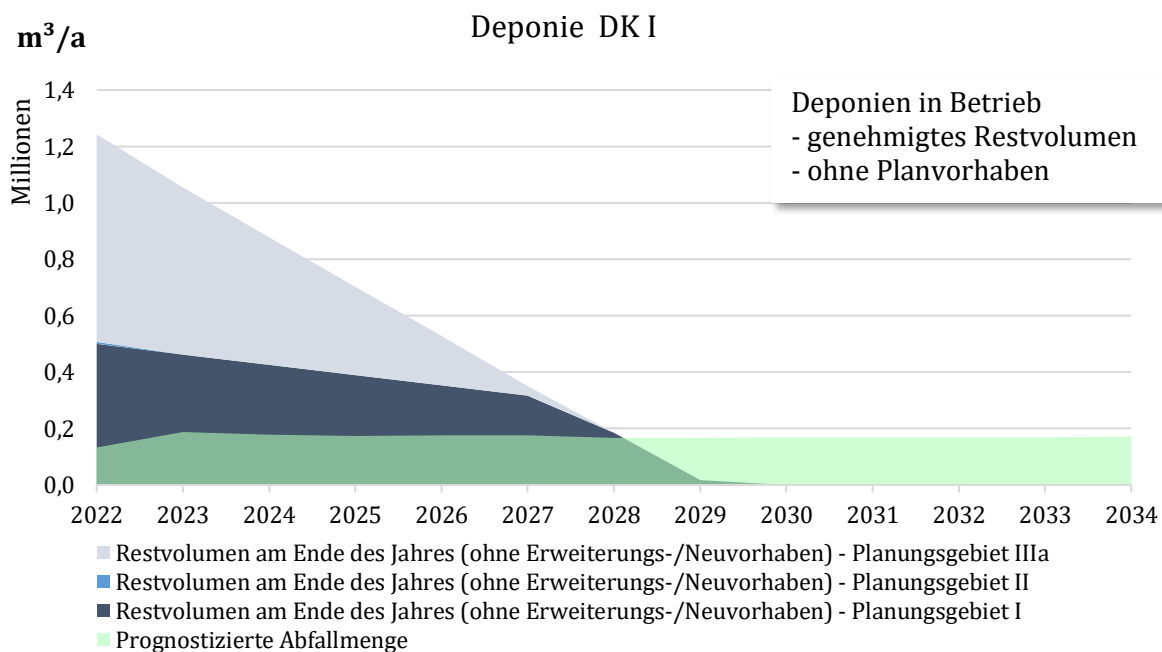
Abbildung 7-3: Szenario I: Entwicklung der DK I-Kapazitäten bis 2034 auf Landesebene (SH)



In Abbildung 7-4 ist die Entwicklung der DK I-Kapazitäten auf Ebene der Planungsgebiete als gestapeltes Flächendiagramm dargestellt. Hier zeigt sich, dass die Kapazitäten im Planungsgebiet IIIa bereits im Laufe des Jahres 2028 erschöpft sein werden. Die zuvor hier beseitigten DK I-Abfallmengen sind dann im Planungsgebiet I zu beseitigen. Diese sind ausreichend, um für ein weiteres Jahr die anfallenden DK I-Abfallmengen aufzunehmen.

Hinweis: Die mit Stand Ende 2022 noch verbleibenden Kapazitäten in Planungsgebiet II in Höhe von rund 7.000 m³ sind in Relation zu den Kapazitäten in den anderen Planungsgebieten zu niedrig, um in der Abbildung sichtbar zu werden. Faktisch können in Planungsgebiet II seit 2022 nur noch vernachlässigbar kleine Abfallmengen deponiert werden.

Abbildung 7-4: Szenario I: Entwicklung der DK I-Kapazitäten bis 2034 innerhalb der Planungsgebiete

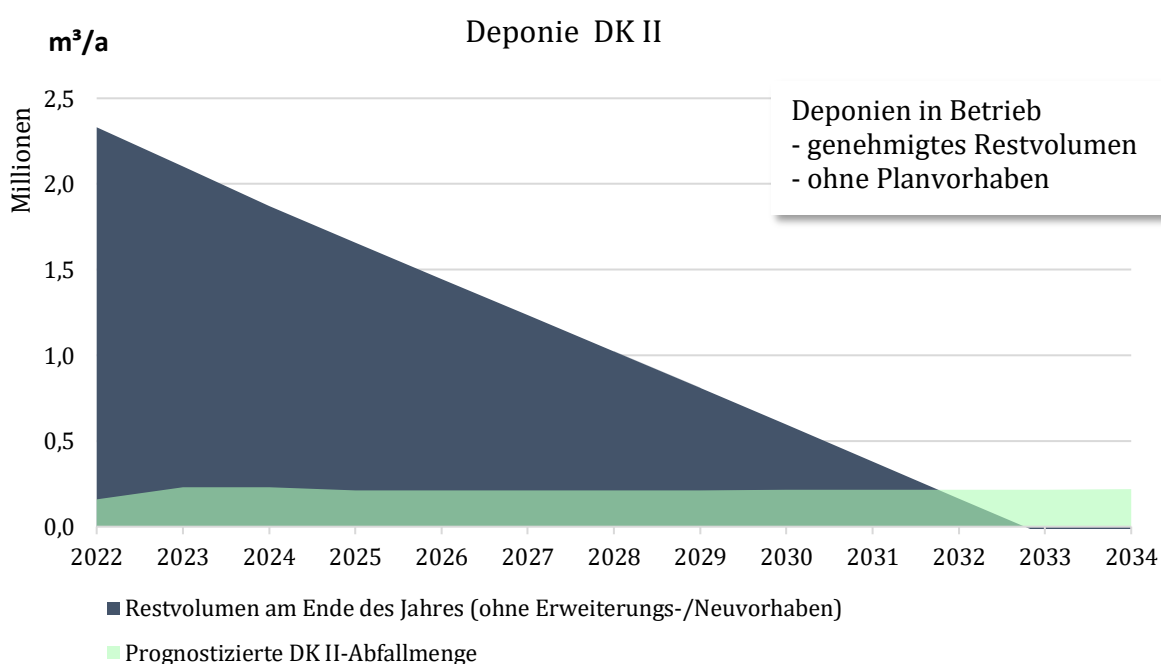


7.1.4 Kapazitätsentwicklung bei in Betrieb befindlichen DK II-Deponien

Für den Zeitraum 2023 – 2034 werden in Szenario I auf DK II-Deponien zu beseitigende Abfallmengen von kumuliert 2.948.000 m³ prognostiziert. Durch die bis 2034 angenommene Erhöhung der Bau- und Abbruchabfallmengen sowie der Abfallmengen aus Bodensanierungsanlagen (vgl. Kap. 3.4.2) steigt auch die prognostizierte DK II-Abfallmenge über den Prognosezeitraum an (Abbildung 7-5). Dem gegenüber steht ein Rückgang von zur Deponierung anfallendem teerhaltigem Straßenaufbruch.

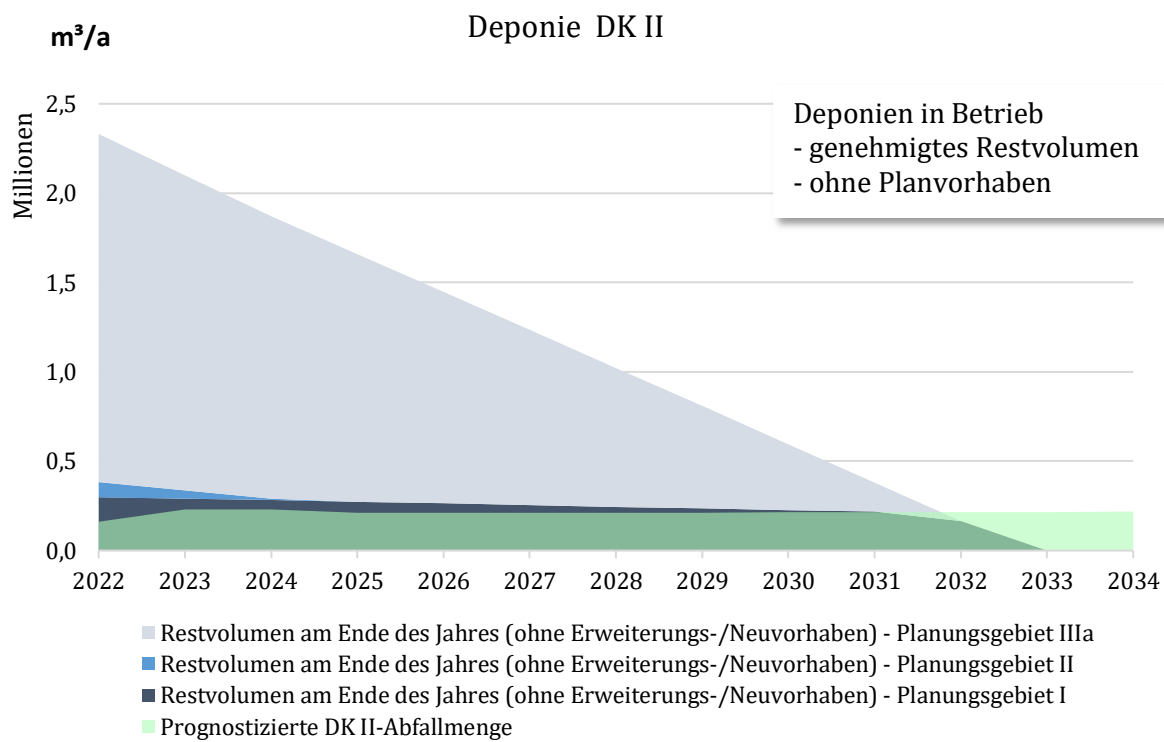
Die genehmigten DK II-Kapazitäten sind nicht ausreichend, um für den Prognosezeitraum Entsorgungssicherheit zu gewährleisten. Rechnerisch werden die Kapazitäten im Laufe des Jahres 2033 erschöpft sein. Der bis 2034 nicht gedeckte Deponiebedarf beläuft sich auf rund 270.000 m³.

Abbildung 7-5: Szenario I: Entwicklung der DK II-Kapazitäten bis 2034 auf Landesebene (SH)



In Abbildung 7-6 ist die Entwicklung der DK II-Kapazitäten auf Ebene der Planungsgebiete als gestapeltes Flächendiagramm dargestellt. Hier zeigt sich, dass die DK II-Restkapazitäten im Planungsgebiet II bereits im Laufe des Jahres 2025, im Planungsgebiet IIIa im Laufe des Jahres 2032 erschöpft sein werden.

Abbildung 7-6: Szenario I: Entwicklung der DK II-Kapazitäten bis 2034 innerhalb der Planungsgebiete



7.2 Szenario II – Anstieg des Deponiebedarfs

7.2.1 Prognoseannahmen des Szenario II

Folgende Annahmen zum zukünftigen Aufkommen der untersuchungsrelevanten Abfälle wurden in Szenario II getroffen (Tabelle 7-3). Die Herleitung und Begründung der getroffenen Annahmen sind den Kapiteln 3.3 und 3.4.3 zu entnehmen. Die prognostizierten Gesamtabfallmengen werden auf Basis der in Tabelle 3-5 dargestellten prozentualen Verteilung den verschiedenen Entsorgungswegen zugeordnet.

Tabelle 7-3: Szenario II - Prognosebasis und angenommene Mengenentwicklung für die in Schleswig-Holstein insgesamt zur Entsorgung anfallenden Abfälle

AS	Abfallbeschreibung	Prognosebasis in t/a	Angenommene Mengenentwicklung in Ma.-%
			bis 2034
100102	Filterstäube aus Kohlefeuerung	400	-100,0 %
100107	Reaktionsabfälle auf Calciumbasis aus der Rauchgasentschwefelung in Form von Schlämmen	4.000	-100,0 %
100115	Rost- und Kesselasche, Schlacken und Kesselstaub aus der Abfallmitverbrennung mit Ausnahme derjenigen, die unter 100114 fallen	13.000	0,0 %
120117	Strahlmittelabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 120116 fallen	8.000	0,0 %
170106*	Gemische aus oder getrennte Fraktionen von Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik, die gefährliche Stoffe enthalten	14.000	10,0 %
170107	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 170106 fallen	100.000	10,0 %
170301*	kohlenteerhaltige Bitumengemische	139.000	0,0 %
170302	Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 170301 fallen	22.000	10,0 %
170503*	Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten	40.000	10,0 %
170504	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen	3.285.000	10,0 %
170506	Baggergut mit Ausnahme desjenigen, das unter 170505 fällt	9.000	10,0 %
170603*	anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält	11.000	10,0 %
170605*	asbesthaltige Baustoffe	29.000	10,0 %
170802	Baustoffe auf Gipsbasis mit Ausnahme derjenigen, die unter 170801 fallen	42.000	10,0 %
190112	Rost- und Kesselaschen sowie Schlacken mit Ausnahme derjenigen, die unter 190111 fallen	230.000	3,3 %
190604	Gärrückstand/-schlamm aus der anaeroben Behandlung von Siedlungsabfällen	24.000	0,0 %

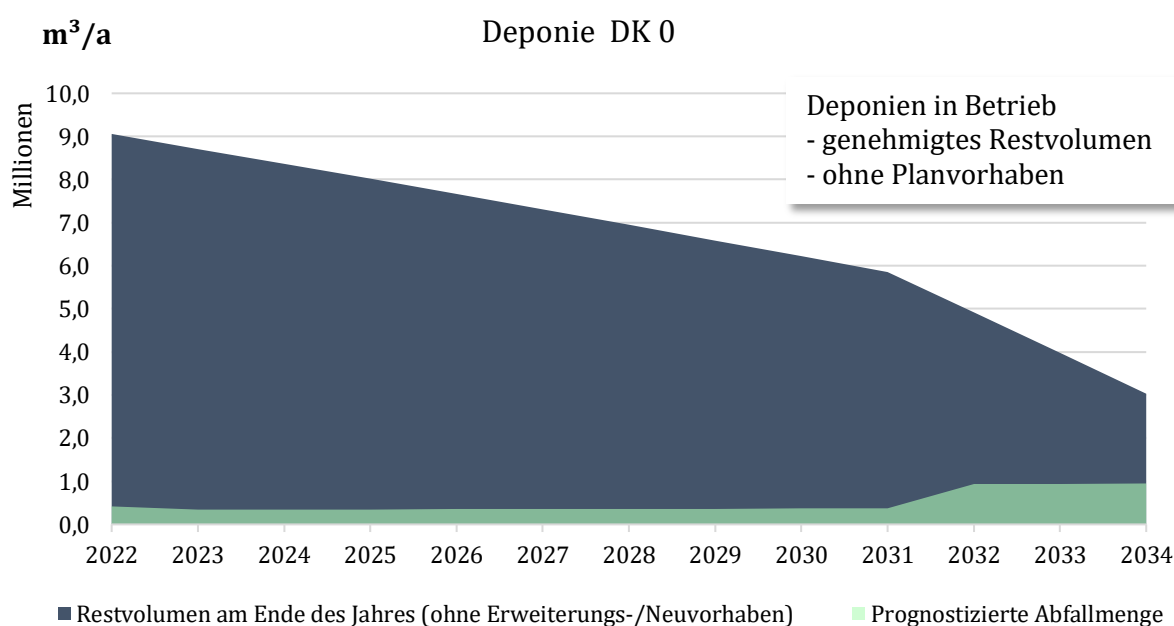
AS	Abfallbeschreibung	Prognose- basis in t/a	Angenommene Mengenentwick- lung in Ma.-%
			bis 2034
191209	Mineralien (z.B. Sand, Steine)	2.959.000	10,0 %
191301*	feste Abfälle aus der Sanierung von Böden, die gefährliche Stoffe enthalten	13.000	10,0 %
191302	feste Abfälle aus der Sanierung von Böden mit Ausnahme der- jenigen, die unter 191301 fallen	67.000	10,0 %
10xxxx	Abfälle aus thermischen Prozessen, nicht differenzierbar	3.000	0,0 %
17xxxx	Bau- und Abbruchabfälle, nicht differenzierbar	65.000	10,0 %
	Summe nicht untersuchungsrelevanter Abfälle	52.000	0,0 %
Summe insgesamt prognostiziertes Abfallaufkommen		7.129.400	9,4 %

7.2.2 Kapazitätsentwicklung bei in Betrieb befindlichen DK 0-Deponien

Für den Zeitraum 2023 – 2034 werden in Szenario II auf DK 0-Deponien zu beseitigende Abfallmengen von kumuliert 6.031.000 m³ prognostiziert. Durch die ab 2032 angenommene Verschiebung von rund 30 Ma.-% der zuvor verfüllten Bodenmengen auf DK 0-Deponien (vgl. Kap. 3.4.3), kommt es nach 2031 zu einem deutlichen Anstieg der prognostizierten Deponiemengen und entsprechend zu einer stärkeren Abnahme der Deponiekapazitäten (Abbildung 7-7).

Die DK 0-Kapazitäten sind ausreichend, um auch über 2034 hinaus für die prognostizierten Abfallmengen Entsorgungssicherheit zu gewährleisten. Rechnerisch liegt die genehmigte Restkapazität für DK 0-Abfälle Ende 2034 bei rund 3.027.000 m³.

Abbildung 7-7: Szenario II: Entwicklung der DK 0-Kapazitäten bis 2034 auf Landesebene (SH)

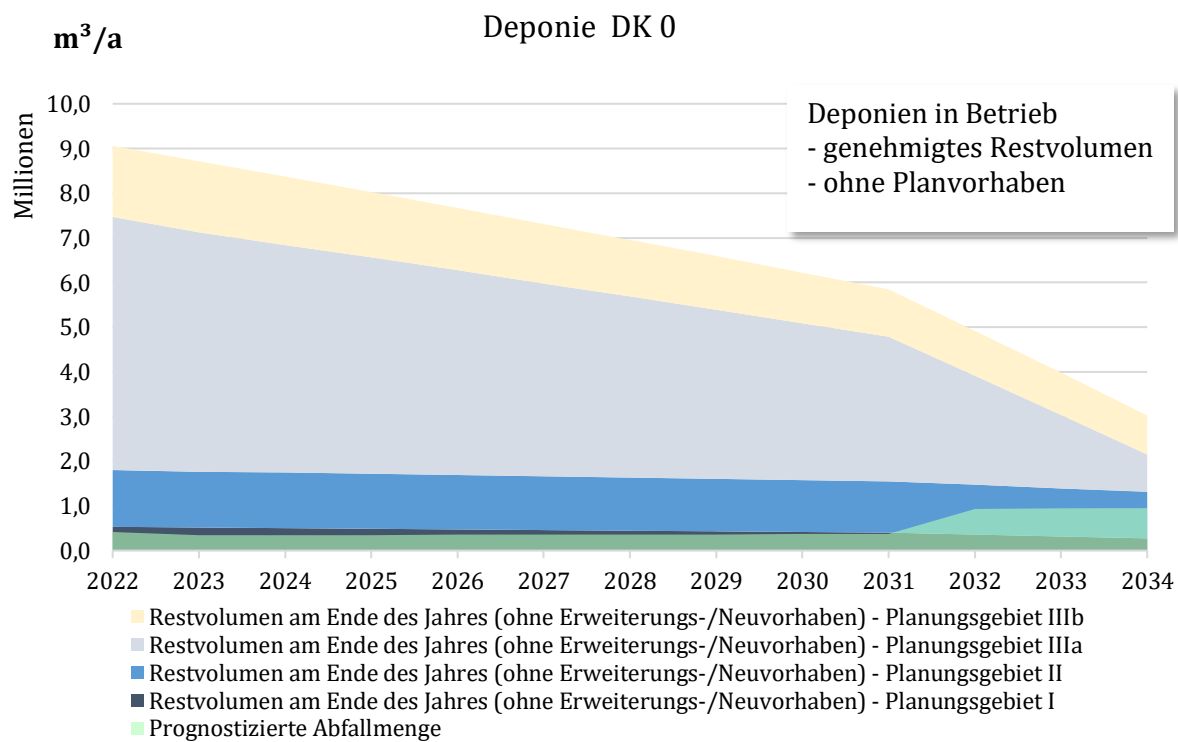


In Abbildung 7-8 ist die Entwicklung der DK 0-Restkapazitäten auf Ebene der Planungsgebiete als gestapeltes Flächendiagramm dargestellt. Hier zeigt sich, dass auch innerhalb der Planungsgebiete ausreichende Deponiekapazitäten bestehen, um die Entsorgungssicherheit für die prognostizierten DK 0-Abfallmengen gewährleisten zu können. Rechnerisch ergeben sich mit Stand Ende 2034 in den Planungsgebieten die in der folgenden Tabelle 7-4 aufgeführten DK 0-Restkapazitäten.

Tabelle 7-4: Szenario II: Prognostizierte DK 0-Restkapazitäten in den Planungsgebieten mit Stand Ende 2034

Planungsgebiet	Prognostizierte DK 0-Restkapazität Ende 2034 in m ³
I	276.000
II	1.037.000
IIIa	839.000
IIIb	875.000
Summe	3.027.000

Abbildung 7-8: Szenario II: Entwicklung der DK 0-Kapazitäten bis 2034 innerhalb der Planungsgebiete

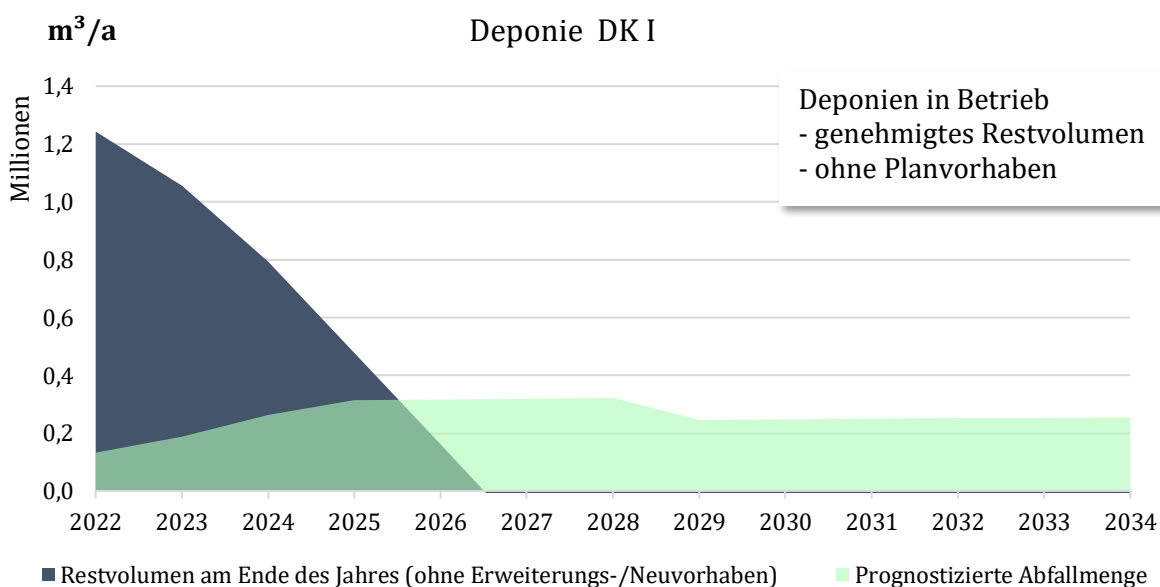


7.2.3 Kapazitätsentwicklung bei in Betrieb befindlichen DK I-Deponien

Für den Zeitraum 2023 – 2034 werden in Szenario II auf DK I-Deponien zu beseitigende Abfallmengen von kumuliert 3.223.000 m³ prognostiziert. Durch die bis 2034 angenommene Erhöhung der Bau- und Abbruchabfallmengen (vgl. Kap. 3.4.3) steigt auch die prognostizierte DK I-Abfallmenge über den Prognosezeitraum an (Abbildung 7-9). Die geringe Nachfrage nach Ersatzbaustoffen der Materialklassen 2 und 3 in Verbindung mit den gestiegenen Aufbereitungskosten führen ab 2023 zu einer Erhöhung der Deponiemengen. Weiterhin erhöht die Umsetzung der neuen LAGA M23 ab 2025 die auf DK I-Deponien beseitigten Abfallmengen. Die angenommene Verbesserung der Absatzbedingungen für Ersatzbaustoffe führt ab 2028 zu einem Rückgang der Deponiemengen.

Die genehmigten DK I-Kapazitäten sind nicht ausreichend, um für den Prognosezeitraum Entsorgungssicherheit zu gewährleisten. Rechnerisch werden die Kapazitäten im Laufe des Jahres 2027 erschöpft sein. Der nicht gedeckte Deponiebedarf bis 2034 beträgt rund 1.980.000 m³. Die entstehende Überschussmenge ist nun in anderen Bundesländern oder auf DK II-Deponien in Schleswig-Holstein zu beseitigen, um weiterhin Entsorgungssicherheit gewährleisten zu können.

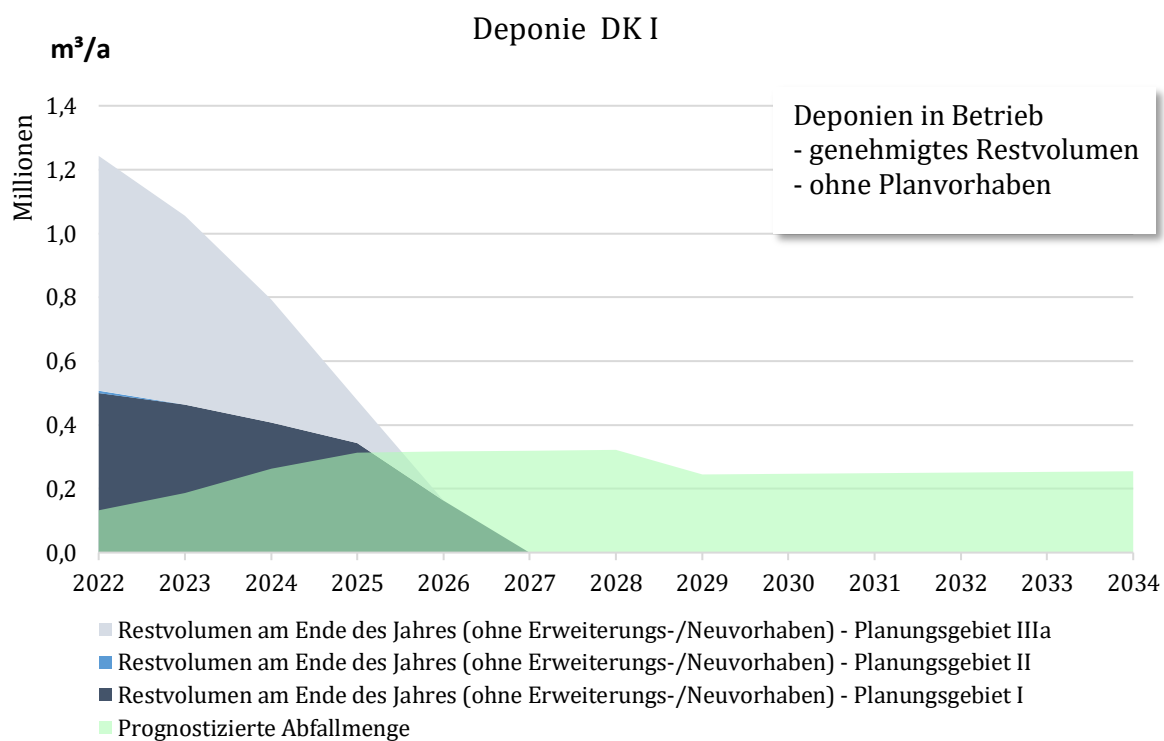
Abbildung 7-9: Szenario II: Entwicklung der DK I-Kapazitäten bis 2034 auf Landesebene (SH)



In Abbildung 7-10 ist die Entwicklung der DK I-Kapazitäten auf Ebene der Planungsgebiete als gestapeltes Flächendiagramm dargestellt. Hier zeigt sich, dass die Kapazitäten im Planungsgebiet IIIa bereits im Laufe des Jahres 2026 erschöpft sein werden. Die zuvor hier beseitigten DK I-Abfallmengen sind dann im Planungsgebiet I zu beseitigen. Die Kapazitäten sind ausreichend, um für ein weiteres Jahr die anfallenden DK I-Abfallmengen aufzunehmen.

Hinweis: Die mit Stand Ende 2022 noch verbleibenden Kapazitäten in Planungsgebiet II in Höhe von rund 7.000 m³ sind in Relation zu den Kapazitäten in den anderen Planungsgebieten zu niedrig, um in der Abbildung sichtbar zu werden. Faktisch können in Planungsgebiet II seit 2022 nur noch vernachlässigbar kleine Abfallmengen deponiert werden

Abbildung 7-10: Szenario II: Entwicklung der DK I-Kapazitäten bis 2034 innerhalb der Planungsgebiete

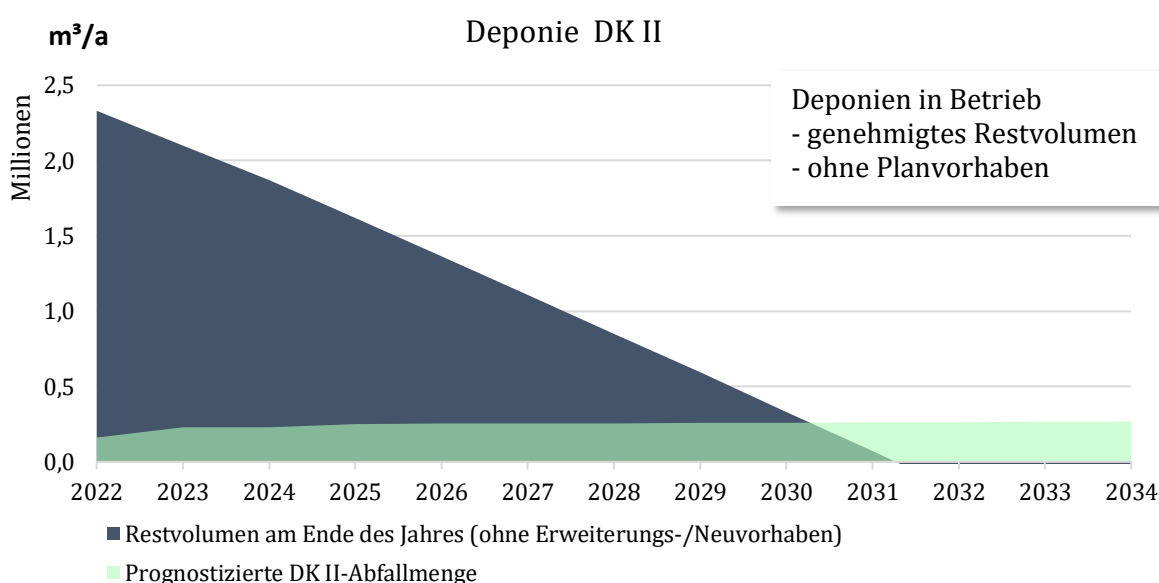


7.2.4 Kapazitätsentwicklung bei in Betrieb befindlichen DK II-Deponien

Für den Zeitraum 2023 – 2034 werden in Szenario II auf DK II-Deponien zu beseitigende Abfallmengen von kumuliert 3.059.000 m³ prognostiziert. Durch die bis 2034 angenommene Erhöhung der Bau- und Abbruchabfallmengen sowie der Abfallmengen aus Bodensanierungsanlagen (vgl. Kap. 3.4.3) steigt auch die prognostizierte DK II-Abfallmenge über den Prognosezeitraum an (Abbildung 7-11).

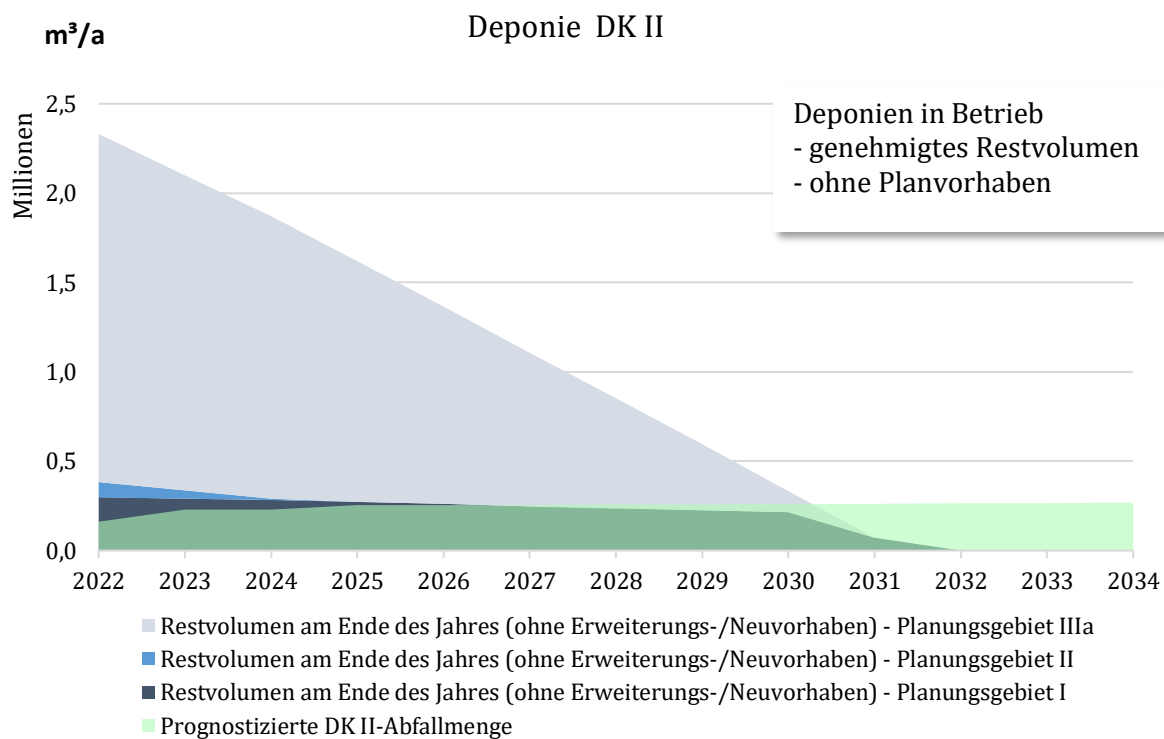
Die genehmigten DK II-Kapazitäten sind nicht ausreichend, um für den Prognosezeitraum Entsorgungssicherheit zu gewährleisten. Rechnerisch werden die Kapazitäten Ende des Jahres 2031/Anfang des Jahres 2032 erschöpft sein. Der bis 2034 nicht gedeckte Deponiebedarf beläuft sich auf rund 730.000 m³.

Abbildung 7-11: Szenario II: Entwicklung der DK II-Kapazitäten bis 2034 auf Landesebene (SH)



In Abbildung 7-12 ist die Entwicklung der DK II-Kapazitäten auf Ebene der Planungsgebiete als gestapeltes Flächendiagramm dargestellt. Hier zeigt sich, dass die DK II-Restkapazitäten im Planungsgebiet II bereits Ende des Jahres 2024/Anfang des Jahres 2025, im Planungsgebiet IIIa im Laufe des Jahres 2031 erschöpft sein werden.

Abbildung 7-12: Szenario II: Entwicklung der DK II-Kapazitäten bis 2034 innerhalb der Planungsgebiete



8 Zusammenfassung – Bewertung des Deponiebedarfs

Das vorliegende Gutachten untersucht, ob für die im Land Schleswig-Holstein auf Deponien zu beseitigenden Abfälle, die die Zuordnungskriterien nach DepV für die Deponieklassen 0, I und II einhalten, bis zum Jahr 2034 ausreichend Deponievolumen vorhanden ist.

Neben einem Basisszenario, welches in erster Linie auf der Fortschreibung der im Betrachtungszeitraum eindeutig identifizierten Mengenentwicklungen basiert, werden in einer Sensitivitätsbetrachtung mit zwei weiteren Szenarien Unsicherheiten bei der Bewertung von Einflussfaktoren auf die zukünftig zur Beseitigung auf Deponien anfallenden Abfallmengen untersucht.

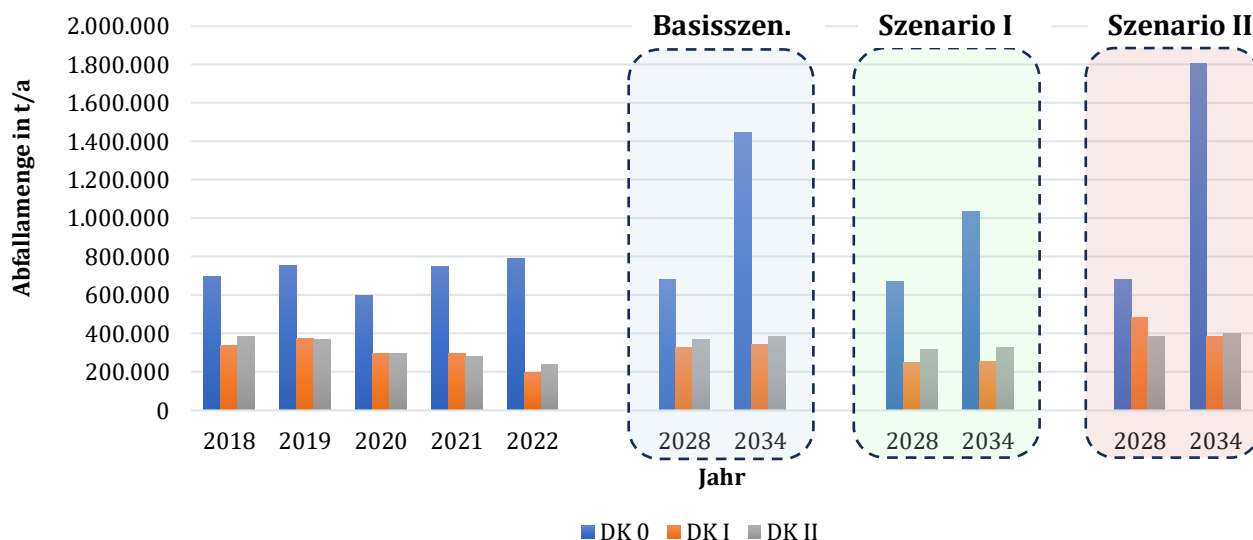
Gegenstand der Untersuchung ist die Analyse und Bewertung der aktuellen und künftigen Entsorgungssituation auf der Basis von 19 ausgewählten mengenrelevanten Abfallarten. Die Abschätzung der zukünftig insgesamt zu entsorgenden Abfallmenge ergibt einen Anstieg von 7,2 Mio. t im Jahr 2022 auf rund 7,5 Mio. t (Szenario I) bis 7,8 Mio. t (Basisszenario/Szenario II) im Jahr 2034. Die insgesamt zur Beseitigung auf Deponien anfallenden Abfallmengen werden für das Jahr 2034 mit rund 1,6 Mio. t (Szenario I) bis 2,6 Mio. t (Szenario II) prognostiziert.

Hiervon werden rund 1,0 Mio. t/a (Szenario I) bis 1,8 Mio. t/a (Szenario II) auf DK 0-Deponien zur Beseitigung anfallen (Abbildung 8-1). Dies entspricht einer Mengenerhöhung der durchschnittlich im Betrachtungszeitraum zur Beseitigung auf DK 0-Deponien angefallenen Abfallmenge von 15 Ma.-% bis 45 Ma.-%. Diese Einschätzung basiert auf der Annahme eines steigenden Gesamtaufkommens an Boden und einer Verschiebung zuvor in der Verfüllung eingesetzter Bodenmengen in Richtung DK 0-Deponien.

Die im Jahr 2034 auf DK I-Deponien zu beseitigenden Abfallmengen werden mit rund 0,26 Mio. t/a (Szenario I) bis 0,38 Mio. t (Szenario II) abgeschätzt. Im Falle des Szenario I entspräche dies einer Verringerung der DK I-Deponiemengen von rund 8 Ma.-% gegenüber dem Betrachtungszeitraum. Die Ergebnisse des Szenario II entsprechen hingegen einer Erhöhung im Vergleich zum Betrachtungszeitraum um rund 43 Ma.-%. Diese Entwicklungen sind maßgeblich die (indirekte) Folge der Änderungen des Rechtsrahmens (ErsatzbaustoffV, LAGA M23), welche potenziell zu Stoffstromverschiebungen zwischen Verwertung und Deponierung führen können, sowie der Annahme steigender Bau- und Abbruchabfallmengen durch die Konjunkturerholung.

Die im Jahr 2034 auf DK II-Deponien zu beseitigenden Abfallmengen werden mit rund 0,33 Mio. t/a (Szenario I) bis 0,40 Mio. t (Szenario II) prognostiziert. Im Falle des Szenario I entspräche dies einer Verringerung der DK II-Deponiemengen von rund 6 Ma.-% gegenüber dem Betrachtungszeitraum. Die Ergebnisse des Szenario II entsprechen hingegen einer Erhöhung im Vergleich zum Betrachtungszeitraum um rund 11 Ma.-%. In Bezug auf das Szenario I ist der Rückgang im Wesentlichen auf die Reduktion an zu deponierendem teerhaltigem Straßenaufbruch zurückzuführen. Der Mengenanstieg in Szenario II liegt hingegen vor allem in den (indirekten) Folgen der Änderungen des Rechtsrahmens (LAGA M23) sowie der Annahme steigender Bau- und Abbruchabfallmengen durch die Konjunkturerholung begründet.

Abbildung 8-1: Zusammenfassung: Deponiemengenentwicklung im Betrachtungszeitraum und Deponiemengenprognose bis 2034, differenziert nach DK 0 – II und Prognose-szenario



Im Land Schleswig-Holstein stehen mit Stand 12/2022 im Zeitraum 2023 - 2034 DK 0-Kapazitäten in Höhe von rund 9,1 Mio. m³, DK I-Kapazitäten in Höhe von rund 1,2 Mio. m³ und DK II-Kapazitäten in Höhe von rund 2,3 Mio. m³ zur Verfügung. Im Basisszenario sowie in den beiden Szenarien I und II sind die DK 0-Deponiekapazitäten ausreichend, um die Entsorgung der für den Zeitraum 2023 - 2034 prognostizierten Abfallmengen sicherstellen zu können. Die DK I- und DK II-Kapazitäten sind hingegen in keinem der betrachteten Szenarien ausreichend, um die Entsorgungssicherheit bis 2034 gewährleisten zu können. Die Gegenüberstellung von prognostizierten Abfallmengen mit den genehmigten Restkapazitäten zeigt, dass die DK I-Kapazitäten bereits im Laufe des Jahres 2027 (Szenario II), spätestens im Laufe des Jahres 2029 (Szenario I) erschöpft sein werden. Die DK II-Kapazitäten werden im Laufe des Jahres 2032 (Szenario II), spätestens im Jahr 2033 (Szenario I) vollständig verfüllt sein. Werden nach Erschöpfung der DK I-Kapazitäten für die weiterhin anfallenden DK I-Abfälle die verbleibenden DK II-Kapazitäten genutzt, verkürzt sich die Restlaufzeit der DK II-Deponien um rund ein weiteres Jahr.

Zusammengefasst lassen sich aus den Prognoseergebnissen des vorliegenden Gutachtens die nachfolgend tabellarisch dargestellten Deponiemengen für den Zeitraum 2023 – 2034 ableiten. Anhand der Gegenüberstellung dieser Deponiemengen mit den Stand Ende 2022 genehmigten Deponierestkapazitäten ergibt sich der ebenfalls in der Tabelle 8-1 ausgewiesene zusätzliche Deponiebedarf.

Hinweis: Zur Abschätzung der Deponiekapazitätsentwicklung erfolgt eine summarische Gegenüberstellung der prognostizierten Deponiemengen mit den verfügbaren Deponiekapazitäten. Dieser vereinfachte Ansatz vernachlässigt, dass die Deponien ihre jährlichen Abfallannahmemengen nicht beliebig variieren können. Wirtschaftliche, technische, logistische und genehmigungsrechtliche Faktoren entscheiden darüber, welche Abfallarten und -mengen jährlich zur Deponierung angenommen werden (können).

Aus planerischer Sicht sind zur Gewährleistung der Entsorgungssicherheit demnach nicht nur die in Summe verfügbaren Entsorgungskapazitäten, sondern auch die technisch und logistisch bewältigbaren sowie ggf. die genehmigungsrechtlich zulässigen Annahmemengen je Deponie zu berücksichtigen.

Tabelle 8-1: Zusammenfassung der für den Zeitraum 2023 - 2034 prognostizierten Deponiemengen und des ermittelten zusätzlichen Deponiebedarfs in m³

Deponieklasse	Szenario I	Basisszenario	Szenario II
Prognostizierte Deponiemengen in m³, kumuliert			
DK 0	4.782.000	5.466.000	6.031.000
DK I	2.072.000	2.583.000	3.223.000
DK II	2.600.000	2.948.000	3.059.000
Prognostizierter Deponiebedarf in m³			
DK 0	-4.280.000	-3.590.000	-3.030.000
DK I	830.000	1.340.000	1.980.000
DK II	270.000	620.000	730.000

Es ist anzumerken, dass die geplanten bzw. beantragten Kapazitäten der gegenwärtig in Planung bzw. im Genehmigungsverfahren befindlichen Deponievorhaben und -erweiterungen ausreichend wären, um den prognostizierten Deponiebedarf vollständig zu decken. Ob und wann die gegenwärtigen Neubau- und Erweiterungsvorhaben tatsächlich genehmigt und realisiert werden, kann jedoch zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht sicher abgeschätzt werden. Dies begründet sich zum einen durch den Zeitbedarf für die eigentliche Deponieplanung und die Erstellung der Antragsunterlagen für das abfallrechtliche Planfeststellungsverfahren. Zum anderen ist das Planfeststellungsverfahren an sich sehr umfangreich und kann durch gewichtige Einwände im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung sowie durch bei solchen Projekten häufig vorkommende gerichtliche Auseinandersetzungen stark verzögert oder sogar negativ beschieden werden. Der nach erteilter Planfeststellung noch ausstehende Deponiebau kann nur wetterabhängig erfolgen und nimmt weitere Zeit in Anspruch. Vom Start der Deponieplanung an einem ausgewählten Standort bis zum Beginn der Abfallannahme sind daher oft Zeiträume von sechs bis- zehn Jahren einzukalkulieren.

Mit Blick auf die im Zuge der Abfallaufbereitung auch zukünftig anfallenden Abfälle (Ausschleusung von Schadstoffen aus dem Rohstoffkreislauf) und die noch zu steigende Marktnachfrage nach Sekundärrohstoffen ist davon auszugehen, dass auch über das Jahr 2034 hinaus Abfälle zur Beseitigung auf DK I- und DK II-Deponien anfallen werden. Es ist somit aus abfallwirtschaftsplanerischer Sicht geboten, über den bis 2034 bestehenden Bedarf hinausgehende Deponiekapazitäten zu schaffen. Um die Schaffung von Überkapazitäten zu verhindern, ist gleichermaßen sicherzustellen, dass der Deponiebedarf einzelfallbezogen nachgewiesen wird und eine fortlaufende Aktualisierung der landesweiten Deponiebedarfsbetrachtung erfolgt (z.B. im Rahmen der Fortschreibung des AWP TP Bau- und Abbruchabfälle). Unabhängig davon sollte die umweltpolitische Schwerpunktsetzung des Landes Schleswig-Holstein zwingend die Intensivierung von Abfallvermeidungs- und Recyclingmaßnahmen berücksichtigen. Es gilt, geeignete Maßnahmen zur Vermeidung, Wiederverwendung und insbesondere zum Recycling mineralischer Abfälle weiter auszubauen bzw. fortzuführen. Mit Blick auf die anstehenden Änderungen der rechtlichen Rahmenbedingungen ist zudem zu empfehlen, dass die Politik und die abfallwirtschaftlichen Akteure weiterhin im engen Austausch stehen, um praxisfähige Lösungen für den Vollzug und die Umsetzung der Vorgaben des Gesetzgebers zu finden. Zudem sollten die Bemühungen des Landes Schleswig-Holstein, eine Vorbildfunktion in Bezug auf den selektiven Rückbau und den Einsatz von RC-Baustoffen bei öffentlichen Bauvorhaben einzunehmen, intensiviert werden.

9 Tabellenanhang

Tabelle 9-1: Prognoseergebnisse im Basisszenario für die Jahre 2028 und 2034 differenziert nach Entsorgungsweg und AVV-Kapitel in t, gerundet

Entsorgungsweg	Prognostizierte Abfallmenge in t	
	2028	2034
DK 0, davon	683.000	1.445.000
AVV-Kap. 10	0	0
AVV-Kap. 12	0	0
ASN 170504	678.000	1.440.000
AVV-Kap. 17 exkl. ASN 170504	0	0
AVV-Kap. 19	0	0
Σ nicht untersuchungsrelevante ASN	5.000	5.000
DK I, davon	327.000	343.000
AVV-Kap. 10	1.000	1.000
AVV-Kap. 12	7.000	7.000
ASN 170504	70.000	75.000
AVV-Kap. 17 exkl. ASN 170504	151.000	158.000
AVV-Kap. 19	77.000	81.000
Σ nicht untersuchungsrelevante ASN	21.000	21.000
DK II, davon	369.000	386.000
AVV-Kap. 10	13.000	13.000
AVV-Kap. 12	1.000	1.000
ASN 170504	75.000	80.000
AVV-Kap. 17 exkl. ASN 170504	116.000	121.000
AVV-Kap. 19	137.000	144.000
Σ nicht untersuchungsrelevante ASN	27.000	27.000
Verfüllung (nur ASN 170504)	2.021.000	1.415.000
Verwertung, davon	3.992.000	4.204.000
AVV-Kap. 10	2.000	2.000
AVV-Kap. 12	0	0
ASN 170504	572.000	605.000
AVV-Kap. 17 exkl. ASN 170504	271.000	282.000
AVV-Kap. 19	3.147.000	3.315.000
Σ nicht untersuchungsrelevante ASN	0	0
Summe	7.392.000	7.793.000

Tabelle 9-2: Prognoseergebnisse in Szenario I für die Jahre 2028 und 2034 differenziert nach Entsorgungsweg und AVV-Kapitel in t, gerundet

Entsorgungsweg	Prognostizierte Abfallmenge in t	
	2028	2034
DK 0, davon	670.000	1.034.000
AVV-Kap. 10	0	0
AVV-Kap. 12	0	0
ASN 170504	665.000	1.029.000
AVV-Kap. 17 exkl. ASN 170504	0	0
AVV-Kap. 19	0	0
Σ nicht untersuchungsrelevante ASN	5.000	5.000
DK I, davon	251.000	256.000
AVV-Kap. 10	1.000	1.000
AVV-Kap. 12	7.000	7.000
ASN 170504	69.000	71.000
AVV-Kap. 17 exkl. ASN 170504	84.000	85.000
AVV-Kap. 19	69.000	71.000
Σ nicht untersuchungsrelevante ASN	21.000	21.000
DK II, davon	319.000	326.000
AVV-Kap. 10	13.000	13.000
AVV-Kap. 12	1.000	1.000
ASN 170504	74.000	76.000
AVV-Kap. 17 exkl. ASN 170504	98.000	100.000
AVV-Kap. 19	106.000	109.000
Σ nicht untersuchungsrelevante ASN	27.000	27.000
Verfüllung (nur ASN 170504)	1.982.000	1.695.000
Verwertung, davon	4.038.000	4.146.000
AVV-Kap. 10	2.000	2.000
AVV-Kap. 12	0	0
ASN 170504	561.000	578.000
AVV-Kap. 17 exkl. ASN 170504	295.000	301.000
AVV-Kap. 19	3.180.000	3.265.000
Σ nicht untersuchungsrelevante ASN	0	0
Summe	7.260.000	7.457.000

Tabelle 9-3: Prognoseergebnisse in Szenario II für die Jahre 2028 und 2034 differenziert nach Entsorgungsweg und AVV-Kapitel in t, gerundet

Entsorgungsweg	Prognostizierte Abfallmenge in t	
	2028	2034
DK 0, davon	683.000	1.806.000
AVV-Kap. 10	0	0
AVV-Kap. 12	0	0
ASN 170504	678.000	1.801.000
AVV-Kap. 17 exkl. ASN 170504	0	0
AVV-Kap. 19	0	0
Σ nicht untersuchungsrelevante ASN	5.000	5.000
DK I, davon	483.000	383.000
AVV-Kap. 10	1.000	1.000
AVV-Kap. 12	7.000	7.000
ASN 170504	70.000	75.000
AVV-Kap. 17 exkl. ASN 170504	307.000	198.000
AVV-Kap. 19	77.000	81.000
Σ nicht untersuchungsrelevante ASN	21.000	21.000
DK II, davon	385.000	403.000
AVV-Kap. 10	13.000	13.000
AVV-Kap. 12	1.000	1.000
ASN 170504	75.000	80.000
AVV-Kap. 17 exkl. ASN 170504	132.000	138.000
AVV-Kap. 19	137.000	144.000
Σ nicht untersuchungsrelevante ASN	27.000	27.000
Verfüllung (nur ASN 170504)	2.021.000	1.053.000
Verwertung, davon	3.828.000	4.154.000
AVV-Kap. 10	2.000	2.000
AVV-Kap. 12	0	0
ASN 170504	572.000	605.000
AVV-Kap. 17 exkl. ASN 170504	271.000	282.000
AVV-Kap. 19	2.983.000	3.265.000
Σ nicht untersuchungsrelevante ASN	0	0
Summe	7.400.000	7.799.000