



2022

Eigenkontrollbericht

Deponie Dyckerhoffbruch | Gemäß Anhang 5 Nr. 2.1 DepV i.V.m Anhang 2 Nr. 1 DEKVO

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	1
1. Stammdaten.....	2
1.1 Betriebskenndaten	2
1.1.1 Deponie.....	2
1.1.2 Deponiebetreiber.....	2
1.1.3 Verantwortliche Personen	3
1.1.4 Beantragte und geplante Zulassungen	5
1.1.5 Deponieerweiterungen	6
1.1.6 Betriebsdokumente	8
1.1.7 Zertifikate, Fachkundenachweise, Akkreditierungen.....	10
1.1.8 Arbeitssicherheit.....	11
1.1.9 Brandschutz	11
1.2 Anlagen und Einrichtungen auf der Deponie	12
1.2.1 Nebenanlagen.....	12
1.2.2 Sonstige Infrastruktureinrichtungen	14
1.2.3 Sonstige Anlagen auf dem Deponiegelände.....	16
1.3 Lage der Deponie.....	18
1.3.1 Planfestgestelltes Deponieareal	18
1.3.2 Deponiestandortverhältnisse	18
1.3.3 Geologie und Grundwasserverhältnisse	19
1.3.4 Landschaftspflegerischer Begleitplan	20
1.4 Laufzeiten und Kapazitäten	21
1.4.1 Deponieabschnitt I	22
1.4.2 Deponieabschnitt II	23
1.4.3 Deponieabschnitt III	24
1.5 Zugelassene Abfallarten.....	25
1.6 Basisabdichtungssysteme der Deponieabschnitte.....	28
1.6.1 Dichtungssystem DA I	28
1.6.2 Dichtungssystem DA II	29
1.6.3 Zwischenabdichtung („Nordhangdichtung“)	30
1.6.4 Dichtungssystem DA III	31
1.7 Oberflächenabdeckungen der Deponieabschnitte	32

1.7.1	Oberflächenabdeckung und Rekultivierung DA I	32
1.7.2	Geplante Oberflächenabdichtung und Rekultivierung des DA II	32
1.7.3	Temporäre Abdeckung DA III	33
2.	Erfassung meteorologischer Daten	34
3.	Sickerwasser	38
3.1	Sickerwassermengen	40
3.1.1	Deponieabschnitt I	43
3.1.2	Deponieabschnitt II	44
3.1.3	Deponieabschnitt III	45
3.2	Sickerwasserzusammensetzungen	48
3.2.1	Wassergefährdungsklasse	51
3.3	Einleitwerte und Frachten zur Sickerwasseraufbereitung	52
3.4	Kontrolldrainagen und Entspannungsschicht im Deponieabschnitt III	53
3.5	Funktionskontrolle des Drainagesystems	54
3.5.1	Beschreibung des Drainagesystems	54
3.5.3	Prüfung und Bewertung der Untersuchungsdaten Jahr 2022	57
4.	Oberflächenwasser	62
4.1	Unbelastetes Oberflächenwasser	62
4.1.1	Herkunft der Oberflächenwässer	63
4.1.2	Oberflächenwassermengen	63
4.1.3	Oberflächenwasserbeschaffenheit	68
4.1.4	Funktionskontrollen Oberflächenwassersystem	69
4.2	Belastetes Oberflächenwasser und Schmutzwasser	69
5.	Grundwasser	70
5.1	Grundwasserhorizonte	70
5.1.1	Oberflächennahes Grundwasser	70
5.1.2	Unteres Grundwasserstockwerk	70
5.2	Grundwassermessstellen	71
5.3	Grundwasserstände und Grundwasserfließrichtungen	73
5.4	Grundwasserkonzentrationen	76
5.4.1	Oberflächennaher Grundwasserhorizont GW1	77
5.4.2	Tieferer Grundwasserhorizont GW2	79
5.5	Quelle	80

5.6	Randdrainage	80
5.7	Tunnelfußdrainage	82
6.	Deponiegas	83
6.1	Deponiegasfassung und Deponiegasmengen	86
6.1.1	Deponieabschnitt I	87
6.1.2	Deponieabschnitt II	88
6.1.3	Deponieabschnitte III/1+2	90
6.1.4	Deponieabschnitt III/3	92
6.2	Deponiegaszusammensetzung	92
6.3	Deponiegasmengenprognose	94
6.4	Potentialstudie zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen auf der Deponie Dyckerhoffbruch	96
6.5	Gasemissionsmessungen an der Deponieoberfläche	99
6.6	Gasmigrationsmessungen an Gaspegeln	106
6.7	Raumluftmessungen	109
6.8	Gasverwertung und Stromerzeugung	109
7.	Abfälle	111
7.1	Ablagerungsmengen	111
7.1.1	Ablagerungsmengen im Deponieabschnitt I	112
7.1.2	Ablagerungsmengen im Deponieabschnitt II	113
7.1.3	Ablagerungsmengen im Deponieabschnitt III	114
7.2	Abfallzusammensetzungen	116
7.2.1	Abfallzusammensetzung Deponieabschnitt I	116
7.2.2	Abfallzusammensetzung Deponieabschnitt II	117
7.2.3	Abfallzusammensetzung Deponieabschnitt III	118
7.3	Abfallannahmekontrolle (Kontrolluntersuchungen nach DepV)	124
7.4	Abfallkataster	125
7.5	Einsatz von Deponieersatzbaustoffen	126
8.	Setzungs- und Verformungsmessungen	128
9.	Deponievolumen	133
9.1	Restverfüllvolumen und Einbau- /Ablagerungsdichten DAIII	133
10.	Zusammenfassung	138

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht Deponieabschnitt I	22
Abbildung 2: Übersicht Deponieabschnitt II	23
Abbildung 3: Übersicht Deponieabschnitt III	24
Abbildung 4: Monatsniederschlagshöhen 2022 der ELW-Wetterstation.....	34
Abbildung 5: Jahresniederschläge ELW-Wetterstation 1986 bis 2022	35
Abbildung 6: Übersicht Sickerwasserableitungen auf der Deponie Dyckerhoffbruch	39
Abbildung 7: Sickerwasserströme auf der Deponie Dyckerhoffbruch 2022	40
Abbildung 8: Jährlicher Gesamtsickerwasseranfall seit 1992	42
Abbildung 9: Sickerwasserprozentanteile der einzelnen Deponieabschnitte seit 1998.....	42
Abbildung 10: Jährlicher Sickerwasseranfall im Deponieabschnitt I seit 1996	43
Abbildung 11: Jährlicher Sickerwasseranfall Deponieabschnitt II seit 1986	44
Abbildung 12: Jährlicher Sickerwasseranfall im Deponieabschnitt III seit 1992	45
Abbildung 13: Prozentuale Anteile der Sickerwassermengen TS1 – TS10 in 2022	46
Abbildung 14: Beispiel Verformungsmessung im Drainagerohr.....	57
Abbildung 15: Temperaturprofile der Sickerwasserstränge DA III (Befahrung Juni 2022)	59
Abbildung 16: Temperaturprofile der Sickerwasserstränge DA III (Befahrung November 2022)	59
Abbildung 17: Jährliche Ableitung von Oberflächenwasser in den Wäschbach seit 1997	64
Abbildung 18: Tagesmengen Ableitung Oberflächenwasser in den Wäschbach 2022	65
Abbildung 19: Gesamtanfall Oberflächenwasser seit 1997	65
Abbildung 20: Monatliche Oberflächenwassermengen 2022.....	66
Abbildung 21: untersuchte Grundwasseraufschlüsse im Bereich der Deponie Dyckerhoffbruch ...	71
Abbildung 22: Wasseranfall in der Tunnelfußdrainage 1996 bis 2022	82
Abbildung 23: Deponiegasfassung mit Gasbrunnen und Horizontaldrainagen	84
Abbildung 24: Gefasste jährliche Gesamtdeponiegas Mengen seit 1989	86
Abbildung 25: Gasbrunnen 3.11 mit drei Entgasungsrohren	87
Abbildung 26: Jährlich erfasste Deponiegas Mengen im Deponieabschnitt I 1989 - 2022.....	87
Abbildung 27: Monatliche Deponiegas Mengen im Deponieabschnitt I	88
Abbildung 28: Jährlich erfasste Deponiegas Mengen im Deponieabschnitt II 1989 - 2022.....	89
Abbildung 29: Monatliche Deponiegas Mengen im Deponieabschnitt II	89
Abbildung 30: Jährliche Deponiegas Mengen im Deponieabschnitt III/1+2 1995 - 2022	91
Abbildung 31: Monatliche Deponiegas Mengen im Deponieabschnitt III/1+2.....	92
Abbildung 32: Deponiegas Mengenprognose für die Deponie Dyckerhoffbruch	95
Abbildung 33: Schemaskizze Ausbau Gaspegel und Foto Gaspegel.....	106
Abbildung 34: Gesamtablagerungen Deponie Dyckerhoffbruch 1965 bis 2022	111
Abbildung 35: Jährliche Ablagerungen im Deponieabschnitt I	113
Abbildung 36: Jährliche Ablagerungen Deponieabschnitt II.....	114
Abbildung 37: Jährliche Ablagerungen im Deponieabschnitt III gesamt.....	114
Abbildung 38: Jährliche Ablagerungen in den Deponieabschnitten III/1+2	115
Abbildung 39: Jährliche Ablagerungsmengen Deponieabschnitt III/3.....	116
Abbildung 40: Abfallzusammensetzung 1983 bis 1992 im Deponieabschnitt II.....	118
Abbildung 41: Abfallzusammensetzungen 1992 bis 2005 in den Deponieabschnitten III/1+2	119
Abbildung 42: Zusammensetzung der von 2005 bis 2022 im DAIII eingebauten Abfälle	120
Abbildung 43: Verhältnis der Beseitigungs-/Verwertungsabfälle 2012-2022	121
Abbildung 44: Anteile der Beseitigungs-/ Verwertungsabfälle an den Gesamtannahmemengen	121
Abbildung 45: Zusammensetzungen des 2021 und 2022 eingebauten Abfalls	123
Abbildung 46: Herkunft der in 2022 angenommenen Abfälle.....	123
Abbildung 47: Katastervermessungen im Einbaubereich zum Jahresende 2022.....	126

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: 2022 für den Deponiebetrieb verantwortliche / beauftragte Personen.....	3
Tabelle 2: 2022 erlassene Bescheide, Zustimmungen, Anordnungen, behördliche Abnahmen sowie gestellte Anträge und Anzeigen der Deponie Dyckerhoffbruch	5
Tabelle 3: Betriebsnummern der ELW-Deponie	17
Tabelle 4: Flurstücke des planfestgestellten Deponieareals.....	18
Tabelle 5: Für die Abfallannahme relevante genehmigungsrechtliche Unterlagen.....	26
Tabelle 6: Klimatische Wasserbilanz 2022 auf der Deponie Dyckerhoffbruch	36
Tabelle 7: Übersicht über Wetterdaten 2022 an der ELW-Wetterstation	37
Tabelle 8: Deponiesickerwassermengen 2022	41
Tabelle 9: Sickerwasserabfluss der Drainagestränge TS1 bis TS10 im Deponieabschnitt III	46
Tabelle 10: Leitparameterkonzentrationen im Sickerwasser der einzelnen Deponieabschnitte 2022..	49
Tabelle 11: Untersuchungsbefunde der Einzelproben aus den Sickerwassersträngen DAIII in 2022 .	51
Tabelle 12: Ermittlung der Schadstofffrachten in dem in 2022 abgeführten Gesamtsickerwasser	52
Tabelle 13: Mengen und Vor-Ort-Parameter Kontrolldrainagen und Entspannungsschicht 2022.....	53
Tabelle 14: Analytik Leitparameter im Mischwasser der Kontrolldrainagen (TK5-TK10) in 2022.....	54
Tabelle 15: Analytik Leitparameter der Entspannungsschicht in 2022	54
Tabelle 16: Durchführung der Spülungen und TV-Untersuchungen in 2023 bis 2025	55
Tabelle 17: Vergleich der Temperatur-Messwerte des Sickerwassers mit dem Durchschnitt der Temperatur-Messwerte an der Rohrwand	60
Tabelle 18: Rückhaltevolumina auf dem Deponiegelände.....	62
Tabelle 19: Herkunft der Oberflächenwassermengen 2022.....	67
Tabelle 20: Überwachung der Einleitwerte Wäschbach im RHB West.....	68
Tabelle 21: Übersicht der beprobten Grundwasserbrunnen auf und im Umfeld.....	72
Tabelle 22: Grundwasserstandsmessungen 2022 im Umfeld des Deponieabschnittes I.....	73
Tabelle 23: Grundwasserstandsmessungen 2022 im Umfeld der Deponieabschnitte II+III	74
Tabelle 24: Rohgaswerte an den Gasstationen 2022, Monatsmittelwerte aus Online-Messungen	92
Tabelle 25: Rohgasanalysen vom Sammelbalken 2022	94
Tabelle 26: Auszug der bisher erfassten und prognostizierten Deponiegasmengen	96
Tabelle 27: Konzentrationsklassen für die gem. Methankonzentrationen der FID-Begehungen.....	99
Tabelle 28: Auswertung der FID-Messungen 2022 im Deponieabschnitt I.....	102
Tabelle 29: Auswertung der FID-Messungen 2022 im Deponieabschnitt II	102
Tabelle 30: Auswertung der FID-Messungen 2022 im Deponieabschnitt III/1+2.....	103
Tabelle 31: 80% und 90% Perzentil aller FID-Einzelmessungen 2022 je Deponieabschnitt.....	105
Tabelle 32a Übersicht der zu überwachenden Gaspegel auf der Deponie Dyckerhoffbruch.....	106
Tabelle 33: Methangasemissionen am Gaspegel 37	108
Tabelle 34: Stromerzeugung in kWh aus Deponiegas und Fotovoltaikanlagen	110
Tabelle 35: Gesamtabfallablagerungsmengen bis 31.12.2022; Abfallannahme und Ablagerung	111
Tabelle 36: Zusammensetzung der Ablagerungsmengen im Deponieabschnitt I	117
Tabelle 37: Abfälle zur Verwertung 2022 – Deponieabschnitt III	127
Tabelle 38: Maximale Setzungen auf den Deponieabschnitten und im Tunnel	129
Tabelle 39: Maximale Lageverschiebungen in den Deponieabschnitten II und III/1+2.....	130
Tabelle 40: Masse-, Volumen- und Einbaudaten Deponieabschnitt III	136
Tabelle 41: Entsorgte, verwertete und abgeleitete Wasser- und Gasmengen	138
Tabelle 42: Abfallannahmen 2022 auf der Deponie Dyckerhoffbruch	140

ANHANG (4 Ordner)

1. Allgemeines (1. Ordner)

- 1.1. Organigramm Bereich 70.1 Abfallwirtschaft
- 1.2. Übersichtsliste von beauftragten, befähigten, verantwortlichen und helfenden Personen bei den ELW
- 1.3. Deponieordnung ELW-Deponie Dyckerhoffbruch
- 1.4. Betriebsordnung für Betriebsfremde
- 1.5. Explosionsschutzdokument
- 1.6. EKVO-Anerkennungsbescheid
- 1.7. Analysenverfahren ELW-Labor
- 1.8. Anerkennung und Analyseverfahren Eurofins West GmbH
- 1.9. Wasserrechtliche Anerkennung von Laboratorien (EKVO-Hessen)

2. Pläne (1. Ordner)

- 2.1. Übersichtsplan Deponie Dyckerhoffbruch
- 2.2. Themenkarte Sickerwasser
- 2.3. Themenkarte Oberflächenwasser
- 2.4. Themenkarte Grundwasser - Grundwasseraufschlüsse -
- 2.5. Themenkarte Deponiegas - Übersichtsplan Infrastruktur -
- 2.5.1 Themenkarte Deponiegas - Detailplan Infrastruktur -
- 2.6. Themenkarte Brauchwasser
- 2.7. Themenkarte Trinkwasser
- 2.8. Themenkarte Schmutzwasser
- 2.9. Schemaplan Entwässerung
- 2.10. aktueller LBP-Plan
- 2.11. Stichtagsmessungen Grundwasserstände und Grundwassergleichenpläne

3. Wetter (1. Ordner)

- 3.1. Übersicht ELW-Wetterstation
- 3.2. Wetter-Monatsberichte
- 3.3. Wetter-Jahresrückblick
- 3.4. Tageswerte; Temperaturen, Niederschläge und Verdunstung, Windrichtungen und -geschwindigkeiten

4. Sickerwasser (2. Ordner)

- 4.1. Kamerabefahrung HD Süd und HD West
- 4.2. Kamerabefahrung Sickerwasserdrainagen
- 4.3. Sickerwasserbilanz (Monatsaufstellung)
- 4.4. Sickerwassermengen Pumpprogramm DAI (Monatsaufstellung)
- 4.5. Tagesmengen Sickerwasser gesamt (Pumpensumpf)
- 4.6. Jährlicher Sickerwasseranfall gesamt / je Deponieabschnitt
- 4.7. Analyseergebnisse Sickerwasser
Messstellen: 1.13, 3.1, 3.7, 3.8, 3.11, 3.13, 5.5, 5.6, 5.8, D15, KD15, HD Süd, HD West, Pumpensumpf
- 4.8. Probenahmeprotokolle Sickerwasser
- 4.9. Auswertungen Sickerwasseranalysen nach Anhang 2 DEKVO
Parameter: Leitfähigkeit, Chlorid, TOC, AOX, Ammonium-N;
Messstellen: siehe Pos. 4.7
- 4.10. Stickstoffbilanzen nach DEKVO
Messstellen: siehe Pos. 4.7

- 4.11. Temperaturprofile SiWa-Drainagen DAIII
- 4.12. Überwachung Kontrolldrainagen und Entspannungsschicht
- 4.13. Zustandsdokumentation ICP – Sickerwasserdrainagen TS 1-10, 1. Halbjahr
- 4.14. Zustandsdokumentation ICP – Sickerwasserdrainagen TS 1-10, 2. Halbjahr
- 4.15. Wassergefährdungsklasse DAI – DAIII_TS5 bis TS10

5. Oberflächenwasser (3. Ordner)

- 5.1. Kamerabefahrung Randdrainage
- 5.2. Oberflächenwasserbilanz Monatsaufstellung
- 5.3. Jahresmengen Oberflächenwasseranfall gesamt und Ableitung in den Wäschbach
- 5.4. Tagesmengen Ableitung in den Wäschbach
- 5.5. Probenahmeprotokolle Oberflächenwasser
- 5.6. Analysenergebnisse Oberflächenwasser
Messstellen: RHB West, RHB Ost
- 5.7. Auswertung Oberflächenwasseranalysen nach Anhang 2 DEKVO
Parameter: Leitfähigkeit, Chlorid, TOC, AOX, Ammonium-N
Messstellen: siehe Pos. 5.6

6. Grundwasser (3. Ordner)

- 6.1. Stammdaten Grundwasseraufschlüsse
- 6.2. Grundwasserabstichsdaten (DAI und DAII+III)
- 6.3. Grundwasserganglinien
Messstellen:
B8, B17F, B18F (DAI, GW1, Zustrom)
7, B3, B19F, B21F (DAI, GW1, Abstrom)
B21M, B22F, B23F, B25F (DAI, GW1, Abstrom)
B23F, B25F (DAI, GW1, Abstrom)
402, EK20/18T, B17T, B18T (DAI, GW2, Zustrom)
B2, B12, B19T, B16, B21T, B22T (DAI, GW2, Abstrom)
B-6/03, B-10/03, B-12/03 (DAII+III, GW1, Zustrom)
B-2/03, B8, B17F (DAII+III, GW1, Abstrom)
B-5/03, B-11/03, B-13/03 (DAII+III, GW2, Zustrom)
B17T, B20 (DAII+III, GW2, Abstrom)
B-1/03 (DA II+III, GW2, Abstrom)
- 6.4. Probenahmeprotokolle Grundwasser
- 6.5. Analysenergebnisse Grundwasser DEKVO
Messstellen: 7, 402, EK20/18T, B2, B3, B8, B12, B16, B17F, B17T, B18F, B18T, B19F, B19T, B20, B21F, B21M, B21T, B22F, B22T, B23F, B25F, B-1/03, B-2/03, B-5/03, B-10/03, B-11/03, B-12/03, B-13/03, TK5-10, Quelle, 5.13, Randdrainage West, Tunnelfußdrainage (K2), Entspannungsschicht
- 6.6. Auswertungen Grundwasseranalysen nach Anhang 2 DEKVO
Parameter: Leitfähigkeit, Chlorid, TOC, AOX, Ammonium-N
Messstellen: siehe Pos. 6.5
- 6.7. Stickstoffbilanzen nach DEKVO
Messstellen: siehe Pos. 6.5
- 6.8. Abflussmessungen Randdrainage NW und Ost
- 6.9. Vor-Ort-Parameter Randdrainage NW und Ost
- 6.10. Jahresmengen Tunnelfußdrainage (K2)

7. Deponiegas (4. Ordner)

- 7.1. Deponiegasbilanzen (Deponiegaserfassungen; Gesamt und Deponieabschnitte I, II und III einzeln)
- 7.2. Tageswerte erfasstes Deponiegas
- 7.3. Deponiegasbilanz; Rohgasgewinnung und Gasnutzung
- 7.4. Deponiegaszusammensetzung; Monatsmittelwerte online-Messungen
- 7.5. Rohgasanalysen Sammelbalken; Befunde und Probenahmeprotokolle
- 7.6. Gasemissionsuntersuchungen 1. und 2. Halbjahr (FID-Bericht)
- 7.7. Zusammenstellung berechneter Emissionsmittelwerte aus FID-Messungen
- 7.8. Gaspegelbestand
- 7.9. Gaskonzentrationsmessungen an Gaspegeln 1. und 2. Halbjahr
- 7.10. Gaskonzentrationsmessungen in geschlossenen Räumen
- 7.11. Emissionsberichte der BHKWs
- 7.12. Arbeitsanweisung Erfassung diffuser Gasemissionen an der Deponieoberfläche
- 7.13. Informationen Potentialstudie DAI und DAIII 2021

8. Abfall (4. Ordner)

- 8.1. Efb-Zertifikat ELW
- 8.2. Ablagerungsmengen im Dyckerhoffbruch
- 8.3. Ablagerungsmengen auf den Deponieabschnitten I und II
- 8.4. Ablagerungsmengen auf den Deponieabschnitten III, gesamt
- 8.5. Abfallinventar Deponieabschnitt III
- 8.6. Verwertungsmengen
- 8.7. Volumenbilanz Deponie
- 8.8. Charakteristische Querprofile zum Verfüllabschnitt DAIII

9. Allgemeine Kontrollen (4. Ordner)

- 9.1. Bauwerksprüfung Tunnel, Prüfbericht und Schadenarbeitsliste (Fa. IGM Ingenieurplanung GmbH)
- 9.2. Langzeitsetzungsmessungen Deponieabschnitt I (Vermessungsamt der Stadt Wiesbaden)
- 9.3. Langzeitsetzungsmessungen Deponieabschnitte II u. III (Vermessungsamt der Stadt Wiesbaden) mit Plandarstellung der Setzungen in den Deponieabschnitten II + III
- 9.4. Lage- und Höhenkontrollmessungen Tunnelpolygone (Vermessungsamt der Stadt Wiesbaden)
- 9.5. Setzungsverlauf und kumulierte Tunnelsetzungen
- 9.6. Gefälle Sickerwassersammelleitung Tunnel (Vermessungsamt der Stadt Wiesbaden)
- 9.7. Setzungen im Entsorgungs- und Kontrolltunnel
- 9.8. Bauart der Setzungsmessstellen
- 9.9. Übersichtsplan Deponiesetzungsmessstellen
- 9.10. Vergleich Deponiesetzungsmessungen

Vorwort

Die Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden (ELW) als Betreiber der Deponie Dyckerhoffbruch sind gesetzlich verpflichtet, jährlich einen Bericht nach den Vorgaben der Deponieverordnung (DepV) vom 27. April 2009, zuletzt geändert mit Datum vom 09. Juli 2021, und der hessischen Deponieeigenkontrollverordnung (DEKVO) vom 03. März 2010, zuletzt geändert am 22. November 2017, zu erstellen.

Der vorliegende Jahresbericht 2022 ist die Zusammenfassung der in vier Aktenordnern enthaltenen Informationen (Inhalt siehe Anhang-Verzeichnis). Diese umfassen sämtliche Daten, Wartungsprotokolle, Pläne, Analysenergebnisse sowie Untersuchungs- und Prüfberichte aus allen Bereichen der Deponie.

Neben den erhobenen Grund- und Rohdaten, unter anderem zu den Themen Wetter, Abfall, Sickerwasser, Oberflächenwasser, Grundwasser und Deponiegas, sind auch die nach hessischer Deponieeigenkontrollverordnung (DEKVO) geforderten graphischen Auswertungen und Bilanzierungen enthalten. Des Weiteren ist der Bericht zu den halbjährlichen Gasemissionsmessungen, die Berichte zu diversen Kamerabefahrungen von Drainagen und Leitungen, Emissionsberichte der BHKWs und die Bauwerksüberprüfung des Entsorgungs- und Kontrolltunnels enthalten.

Mit dieser Zusammenfassung sollen die wesentlichen Informationen, allgemeinen Grunddaten, über Jahre hin ermittelten Datenreihen und die im Berichtszeitraum erhobenen Befunde zusammenfassend und übersichtlich dokumentiert und bewertet werden.

Gemäß § 6 Satz 1 der DEKVO wird die Gesamtdokumentation mit dem zusammenfassenden Textteil des Jahresberichtes und dem in vier Ordnern enthaltenen Anhang vom 03.07. bis 04.09.2023 zur Einsichtnahme für die Öffentlichkeit im Verwaltungsgebäude der Deponie, Deponiestraße 15, im Raum 3.10 von Montag bis Freitag in der Zeit von 8:00 bis 15:30 Uhr ausgelegt (Anmeldung über das Sekretariat der Deponie, Frau Paulus 0611 7153-8883).

Ort und Zeit der Auslegung wird gemäß § 6 Satz 2 der DEKVO über eine Pressemitteilung, ortsüblich im Einzugsbereich der Anlage, im Wiesbadener Kurier bekannt gegeben. Der zusammenfassende Textteil des Jahresberichts 2022 wird zudem auf der Internetseite der ELW zur Einsicht eingestellt.

Wiesbaden, 29.06.2023



Thomas Harrlandt

Bereichsleiter Abfallwirtschaft



Manuela Klepper

Sachgebietsleiterin Deponieeigenkontrolle

1. Stammdaten

1.1 Betriebskenndaten

1.1.1 Deponie

Name der Deponie:	Deponie Dyckerhoffbruch
Standortanschrift:	Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden (ELW) Bereich Abfallwirtschaft (70.1) Deponiestraße 15 65205 Wiesbaden
Telefon-Nr.:	0611 7153-8883
Fax-Nr.:	0611 7153-5968
Email:	Sekretariat Bereich Abfallwirtschaft (70.1): sekretariat70.1@elw.de

1.1.2 Deponiebetreiber

Anschrift Betreiber:	Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden Unterer Zwerchweg 120 65205 Wiesbaden
Telefon-Nr.:	0611 7153-8811
Fax-Nr.:	0611 7153-5908
Email:	Sekretariat Betriebsleitung ELW sandrine.weiten@elw.de tanja.bierbauer@elw.de

Die Deponie Dyckerhoffbruch ist eine Betriebsstätte und Organisationseinheit (Bereich 70.1) der Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden (ELW), die wiederum ein Eigenbetrieb der kreisfreien Stadt Wiesbaden sind.

Ein für den Berichtszeitraum gültiges Organigramm des Bereiches Abfallwirtschaft (70.1) der Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden (ELW) mit den Abteilungen „Betrieb von Abfallwirtschaftlichen Anlagen“ (70.11) und „Technik, Planung und Kontrolle“ (70.12) ist im **Anhang 1.1** einzusehen.

Ihren Namen hat die Deponie Dyckerhoffbruch von ihrer Lage im ehemaligen Steinbruch der Firma Dyckerhoff, die dort von 1900 bis 2006 Kalkstein zur Zementherstellung abgebaut hat.

In den 1960er Jahren wurden dringend Ablagerungskapazitäten für Abfall aus der Landeshauptstadt Wiesbaden benötigt und man beschloss einen Teil des Dyckerhoff-Steinbruchs mit den Abfällen der Stadt zu verfüllen.

1.1.3 Verantwortliche Personen

Im Berichtsjahr 2022 waren die im Folgenden aufgeführten Personen für den Deponiebetrieb verantwortlich bzw. beauftragt:

Tabelle 1: 2022 für den Deponiebetrieb verantwortliche / beauftragte Personen

Betriebsleitung ELW	Herr Joachim Wack (70)	0611 7153-8810	joachim.wack@elw.de
	Herr Markus Patsch (70)	0611 7153-9413	markus.patsch@elw.de
Bereichsleitung Abfallwirtschaft	Herr Thomas Harlandt (70.1)	0611 7153-2739	thomas.harlandt@elw.de
Abteilungsleitung Technik, Planung und Kontrolle; Stellvertretung Bereichsleitung Abfallwirtschaft	Herr Andreas Brosi (70.12)	0611 7153-9547	andreas.brosi@elw.de
Betrieb von Deponie und abfallwirtschaftlichen Anlagen	Herr Kurt Eisenbach (70.11)	0611 7153-8877	kurt.eisenbach@elw.de
Stellvertretung Betrieb von Deponie und abfallwirtschaftlichen Anlagen; Abfallannahme	Frau Birgitt Urban (70.1101)	0611 7153-8863	Birgitt.urban@elw.de
Stellvertretung Abfallannahme	Frau Ulrike Ganteführer (70.1101)	0611 7153-8871	ulrike.gantefuehrer@elw.de
Betriebsbeauftragter für Abfall gem. §54 KrWG	Herr Bernd Fischer (70.1103)	0611 7153-8881	bernd.fischer@elw.de
Betriebsbeauftragter für Immissionsschutz gem. §53, §54 BImSchG	Herr Bernd Fischer (70.1103)	0611 7153-8881	bernd.fischer@elw.de
Betriebsbeauftragter für Gewässerschutz gem. §64 -§66 WHG	Umwelt-Weber, Planungsbüro Martin Weber (extern)	02651 498008	info@umwelt-weber.de

Fachkraft für Arbeitssicherheit	Herr Gunnar Berndt Stadt Wiesbaden (11-S)	0611 31-3659	gunnar.berndt@wiesbaden.de
Arbeitsschutzkoordinator 70.ST	Herr Oliver Roos (70.-ST)	0611-7153-8849	oliver.roos@elw.de
Sicherheitsbeauftragter 70.1	Herr Karl-Heinz Kraschewska und Herr Andreas Sinner (70.1203)	0611 7153-9826	karl-heinz.kraschewska@elw.de und Andreas.sinner@elw.de
Brandschutzbeauftragter 70.1	Herr Karl-Heinz Kraschewska (70.1203)	0611 7153-9861	karl-heinz.kraschewska@elw.de
Gefahrgutbeauftragter 70.1	Umwelt-Weber, Planungsbüro Martin Weber (extern)	02651 498008	info@umwelt-weber.de
Verantwortliche Elektrofachkraft und Schaltberechtigung Mittelspannung	Herr Jürgen Volland (70.1203)	0611 7153-8858	juergen.volland@elw.de
Efb Beauftragte	Frau Nina auf der Springe (70.ST)	0611 37153-8847	nina.aufder-springe@elw.de
Betriebsarzt	Dr. Kareem Khan (Helios Kliniken)	0611 43-6800	kareem.khan@helios-kliniken.de

Weitere beauftragte bzw. befähigte Personen bei den ELW für bestimmte Aufgaben, Maschinen, Arbeits- und Betriebsmittel, Sachkundige für Asbest gemäß TRGS 519, Abfallannahme und Probenahmen sowie Ersthelfer und Brandschutzhelfer sind der als **Anhang 1.2** beigefügten Übersicht aus dem Betriebshandbuch zu entnehmen.

Mit dem Abfalleinbau auf der Deponie war im Berichtsjahr 2022 die Firma

Knettenbrech + Gurdulic Service GmbH & Co. KG:
Ferdinand-Knettenbrech-Weg 10A
65205 Wiesbaden

beauftragt.

1.1.4 Beantragte und geplante Zulassungen

Die Deponie Dyckerhoffbruch wurde am 22. Oktober 1973 mit Planfeststellungsbeschluss genehmigt (Az.: V/14 -79 b 06/09 (14929) -W-). Diese Genehmigung wurde mit diversen abfallrechtlichen sowie plan- und baurechtlichen Änderungs- und Ergänzungsbescheiden fortgeschrieben, u.a. mit Genehmigung vom 16. Juli 2004 (Az.: IV/Wi-42.2 100g 18.03-Wiesb.-9-) für den unbefristeten Weiterbetrieb des Deponieabschnittes III als Deponie der Klasse II.

Für jeden der drei Deponieabschnitte wurden im Laufe der Zeit eine Reihe abfallrechtlicher Anordnungen und Bescheide von der zuständigen Genehmigungsbehörde, dem Regierungspräsidium Darmstadt erlassen, in denen alle deponietechnischen Baumaßnahmen, die Abfallablagerungen einschließlich Volumen, Kubaturen und Annahmegrenzwerte sowie die erforderlichen Sicherungsmaßnahmen geregelt sind.

Die für den Berichtszeitraum 2022 für den Betrieb der Deponie und die angegliederten Anlagen von der zuständigen Genehmigungsbehörde, dem Regierungspräsidium Darmstadt, Abteilung Umwelt Wiesbaden, erlassenen relevanten Genehmigungen, Bescheide, Anordnungen, behördliche Abnahmen und Zustimmungen sowie Anzeigen und Anträge der Deponie Dyckerhoffbruch sind im Folgenden aufgeführt.

Tabelle 2: 2022 erlassene Bescheide, Zustimmungen, Anordnungen, behördliche Abnahmen sowie gestellte Anträge und Anzeigen der Deponie Dyckerhoffbruch

18.02.2022	W2-79f-08-01/Ü-281-1149-2021	Bescheid/Plangenehmigung Zulassung des vorzeitigen Beginns von vorbereitenden Maßnahmen zur Erweiterung der Deponie Dyckerhoffbruch um den neuen Deponieabschnitt (DA) IV - Bau der Randdränage
31.03.2022	RPDA - Dez. IV/Wi 42-100 g 20/1-2022/2 / RPDA - Dez. IV/Wi 42-100 g 20/1-2022/3	Zustimmung und Freigabe der Behörde zur Ausführungsplanung sowie zum Qualitätsmanagementplan der Randdränage
29.07.2022	70.1202 zh-dp	Antrag auf vorzeitigen Beginn zur Rodung und Räumung von Teilflächen des Deponieabschnittes IV, zum Rückbau vorhandener Grundwassermessstellen bzw. Bohrungen in den Teilabschnitten 1 und 2 sowie dem Bau des Basisabdichtungssystems im Deponieabschnitt IV/1
26.08.2022	70.1201 ht	Antrag auf Fristverlängerung zur Zulassung des vorzeitigen Beginns, zur Fertigstellung des Maßnahme Bau Randdränage

31.08.2022	RPDA-Dez.IV/Wi 42-100h 20.02/14-2020/10	Bescheid/Plangenehmigung Zulassung des vorzeitigen Beginns von vorbereitenden Maßnahmen zur Erweiterung der Deponie Dyckerhoffbruch um den neuen Deponieabschnitt (DA) IV - Bau der Randdrainage (Anmerkung: Verlängerung)
15.09.2022	RPDA - Dez. IV/Wi 42-100 g 20/7-2019/4	Abfallrechtliche Anzeige Erweiterung des bestehenden Gasfassungssystems mit vier Gasbrunnen (DA I)
19.10.2022	RPDA-IV/Wi-Dez.IV/Wi 42-100g20/1-2020/10	Bescheid/Plangenehmigung Zulassung des vorzeitigen Beginns von vorbereitenden Maßnahmen zur Erweiterung der Deponie Dyckerhoffbruch um den neuen Deponieabschnitt (DA) IV - Räumung des Baufeldes DA IV/1
16.11.2022	RPDA-Dez.IV/Wi42-100g 20/1-2020/10	Zulassung des vorzeitigen Beginns von vorbereitenden Maßnahmen zur Erweiterung der Deponie Dyckerhoffbruch um den neuen DA IV a) Errichtung 1. BA Basisabdichtungssystems b) Rodung von weiteren 10.189 m ² Wald (Dokument-Nr.: 2022/1055098)
21.12.2022	70.1202 wp	Übergabe der aktualisierten Ausführungsplanung 1. Bauabschnitt und Planum 2. Bauabschnitt des Oberflächenabdichtungssystems DA II an das RP Darmstadt
22.12.2022	RPDA-Dez.IV/Wi42-100g 20/4-2019/8	Anzeigebestätigung/Bescheid Anerkennung der Messstelle EK 20/18T als Ersatz-Referenzmessstelle für die beschädigte Messstelle 402-abfallrechtliche Anzeige

1.1.5 Deponieerweiterungen

Mit Schreiben vom 01.09.2020 (AZ: RPDA - Dez. IV/Wi 42-100 g 20/1-2020/6) wurde durch das Regierungspräsidium Darmstadt die Vollständigkeit der Unterlagen zum Planfeststellungsantrag zur Erweiterung der Deponie Dyckerhoffbruch um den Deponieabschnitt IV festgestellt. Die Unterlagen wurden in der Zeit vom 12. Oktober 2020 (erster Tag) bis zum 11. November 2020 (letzter Tag) öffentlich ausgelegt und gleichzeitig digital bereitgestellt. Im Weiteren wurde durch das Regierungspräsidium die Beteiligung der Träger öffentlicher Belange durchgeführt und mit Schreiben vom 18.12.2020 den Entsorgungsbetrieben der Landeshauptstadt Wiesbaden die Ergebnisse der Beteiligung mitgeteilt.

Am 23.03.2021 teilte das Regierungspräsidium Darmstadt mit, dass der Erörterungstermin entfallen kann. Im Folgenden wurden durch eingeschaltete Sachverständige Gutachten zu den Umweltauswirkungen und den statischen und geotechnischen Nachweisen vorgelegt als Grundlage für die weitere Prüfung. Aufgrund der geänderten Ausführung des DA IV vor dem

DA III/4 wurde mit Datum vom 24.10.2021 Austauschseiten mit entsprechender Anpassung der Entwurfsplanung, einschließlich kleinerer redaktioneller Änderungen, vorgelegt. Am 26.10.2021 wurden der vorzeitige Baubeginn für die Rodung, den Bau und Betrieb der Randdrainage sowie die Baufeldräumung DA IV/1.1 beantragt und mit Bescheid vom 03.12.2021 für den Bereich im Bauabschnitt 1 (BA 1) beschieden.

Am 18.02.2022 wurde aus dem Antrag vom 26.10.2021 der vorzeitige Beginn zum Bau der Randdrainage beschieden, welcher am 31.08.2022 verlängert werden musste, da die Herstellung der Randdrainage noch nicht abgeschlossen war. Die Maßnahme wurde Anfang 2023 abgeschlossen.

Mit Datum vom 29.07.2022 wurde zusätzlich zu dem bereits vorliegenden vorzeitigen Beginn, der vorzeitige Beginn für die Rodung für den Bauabschnitt 2 (BA 2), die Baufeldräumung des restlichen Teilbereiches des BA 1 (rd. 2,5 ha), den Rückbau von vorhandenen Grundwassermessstellen sowie Bohrungen im Bereich des BA 1 und 2 sowie den Bau der Basisabdichtung im BA 1 beantragt.

Am 19.10.2022 wurde aus dem Antrag vom 26.10.2021 sowie dem Antrag vom 29.07.2022 der vorzeitige Beginn zur Baufeldräumung im ersten Bauabschnitt beschieden, sodass alle vorbereitenden Maßnahmen für die Herstellung des neuen Deponieabschnittes begonnen werden konnten. Zum Ende März 2023 wurde die Räumung der überschüssigen Erdmassen aus dem ersten Teilbereich des Baufeldes (rd. 2,5 ha von rd. 5,0 ha Fläche) abgeschlossen.

Am 16.11.2022 wurde abschließend der restliche Antrag auf vorzeitigen Beginn in Gänze beschieden sodass mit dem Bau der Basisabdichtung im Bereich des ersten Deponieabschnittes begonnen werden kann.

1.1.6 Betriebsdokumente

Nach den Vorgaben der Deponieverordnung § 13 Information und Dokumentation werden die im Folgenden aufgeführten Betriebsdokumente bei den ELW vorgehalten, geführt und fortgeschrieben.

Deponieordnung:

Die Betriebsordnung nach DepV (Anhang 5 Nr. 1.1) enthält die maßgeblichen Vorschriften für die betriebliche Sicherheit und Ordnung (**Anhang 1.3**). Sie regelt den Ablauf und den Betrieb der Abfallentsorgungsanlage und gilt auch für deren Benutzer. Die aktuelle Fassung der Deponieordnung stammt vom 15.09.2015. Darüber hinaus existiert eine Betriebsordnung für Betriebsfremde (**Anhang 1.4**, aktueller Stand 06.06.2023).

Betriebshandbuch:

Im Betriebshandbuch nach DepV (Anhang 5 Nr. 1.2) sind alle für die ordnungsgemäße Entsorgung der angenommenen Abfälle und die Betriebssicherheit der Anlage erforderlichen Maßnahmen festgelegt. Im Betriebshandbuch befinden sich Aufgaben und Verantwortungsbereiche des Personals, **Arbeitsanweisungen, Gefährdungsbeurteilungen, Betriebsanweisungen, Anlagenbeschreibungen, Brandschutzordnung etc.** einschließlich der Kontroll- und Wartungsmaßnahmen sowie die Informations-, Dokumentations-, Register- und Aufbewahrungspflichten. Das Betriebshandbuch wird kontinuierlich fortgeschrieben.

Abfallkataster

Die abgelagerten Abfälle werden nach DepV (Anhang 5 Nr. 1.3) in ein Abfallkataster aufgenommen. Die gesamte Deponie wurde dazu in einzelne Deponieabschnitte (DAI, DAII, DAIII/1+2, DAIII/3) sowie der Deponieabschnitt DAIII in einzelne Verfüllabschnitte (A bis F) aufgeteilt. Darüber hinaus werden in den aktuellen Deponieabschnitten Baufelder und Katasterbereiche (vierstellige Nummern) ausgewiesen.

Jede Anlieferung von Abfällen löst einen Eintrag im elektronischen Betriebstagebuch der Deponie (Programm Athos) aus. Dieser Eintrag enthält alle wesentlichen Informationen der Anlieferung, u.a. Herkunft, Abfallart, Menge, Datum der Anlieferung und den zugewiesenen Ablagerungsort auf der Deponie in Form einer Katasternummer. Die Einbaufelder werden zwei Mal pro Monat nach Lage und Höhe vermessen. Mit diesen Informationen können über Datum und Lieferschein alle Abfallanlieferungen einem räumlichen Ablagerungsort innerhalb der Deponieabschnitte zugeordnet werden.

Explosionsschutzdokument

Gemäß Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) ist für den Bereich der Deponie ein Explosionsschutzdokument nach § 6 Abs. 9 der Gefahrstoffverordnung zu führen, wenn die Entstehung einer explosionsfähigen Atmosphäre nicht sicher verhindert werden kann. Im Dokument sind die Explosionsgefährdungen aufgelistet, Maßnahmen beschrieben, die eine Explosion verhindern sollen, Ex-Schutz- Zonen ausgewiesen und die organisatorischen und allgemeinen Maßnahmen zur Verhinderung einer Explosion festgelegt. Das Explosionsschutzdokument liegt in der aktualisierten Fassung vom 06.09.2022 (**Anhang 1.5**) vor.

Gefahrstoffkataster

In dem laut Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) § 6 Abs. 12 zu führenden Gefahrstoffkataster sind alle vorkommenden Gefahrstoffe aufgeführt (aktueller Stand 13.05.2022). Neben der Be-

zeichnung des Gefahrstoffes werden Angaben zu den gefährlichen Eigenschaften, den gelagerten und eingesetzten Mengen, Betrieb und dem Umgang in den Arbeitsbereichen gemacht. Weiterhin werden Hinweise auf die Sicherheitsdatenblätter der einzelnen Gefahrstoffe gegeben.

Lärmkataster

In dem Lärmkataster (aktueller Stand 02.12.2022) werden alle, in den einzelnen Arbeitsbereichen und Anlagen gemessenen Schalldruckpegel aufgeführt, bewertet und mit den Auslöseschwellen der TRLV Lärm verglichen. Des Weiteren werden Lärminderungsmöglichkeiten aufgezeigt und geeignete Schutzmaßnahmen benannt.

Vibrationskataster

In dem Vibrationskataster für Hand-Arm-Schwingungen (HAV) und Ganzkörper-Vibrationen (GKV) mit Stand vom 02.12.2022 werden die Belastungen und Gefährdungen gemäß §3 LärmVibrationsArbeitsV ermittelt und bewertet. Das Vibrationskataster befindet sich derzeit in der Überarbeitung.

Betriebstagebuch

Zum Nachweis des ordnungsgemäßen Betriebs der Deponie ist nach DepV (Anhang 5 Nr. 1.4) das Betriebstagebuch zu führen. Das Betriebstagebuch enthält alle für den Betrieb der Anlage wesentlichen Daten, insbesondere Daten über angenommene Abfälle, Annahmeerklärungen, Entsorgungsbestätigungen, Daten über abgegebene Stoffe und deren Verbleib, Ergebnisse von stoffbezogenen Kontrolluntersuchungen, besondere Vorkommnisse, Betriebszeiten und Stillstandszeiten der Anlage, Art und Umfang von Bau- und Instandhaltungsmaßnahmen, Ergebnisse von anlagenbezogenen Kontrolluntersuchungen und Messungen einschließlich Funktionskontrollen.

Das Betriebstagebuch der Deponie wird elektronisch geführt. Für die Abfallannahme und die Nachweiserbringung gemäß Nachweisverordnung einschließlich der Registerführung wird das EDV Programm Athos verwendet. Die Betriebsdaten und die permanenten Messungen und Überwachungen werden anhand des Systems Siemens/ WinCC erfasst und abgebildet. Alle anderen Daten werden über Datenbanken im Intranet der ELW geführt.

Jahresberichte

Jährlich wird vom Betreiber einer Deponie gemäß § 13 Abs. 5 der DepV ein Jahresbericht (Eigenkontrollbericht) erstellt. Er beinhaltet neben den Stammdaten der Deponie, alle Messungen und Kontrollen sowie die Darstellungen und Auswertungen der Ergebnisse im Berichtsjahr und im zeitlichen Verlauf der Jahre. Weiterhin werden Angaben zu den angenommenen und abgegebenen Abfällen aufgeführt und Erklärungen zum Deponieverhalten abgegeben. Die durchzuführenden Eigenkontrollen sind im Einzelnen in der DepV und der DEKVO sowie in Bescheiden zum Deponiebetrieb geregelt. Der Jahresbericht wird seit 1993 für die Deponie Dyckerhoffbruch erstellt. Er besteht aktuell aus einem zusammenfassenden Textteil und einem Anhang in mehreren Ordnern.

1.1.7 Zertifikate, Fachkundenachweise, Akkreditierungen

Im § 4 der DEKVO Hessen wird gefordert, dass die Untersuchungen von Deponiesickerwasser, Oberflächenwasser und Grundwasser von einer Untersuchungsstelle nach § 10 der Abwasser-EKVO Hessen vom 23.07.2010 zuletzt geändert am 22.11.2017 zu erfolgen haben. Im Berichtsjahr 2022 wurden die Untersuchungen durch das eigene, nach DIN EN ISO/IEC 17025 notifizierte ELW-Labor im Hauptklärwerk, sowie die nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Untersuchungsstelle der SGS Institut Fresenius GmbH mit dem Sitz in Taunusstein und der Eurofins West GmbH mit dem Sitz in Friedrichsdorf durchgeführt (Anerkennung und Analyseverfahren siehe **Anhänge 1.6 bis 1.9**).

Die nach § 8 DepV im Rahmen des Annahmeverfahrens vom Deponiebetreiber zu veranlassenden Kontrollanalysen der angelieferten Abfälle auf Einhaltung der Annahmegrenzwerte müssen von einer nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Untersuchungsstelle vorgenommen werden. Im Berichtsjahr 2022 war das die Wessling GmbH in 64331 Weiterstadt, Rudolf-Diesel-Straße 23.

Rohgas- und Abgasuntersuchungen wurden im Rahmen der Wartungsarbeiten an den Blockheizkraftwerken (BHKW) von Mattersteig & CO. Ingenieurgesellschaft für Verfahrenstechnik und Umweltschutz mbH mit Sitz in Markranstädt durchgeführt.

Die Entnahme von Grundwasserproben auf der Deponie und im Umfeld erfolgte im Berichtsjahr 2022 durch die Eurofins West GmbH. Sickerwasserproben, die Oberflächenwasserproben der Rückhaltebecken sowie die Abfallkontrollproben gem. DepV im Rahmen der Abfallannahme wurden durch das Personal des ELW-Sachgebietes Kontrolle genommen.

Um sicherzustellen, dass die Probenahme und Vor-Ort-Messungen jeweils nach dem aktuellen Stand der Technik durchgeführt werden, nehmen die Mitarbeiter des ELW-Sachgebietes Kontrolle regelmäßig an Fachkunderlehrgängen zur Boden-, Abfall- und Grundwasser-Probenahme teil. Die Zulassung als staatlich anerkannte EKVO Überwachungs- und Untersuchungsstelle sind **Anhang 1.6** und **1.9** zu entnehmen.

Jährlich wird der Betrieb der gesamten ELW, darunter auch der Standort Deponie, gemäß der Entsorgungsfachbetriebsverordnung (EfbV) überprüft und darf sich dann Entsorgungsfachbetrieb nennen (**Anhang 8.1**). Im Berichtsjahr erfolgte die Zertifizierung durch die:

ZER-QMS Qualitäts- und Umweltgutachter GmbH
Volksgartenstr. 48 in 50677 Köln

<i>Überwachungsvertrag Nr.:</i>	<i>866/Z2402/Efb</i>
<i>Begutachtung 2022:</i>	<i>30.06.2022</i>
<i>Ausstellung:</i>	<i>10.10.2022</i>
<i>Gültigkeit des Zertifikates bis:</i>	<i>29.12.2023</i>

Weiterhin ist die Deponie Dyckerhoffbruch eine IED-relevante Anlage, die nach IED-Richtlinie (2010/75/EU, Industrial Emissions Directive) vom 24.11.2010, am 02.05.2013 in nationales Recht (u.a. DepV) übernommen, routinemäßig durch die Genehmigungsbehörde, dem Regierungspräsidium Darmstadt, überwacht wird. Die letzte IED-Inspektion (gem. einschließlich ei-

ner gesetzlich vorgeschriebenen vor-Ort-Besichtigung im Rahmen der regelmäßigen Überwachung IED relevanter Anlagen zum Thema Luftreinhaltung (Gasfassung/-verwertung, Gasmigration, Geruchs- und Staubemissionen) fand am 01.12.2021 statt. Ein neuer Termin war für die IED-Inspektion für 2023 angesetzt. Diese fand am 30.01.2023 mit dem Schwerpunkt (M4: Grundwasserüberwachung incl. Auslöseschwellen u. Maßnahmenpläne M1: Umweltmanagement, Betriebsorganisation incl. Betriebsdokumente und Personal) statt. Das Überwachungsintervall findet regulär in einem zweijährigen Rhythmus statt.

1.1.8 Arbeitssicherheit

Jährlich wird das Personal der Deponie und Angestellte von Fremdfirmen, die regelmäßig auf dem Gelände der Deponie Arbeiten zu verrichten haben, in Pflichtveranstaltungen und im online-Unterweisungsmodul SAM über die Unfallverhütungsvorschriften unterrichtet. Darüber hinaus müssen alle Mitarbeiter, bei denen besondere Anforderungen an die Arbeitssicherheit aufgrund ihrer Tätigkeiten zu beachten sind, an einer auf diese Tätigkeiten abgestimmten zusätzlichen Belehrung teilnehmen bzw. Unterweisungen und Schulungen absolvieren. Alle Originaldokumente werden regelmäßig aktualisiert und im Betriebshandbuch des Bereiches Abfallwirtschaft hinterlegt.

Für den Personenschutz sind u.a. folgende Ausrüstungsgegenstände vorhanden:

- Gasmessgeräte, Multiwarngeräte
- Rettungsgeräte, Selbstretter
- Ausrüstungen zur Ersten Hilfe
- Defibrillator
- Persönliche Schutzausrüstung (PSA) gemäß Kleiderplan (Handschutz, Fußschutz, Gehörschutz, Kopfschutz, Gesichtsschutz, Atemschutz, Schutzanzüge, Arbeitskleidung etc.)
- Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA), Rettungsgurte, Höhensicherungsgerät etc.

1.1.9 Brandschutz

Die Deponie fällt nicht unter die 12. BImSchV (Störfallverordnung), sodass kein Katastrophen- oder Störfallplan erforderlich ist. Dennoch besteht auf der Deponie eine potentielle Brandgefährdung, bei den dort umgeschlagenen Abfällen und den eingesetzten Betriebsmitteln. Um diesen Gefahren zu begegnen, existieren ein Brandschutzkonzept und eine Brandschutzordnung.

Die Brandschutzordnung gemäß DIN 14096 unterteilt sich in den allgemeinen Teil A, den speziellen Teil B, der gesondert für einzelne Einrichtungen wie Werkstatt, Verwaltungsgebäude, Waage, Umladehalle, Sonderabfallkleinannahme etc. gilt und den Teil C für „Personen mit besonderen Brandschutzaufgaben“. Dazu gehören Feuerwehrpläne, Fluchtwegepläne und ein Alarmplan mit Notruftafel, die laufend aktualisiert und ausgehängt werden.

Auf dem Betriebsgelände der Deponie sind die folgenden Einrichtungen zur Brandbekämpfung vorhanden:

- automatische Brandschutzeinrichtungen
- Brandmeldezentrale (BMZ) mit angeschlossener Brandmeldeanlage (BMA)
- Handfeuerlöscher
- Hydranten
- Wasserwagen
- Löschwasserbevorratung in Rückhaltebecken
- Feuerlöschpumpe
- Auffangvorrichtungen für Löschwasser

In den Anlagenbereichen Sonderabfallkleinannahme, Kleinmengenannahmestelle, Büro- und Werkstattgebäude, Abfallumschlag, Tankstelle, Gasverwertungsanlagen etc. werden Stoffe und Einrichtungen zur Bekämpfung von Bränden und Auffangvorrichtungen für Löschmittel vorgehalten.

Für jedes Gebäude und jeden Betriebsteil der Deponie sind zudem Brandschutzhelfer benannt worden, die regelmäßig geschult werden.

1.2 Anlagen und Einrichtungen auf der Deponie

1.2.1 Nebenanlagen

Auf der Deponie Dyckerhoffbruch werden folgende Nebenanlagen betrieben (Beschreibung der Nebenanlagen s. Kapitel 1.2.1.1 – 1.2.1.5):

Bezeichnung Nebenanlagen
• Deponiegaserfassungssystem (Deponiegassammelleitungen, Verdichterstationen und Unterstationen) • Deponiegasverwertungsanlage (4 BHKWs und 1 Hochtemperaturfackel) • Gasreinigungsanlage mit Aktivkohlefilter • Sickerwasserfassungssystem (Sickerwasserdrainagen und –sammelleitungen) • Pumpenhaus zum Pumpen von Sickerwasser, Oberflächenwasser und Brauchwasser • Entsorgungs- und Kontrolltunnel

Weiterhin befindet sich auf dem Deponiegelände die folgende Fremdanlage für die Behandlung, zeitweilige Lagerung und den Umschlag von nicht gefährlichen mineralischen Abfällen:

Mineralmischwerk Wiesbaden (MMW):

Standort: Deponiegelände, Eingangsbereich hinter der Waage.

Betreiber: Mineralmischwerke Wiesbaden GmbH, Deponiestraße 16, 65205 Wiesbaden

Ansprechpartner: Herr Kentenich, Telefon: 0611-72 371 400, Mobil: 0160 36 33 980.

1.2.1.1 Deponiegaserfassungssystem

Das Gas aus den Deponieabschnitten I, II und III/1+2 wird aktiv über horizontale Gasdrainagen (Deponieabschnitte II und III/1+2) sowie über vertikale Gasbrunnen (Deponieabschnitte I, II und III/1+2) besaugt. Die Besaugung erfolgt mithilfe der Gasverdichterstationen, welche das Gas über Unterstationen ansaugen. Das über Drainagen und Brunnen erfasste Deponiegas wird den Sammelleitungen und anschließend der Gasverwertungsanlage zugeführt.

1.2.1.2 Deponiegasverwertungsanlage

Die Verwertung des abgesaugten Deponiegases erfolgte im Berichtszeitraum 2022 über insgesamt vier Blockheizkraftwerke (BHKW 2.1, BHKW 3.1, BHKW 4, BHKW 6.1). Für Notfälle existiert auch weiterhin eine Hochtemperaturfackel, über die das Deponiegas schadlos beseitigt werden kann, was im Berichtszeitraum allerdings nicht vorkam.

Die energetische Verwertung des Deponiegases erfolgt sowohl elektrisch als auch thermisch.

1.2.1.3 Gasreinigungsanlage

Seit 2012 wird eine zentrale Rohgasreinigungsanlage betrieben, die vor allem im Gas enthaltenen, störende Stoffe wie Siloxane und Schwefel eliminiert. Siloxane werden bei der Verbrennung zu festem Siliciumdioxid (Sand), was zu erhöhtem Verschleiß der innermotorischen Anlagenteile der BHKWs führt. Die Gasreinigung erfolgt über ein Aktivkohlefiltersystem.

1.2.1.4 Sickerwasserfassungssystem und Pumpenhaus

Entwässerungsschichten, Rigolen und Drainagerohre an der Deponiebasis leiten das Sickerwasser in Sammelrohre, die das Wasser dann im Freispiegelgefälle zum tiefsten Punkt der Deponie, dem Pumpensumpf im Pumpenhaus, führen. Von dort aus wird das Sickerwasser über eine Druckleitung zum Hauptklärwerk der ELW und dann weiter zur externen Behandlungsanlage der InfraServ GmbH & Co. Wiesbaden KG auf der Petersaue geleitet, dort gereinigt und in den Rhein eingeleitet.

1.2.1.5 Entsorgungs- und Kontrolltunnel

Zwischen den Deponieabschnitten II und III wurde an der Deponiebasis ein 714 m langer, Ost-West verlaufender Tunnel gebaut. Die Außenmaße betragen 6,2 m in der Breite und 6 m in die Höhe. Innen ist der Tunnel 3,6 m hoch und 4 m breit. Die Wände des Tunnels bestehen aus 80 cm, die Sohle aus 1,6 m dickem Stahlbeton. Der Tunnel ist aus 72 einzelnen, jeweils ca. 10 m langen, gegeneinander beweglichen Segmenten aufgebaut.

Alle Sickerwasserdrainagerohre des Deponieabschnittes III werden im Tunnel in einem Hauptsammler zusammengeführt. Darüber hinaus laufen auch die Kontrolldrainagerohre, die anstehendes Grundwasser unterhalb der Basisabdichtung des Deponieabschnittes III/1+2 ableiten, in einer Sammelleitung im Tunnel zusammen.

Die Überwachung der über die Sickerwasserdrainagen (TS1 bis TS10) und die Kontrolldrainagen (TK5 bis TK 10) abgeleiteten Wässer kann jederzeit getrennt für die einzelnen Stränge im Entsorgung- und Kontrolltunnel vorgenommen werden, bevor sie dort über Sammelleitungen abgeführt werden. Damit ist das Entwässerungssystem des Deponieabschnittes III bereichsweise direkt kontrollierbar. Die Entwässerung der Sammelleitungen erfolgt in Richtung des westlichen Tunnelleingangs, dem sogenannten Tunnelportal West. Das gesammelte Sickerwasser der Sickerwasserdrainagen TS1 bis TS10, das gesammelte Grundwasser aus den Kontrolldrainagerohren (DA III/1+2) sowie das gesammelte Grundwasser aus der sogenannten Entspannungsschicht unterhalb der Basisabdichtung des DA III/3 durchläuft in den jeweiligen Rohrleitungen den sogenannten Schacht D15, welcher sich im Bereich des Tunnelportal West befindet. In diesem Schacht werden Mengenmessungen sowie die Probenahmen der vorgenannten Wässer durchgeführt.

Die Sickerwässer des Deponieabschnittes III werden über die Hauptdrainage West (HD-West) zum Pumpensumpf des Pumpenhauses und von dort zur InfraServ-Kläranlage abgeführt. Das Wasser der Kontrolldrainagen wurde im Berichtszeitraum über die Sammelleitung im Tunnel in die öffentliche Schmutzwasserkanalisation eingeleitet. Das Wasser der Entspannungsschicht des Deponieabschnittes III/3 wird zusammen mit dem Wasser der Randdrainage West zum Regenrückhaltebecken West (RHB West) geleitet.

Eine weitere Drainage am Fuß des Tunnels auf der Seite des Deponieabschnittes II (Tunnelfußdrainage) ist zur Überwachung der Nordhangabdichtung vorgesehen. Die Leitfähigkeit des Wassers der Tunnelfußdrainage wird im Schacht K2 kontinuierlich überwacht und das Wasser wird in das Oberflächenwassersystem abgeführt.

Weiterhin verlaufen im Tunnel auch einzelne Deponiegassammelleitungen und Kondensatleitungen aus der Deponiegaserfassung der Deponieabschnitte II und III.

1.2.2 Sonstige Infrastruktureinrichtungen

1.2.2.1 Bauliche Ausstattung der Deponie

Des Weiteren stehen auf der Betriebsfläche der Deponie im planfestgestellten Areal diverse Einrichtungen, die zum Betrieb der Deponie erforderlich sind. Die folgenden Einrichtungen werden ebenfalls von den Entsorgungsbetrieben der Landeshauptstadt Wiesbaden (ELW) betrieben:

- Rinnen zur Ableitung von Oberflächenwasser
- Regenrückhaltebecken, Speicherbecken, Sandfänge
- Schmutzwassersammelleitungen
- Zaunanlage mit Eingangstor
- Geeichte Fahrzeugwaagen
- Betriebswerkstatt mit Fahrzeughalle
- Betriebstankstelle und Waschplatz mit Ölabscheider
- Betriebs- und Verwaltungsgebäude mit Sozialräumen
- Basis- und Zwischenabdichtungen im Deponiekörper

1.2.2.2 Einrichtungen zur Überwachung der Deponie

Die im Folgenden aufgeführten Einrichtungen, sind zur Überwachung des ordnungsgemäßen Betriebes der Deponie vorhanden und werden in regelmäßigen Abständen auf ihre Funktionsfähigkeit hin überprüft:

- Wetterstation mit permanenter Aufzeichnung der meteorologischen Daten auf der Deponie wie Temperatur, Niederschlag, Wind, Sonneneinstrahlung, Bodenfeuchte und Verdunstung
- Messpegel zur Überwachung von Setzungen und Verformungen der Deponiekörper und der Dichtungssysteme
- Messeinrichtungen zur Erfassung der Wassermengen (Oberflächenwasser, Schmutzwasser, Sickerwasser)
- Messeinrichtungen zur permanenten Erfassung der Qualität von Sickerwasser
- Messeinrichtungen für Deponiegasmessungen und zur Emissionsüberwachung
- Probenahmeeinrichtungen (Schaugläser, Probenahmehähne, etc.)
- Grundwasserkontrollmessstellen

Die Funktionsfähigkeit der eingesetzten Mess- und Kontrolleinrichtungen wird in Verbindung mit der Datenerfassung und Datenauswertung, durch Langzeitbeobachtungen, Plausibilitätskontrollen und dem Vergleich von Messdaten stationärer Geräte mit Ergebnissen der mobilen Datenerfassung überprüft.

Alle Mess- und Kontrolleinrichtungen wurden entsprechend der Herstellerangaben gewartet und kalibriert. Anhand eines Wartungsplans erfolgen die Wartungs- und Kalibrierungsarbeiten durch den technischen Anlagenbetrieb der Deponie, die Hersteller oder extern beauftragte Fachunternehmen.

1.2.2.3 Technische Ausstattung der Deponie

Die Deponie verfügt selbst oder über die von ihr beauftragte Unternehmen über die folgenden Maschinen und Geräte für den Abfalleinbau, Ausbau und Umschlag:

- Radlader
- Raupenfahrzeug
- Schaffußwalze / Glattmantelwalze
- Greiferbagger
- Absetz- und Abroll-LKW
- Wasserwagen
- Geländefahrzeuge

Um die Sicherheit der Anlage zu gewährleisten sind folgende Einrichtungen vorhanden:

- Anlagen zur Überwachung und Zutrittskontrolle (Schraken, Wachdienst, Videoüberwachung, etc.)
- Notstromaggregate
- Spülvorrichtungen für Leitungen, Behältnisse etc.
- Messeinrichtungen zur Füllstandsüberwachung
- Gaswarneinrichtungen
- Ex-Schutz Warngeräte
- Sorptionsmittel zur Aufnahme verschütteter Flüssigkeiten
- Brandmeldeanlage (BMA) mit Brandmeldezentrale (BMZ)
- Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA)
- Deponieleitsystem WinCC
- Elektronisches Register / Waagesystem Athos

Die Wasserversorgungsanlagen entsprechen den aktuellen Normen. Rohrleitungen, die außerhalb abgedichteter Ablagerungsbereiche wassergefährdende Stoffe befördern, werden gemäß den wasser- und baurechtlichen Bestimmungen betrieben.

Lager- und Anwendungsbereiche mit wassergefährdenden Stoffen werden gemäß den Vorgaben der geltenden AwSV (Bundesanlagenverordnung für wassergefährdende Stoffe), vom 18.04.2017 zuletzt geändert am 19.06.2020, geführt. Anlagenbereiche, in denen verunreinigtes Wasser anfallen kann, sind entsprechend der wasser- und baurechtlichen Bestimmungen so abgedichtet, dass der Untergrund und die angrenzenden Flächen nicht gefährdet werden.

Im Bereich der Sonderabfallkleinannahme sind Sorptionsmittel zur Aufnahme ausgelaufener Flüssigkeiten oder Betriebsmittel vorhanden. Auch sind Geräte und Spülvorrichtungen für Leitungen und Behälter vorhanden bzw. auf Abruf verfügbar.

1.2.3 Sonstige Anlagen auf dem Deponiegelände

Zusätzlich befinden sich auf dem Deponiegelände auch einige, von den ELW betriebene Anlagen, die nicht direkt mit dem Deponiebetrieb im Zusammenhang stehen:

- Sonderabfallkleinannahmestelle (SAK) und erweiterter Arbeitsbereich (EAB)
- Kleinmengenannahme (Wertstoffhof Deponie)
- Abfallumschlaganlage
- Interkommunales Streusalzlager
- Fotovoltaikanlagen
- Kehrmaschinenentleerungsplatz
- Notfall-Zwischenlager
- Waschplatz

1.2.3.1 Abfallentsorgungs- und -umschlaganlage

Auf der Deponie werden die überlassungspflichtigen, deponiefähigen Abfälle aus dem Stadtgebiet der Landeshauptstadt Wiesbaden, Abfälle aus dem Gebiet der Rhein-Main-Abfall GmbH (RMA) und von den Gebietskörperschaften freigestellte Abfälle aus übrigen Herkunftsbereichen beseitigt, soweit sie die Annahmekriterien der Deponieklasse II einhalten. Nicht deponierbare Abfälle der Stadt Wiesbaden werden umgeschlagen und externen Entsorgungs-/Verwertungsanlagen zugeführt.

Weiterhin werden mineralische Abfälle zur deponietechnischen Verwertung (Deponieersatzbaustoffe im Sinne der Deponieverordnung – DepV) aus Wiesbaden und anderen Herkunftsbereichen angenommen.

Für den Betrieb der Deponie und die Annahme, den Umschlag und die Entsorgung von Abfällen wurden von der zuständigen Genehmigungsbehörde, dem Regierungspräsidium Darmstadt die folgenden Betriebsnummern an die Entsorgungsbetriebe vergeben:

Tabelle 3: Betriebsnummern der ELW-Deponie

Art der Anlage	Name des Betreibers	Entsorger-Nummer	Erzeuger-Nummer	Freistellungs-Nummer	Beförderer-Nummer
Deponiebetrieb	Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden	F20RD0009	F20E05510	FRF200000005	
Abfallumschlag-anlage auf der Deponie	Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden	F20RD0044	F20E05510		
Kleinannahme Deponie	Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden	F20RD0065	F20E07980		
Sonderabfall-kleinannahme (Außenstelle HIM-ZWL Hofheim)	Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden		F20EK5510		
Logistik ELW	Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden				F22T00250

1.3 Lage der Deponie

1.3.1 Planfestgestelltes Deponieareal

Die hessische Landeshauptstadt Wiesbaden, eine kreisfreie Stadt mit ca. 290.000 Einwohnern, liegt im Westen des Rhein-Main-Gebietes. Das Verwaltungsgebiet umfasst eine Fläche von ca. 204 km². Im Westen und Norden grenzen der Rheingau-Taunus-Kreis und im Osten der Main-Taunus-Kreis an die Stadtgrenzen von Wiesbaden. Im Süden liegt, getrennt durch den Rhein, die Stadt Mainz, Landeshauptstadt von Rheinland-Pfalz.

Die Deponie liegt im Südosten der Stadt, umschlossen von der A66, der A671 und der B455. Die Zufahrt führt über den Amöneburger-Kreisel.

Das planfestgestellte Deponieareal von etwas über 1 km² umfasst die folgenden Flurstücke:

Tabelle 4: Flurstücke des planfestgestellten Deponieareals

Grundstücksbezeichnungen	Katasterangaben
Deponieabschnitt I	Biebrich Flur 27, Flurstück 306
Deponieabschnitt II+III	Biebrich Flur 27, Flurstück 302
Eingangsbereich	Biebrich Flur 27, Flurstück 305/5
Tor-Eingang	Biebrich Flur 30, Flurstück 362/2 teilw.
Baustelleneinrichtungsfläche	Biebrich Flur 27, Flurstück 309 u. 309/1
Bruchwand und Umfahrungen	Biebrich Flur 27, Flurstücke 301, 303/1 u. 308
MMW-Anlage und MMW-Fläche	Biebrich Flur 27, Flurstücke 304
Umschlag-, Sortier-, Salzhalle	Biebrich Flur 27, Flurstücke 307
Rollbahn	Biebrich Flur 27, Flurstücke 299/2, 300/5

1.3.2 Deponiestandortverhältnisse

In einem ehemaligen, nördlich der heutigen Alpen gelegenen, tertiären Randmeer bildeten sich im Bereich des heutigen Hessen mächtige Karbonatgesteinsvorkommen, die vielfach als Lagerstätten genutzt wurden. Abbauschwerpunkte der tertiärzeitlichen Kalke, mit Qualitäten für die Zementherstellung, existieren im Raum Wiesbaden / Mainz im geologisch benannten Mainzer Becken.

Begonnen hatte der Kalksteinabbau in Amöneburg bereits 1870 durch die Firma „Portland-Cement-Fabrik Dyckerhoff & Söhne“. Zwischen 1900 und 1910 wurde das Steinbruchgelände, in dem sich heute die Deponie befindet, für den Kalkabbau erschlossen.

Aus den Steinbrüchen der Lagerstätte Wiesbaden-Amöneburg wurde über einen Zeitraum von über 130 Jahren bis 2006 insgesamt mehr als 110 Mio. Tonnen Kalkstein für die Zementherstellung gewonnen. Abgegraben wurde der Kalkstein bis zu einer Schicht aus tertiären Tonmergeln und Tonen (= Dunkle Folge). Teilweise wurden in diesen Ton größere Löcher zur Wasserhaltung gegraben.

Nach Beendigung des Kalkabbaus wurde das Gelände mit dem Abraum aus dem weiteren Abbaubetrieb aufgefüllt. Ab den 1960er Jahren wurden dann, neben dem Abraum, auch Böden und Bauschutt in einem Teil des Steinbruchareals verfüllt und seit Anfang der 1970er Jahre auch Abfälle der Stadt Wiesbaden.

Das Areal der Deponie verfügt heute über einen hohen und vielfältigen Bestand an zum Teil selten gewordenen Tierarten, Amphibien, Reptilien, Insekten und insbesondere Vögel. Regelmäßige ornithologische Begehungen haben gezeigt, dass über 80 Vogelarten im Bereich der Deponie leben, von denen etwa die Hälfte auch dort brüten.

1.3.3 Geologie und Grundwasserverhältnisse

Unterhalb der künstlichen Auffüllung aus umgelagerten Sanden, Kiesen und Abraummaterialien aus der Steinbruchtätigkeit und dem Deponiematerial, handelt es sich bei dem natürlichen Untergrund im Bereich der Deponie um tertiäre Ablagerungen.

Die obersten Schichten bestehen, soweit noch vorhanden und nicht abgebaut, aus einem Wechsel von Mergeln, Kalksteinen, Algenkalken und Kalksand. Diese Schichten werden stratigraphisch als Untere Hydrobienschicht („Helle Folge“) oder auch „Wiesbaden-Formation“ bezeichnet. Hydrologisch müssen diese Hydrobienschichten insgesamt als grundwasserleitendes Stockwerk betrachtet werden, als oberes Grundwasserstockwerk I. Teilweise ist diese Helle Folge bei der Steinbruchtätigkeit komplett abgebaut worden und oberflächennahes Grundwasser ist nur noch in Auffüllmaterialien vorhanden.

Die darunter anstehenden Basisschichten wurden unter stark wechselnden Sedimentationsbedingungen abgelagert und liegen als ein Wechsel von blaugrauen bis dunkelgrauen, schluffigen und tonigen Mergeln mit eingeschalteten Kalken und Sanden vor, der sogenannten Dunklen Folge. Nach aktueller Nomenklatur wird diese „Dunkle Folge“ dem basalen Teil der „Wiesbaden Formation“ zugeordnet. Daran schließen sich die „Inflata-Schichten“ an, auch als „Rüssingen-Formation“ bekannt, deren obere Abschnitte der Dunklen Folge ähnlich sind.

Diese Wechsellagerungen aus diesen halbfesten bis festen Tonmergeln, Kalkmergeln und Tonen sind hydrogeologisch als Grundwassernichtleiter mit entsprechenden Barriereeigenschaften anzusehen und bilden eine Trennschicht.

Der Grenzverlauf „Helle / Dunkle Folge“ (= Oberkante „Dunkle Folge“) fällt im Bereich der Deponie von Nordosten nach Südwesten um ca. 20 m von etwa 105 müNN auf 85 müNN ein. Hinweise auf Störungen in dieser „Dunklen Folge“ im Bereich der Deponie sind nicht bekannt.

In den unterlagernden kalkig, mergeligen Corbículaschichten ist ein zweites Grundwasservorkommen vorhanden, das untere Grundwasserstockwerk II. Es handelt sich um ein gespanntes Grundwasser. Der Druckspiegel befindet sich an vielen Stellen oberhalb der oberflächennahen Grundwasserstände und tritt an einigen Stellen sogar artesisch an der Geländeoberfläche aus.

Insgesamt sind somit für die Deponie zwei relevante Grundwasserhorizonte ausgebildet, getrennt durch die „Dunkle Folge“:

- in den Hydrobienschichten (Grundwasserstockwerk I)
- in den Corbículaschichten (Grundwasserstockwerk II)

Große Bereiche des Steinbruchs, insbesondere im Bereich des heutigen Deponieabschnittes I, wurden nach dem Abbau des Kalksteins wieder mit Abraummateriel, aber auch mit Böden und Bauschutt verfüllt. Der obere, oberflächennahe Grundwasserhorizont hat sich auch in diesen „Auffüllungen“ ausgebildet. Diese aufgefüllten Bereiche, auf denen sowohl der Eingangsbereich, als auch der Deponieabschnitt I errichtet wurden, haben aufgrund ihrer verschiedenartigen Zusammensetzung unterschiedliche Wasserwegsamkeiten.

Die generelle Grundwasserfließrichtung verläuft für beide Grundwasserhorizonte im Bereich der Deponie von Nordosten nach Südwesten in Richtung auf den Hauptvorfluter Rhein zu. Diese Grundwasserfließrichtung korrespondiert auch mit dem Einfallen der tertiären Schichten in diesem Bereich von Nordosten nach Südwesten.

1.3.4 Landschaftspflegerischer Begleitplan

Die Deponie Dyckerhoffbruch verfügt über einen landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP), der aktuell in der 23. Fortschreibung vorliegt. Die Fortschreibungen basieren auf der Grundlage des Rekultivierungsplanes für die Deponieabschnitte II und III gemäß Bescheid vom 20.05.1999. Die verschiedenen Fortschreibungen, die historisch und genehmigungsrechtlich an die jeweiligen auslösenden Projekte gebunden waren, wurden zu einem eigenständigen Fachplan (Übersichtskarte) zusammengefasst.

Im **Anhang 2, Anlage 2.10** ist eine Übersichtskarte (aktueller LBP-Plan) zu entnehmen, die den aktuellen Stand innerhalb der Planfeststellungsgrenze der Deponie Dyckerhoffbruch abbildet. Die letzte Grundlage bildet der Bescheid vom 16.10.2017 zur Änderung der Rekultivierungsplanung im Deponieabschnitt II.

Die überarbeiteten, angepassten Rekultivierungsziele gehen auf die Belange des Natur- und Artenschutzes ein und zielen darauf ab, jeder Art des Bestandes ein Trittsteinbiotop anzubieten. Im Rahmen der Planfeststellungsanträge zur Erweiterung der Deponie Dyckerhoffbruch um die Deponieabschnitte III/4 und IV wurde der landschaftspflegerische Begleitplan fortgeschrieben.

1.4 Laufzeiten und Kapazitäten

Die Deponie Dyckerhoffbruch besteht aus drei Deponieabschnitten (I, II und III), die als Halden in einem Teil des abgegrabenen Dyckerhoff-Steinbruchareals liegen. Während der Deponieabschnitt I eine eigene Halde bildet, überlagern sich die Deponieabschnitte II und III zu einer gemeinsamen Halde.

Der Deponieabschnitt I wurde 1964 direkt auf der Steinbruchsohle errichtet. Nach Verfüllung dieses ersten Deponieabschnittes 1982 wurde die Deponie mit dem Abschnitt II erweitert. Die Betriebsphase der Abfalleinlagerung im Deponieabschnitt II ging von 1983 bis 1992.

Mit Fertigstellung der ersten Teilfläche im Deponieabschnitt III wurde dort die Ablagerung im November 1992 aufgenommen. Da der Deponieabschnitt II zu diesem Zeitpunkt weitestgehend verfüllt war, wurde der Deponieabschnitt II nicht weiter mit organischen Abfällen verfüllt. Später erfolgten dort jedoch noch Ablagerungen von Inertabfällen.

Der Deponieabschnitt III wurde ab 1992 direkt an den Abschnitt II angebaut. Er überbaut den Deponieabschnitt II vom Norden her, abgedichtet zum Deponieabschnitt II mit der sogenannten Nordhangabdichtung. Die Ablagerungen von Abfällen im Deponieabschnitt III dauern noch an.

Nach den Begriffsbestimmungen gemäß § 2 Deponieverordnung (DepV) befinden sich die Deponieabschnitte I und II in der Stilllegungsphase. Die Stilllegungen wurden angezeigt für den Deponieabschnitt I mit Schreiben vom 03.05.2000 und den Deponieabschnitt II mit Schreiben vom 19.10.2006.

In den 1960er Jahren gab es noch keine Anforderungen an Deponien und deren Abdichtungssysteme. Erst mit dem Bau des Deponieabschnittes II Anfang der 80er Jahre wurden erste Anforderungen an die Deponiebasis gestellt.

1986 mit der 4. Novelle des Abfallgesetzes und 1993 mit Inkrafttreten der TASI (Technische Anleitung zur Verwertung, Behandlung und sonstigen Entsorgung von Siedlungsabfällen) wurden dann allgemeingültige Rahmenbedingungen für Deponien festgelegt. Ab 2002 wurden diese Anforderungen durch die Deponieverordnung (DepV) geregelt. Mit dieser Historie erklärt sich, warum die Deponieabschnitte I, II, III/1+2 und III/3 über unterschiedliche Abdichtungssysteme verfügen.

Die derzeit planfestgestellte Betriebsfläche der Gesamtdeponie Dyckerhoffbruch beträgt ca. 100 ha.

Die folgenden Kapitel geben einen Überblick über die Art und Weise der baulichen Ausgestaltung der einzelnen Deponieabschnitte, der Dichtungssysteme, Laufzeiten und Verfülldaten.

1.4.1 Deponieabschnitt I

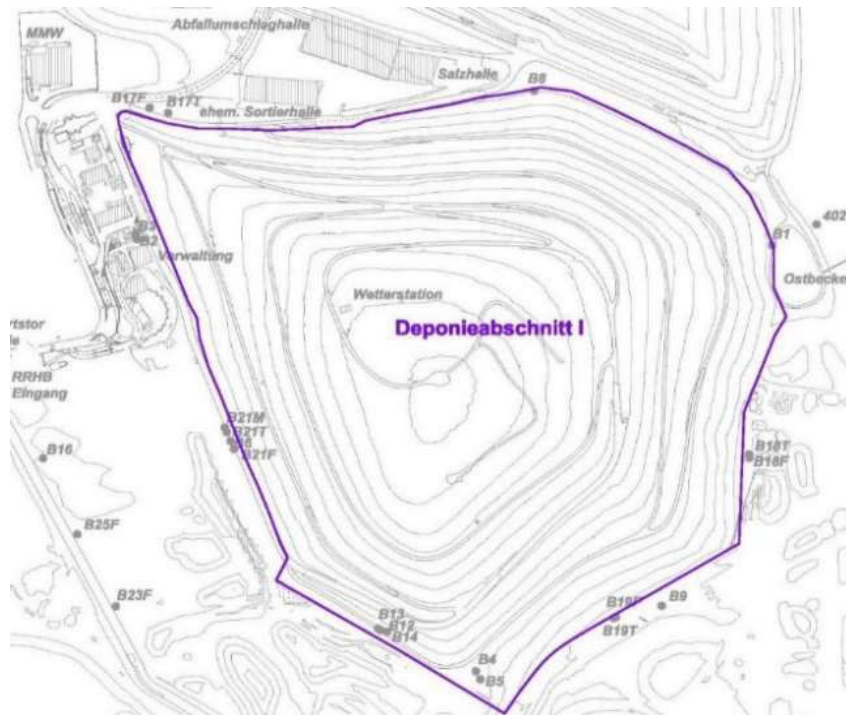


Abbildung 1: Übersicht Deponieabschnitt I

Deponieabschnitt I	
Betriebsphase	1964 - 1982
Ablagerungsmenge	ca. 15 – 19,7 Mio Mg (davon 14.933.00 Mg dokumentiert)
Ablagerungsvolumen	ca. 10,5 - 12,8 Mio m ³
Basisabdichtung	keine
Basisfläche Ablagerungen DA I	27,7 ha
Oberflächenabdeckung	vollständig
Oberflächenabdichtung	keine
Rekultivierung	vollständig
Gasfassung	aktiv über Gasbrunnen
Sickerwasserfassung	teilweise über Förderbrunnen
Oberflächenwasserfassung	vollständig
Betriebszustand	Stilllegungsphase (Stilllegung angezeigt am 03.05.2000; Oberflächenabdeckung und Rekultivierung erfolgt) Rekultivierung wurde 1984 abgenommen
max. Deponiehöhe	ca. 64 m (161 m ü NN)

1.4.2 Deponieabschnitt II

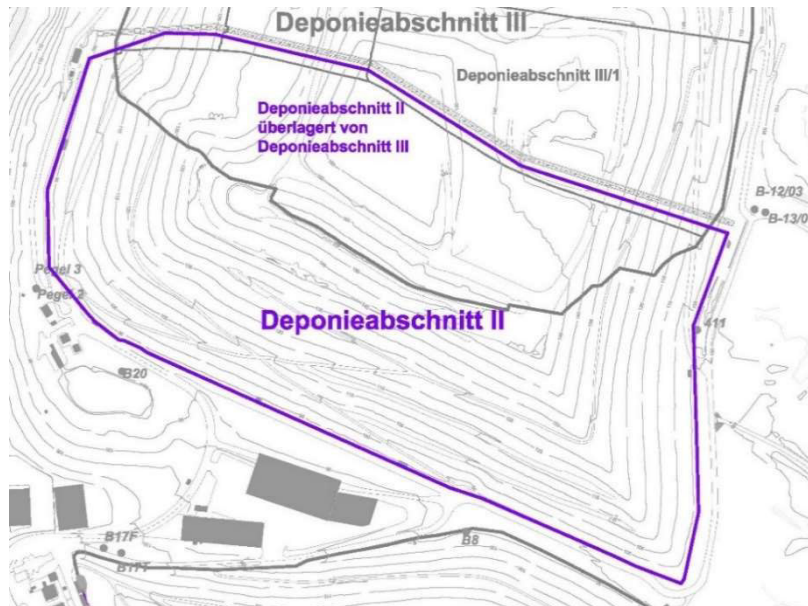


Abbildung 2: Übersicht Deponieabschnitt II

Deponieabschnitt II	
Betriebsphase	1983 – 1992 (Hausmüll) 1999 – 2007 (Inertien) 2016/2017 (Inertien Profilierung Plateau, Bau Nordhangdichtung)
Abfall-Ablagerungsmenge bis 2022	12.347.338 Mg
Ablagerungsvolumen bis 2022	ca. 6 Mio m ³ (Neuermittlung ISK/Sommer 2017 *)
Basisabdichtung	qualifiziert ertüchtigte, geologische Barriere
Basisfläche Ablagerungen DA II	25 ha
Zwischenabdichtung zum DA III	vorhanden
temporäre Oberflächenabdeckung	vorhanden
Oberflächenabdichtung	genehmigt mit Bescheid vom 05.08.2014 in der konsolidierten Fassung vom 23.02.2016 durch Beschluss des VG Wiesbaden vom 20.01.2016
Rekultivierung	keine
Gasfassung	aktiv über vertikale Gasbrunnen und Gasdrainagen
Sickerwasserfassung	vollständig
Oberflächenwasserfassung	vollständig
Betriebszustand	Stilllegungsphase (Stilllegung beantragt am 19.10.2006, Ausführungsplanung zum Bau der Oberflächenabdichtung zu 1. BA und Planum 2. BA am 20.01.2017 (zuletzt geändert am 23.02.2017) – Zustimmung steht aus. Eine erneute Überarbeitung der Ausführungsplanung wird zurzeit mit dem RP abgestimmt und eingereicht.
max. Deponiehöhe Ende 2022	ca. 63 m (158 m ü NN)

* Ergebnisvermerk zur Volumenberechnung DA II der Planungsgemeinschaft ISK/Sommer 21.02.2017

Der Deponieabschnitt II war mit Stilllegungsanzeige vom 19.10.2006 nicht bis zum genehmigten Endverfüllvolumen verfüllt worden, sodass auch danach noch inerte Abfälle, die die Deponieklasse I einhalten, zur Profilierung angenommen wurden.

1.4.3 Deponieabschnitt III

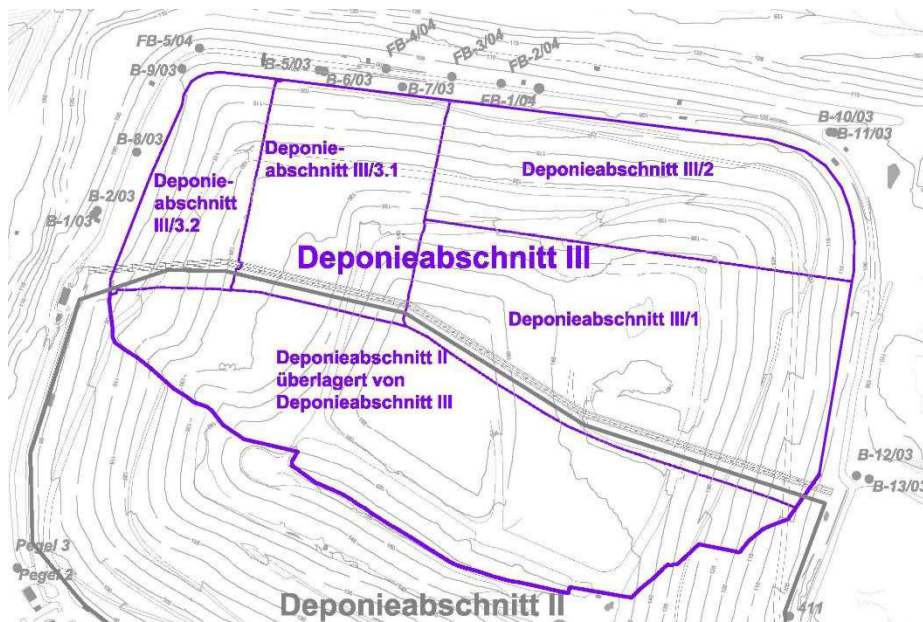


Abbildung 3: Übersicht Deponieabschnitt III

Deponieabschnitt III	
Betriebsphase	seit 1992
Ablagerungsmengen bis Ende 2022	9.205.713 Mg
Ablagerungsvolumen bis Ende 2022	ca. 6,18 Mio. m ³
Basisabdichtung	Kombiabdichtung gem. TASI / DepV–DK II
Basisfläche der Ablagerungen	17 ha
Zwischenabdichtung zum DA II	vorhanden
temporäre Oberflächenabdeckung	teilweise, jedoch nicht in aktuellen Einbaubereichen (III/3.2) an den Flanken im DA III/3.2
Oberflächenabdichtung	keine
Rekultivierung	keine
Gasfassung	aktiv über Gasbrunnen und Horizontaldrainagen im DA III/1+2 (Hausmüllbereiche)
Sickerwasserfassung	vollständig
Betriebszustand	Ablagerungsphase DK II
max. Deponiehöhe Ende 2022	ca. 61 m (162 m ü NN)

Der Deponieabschnitt III wird unterteilt in die Abschnitte III/1+2 und III/3. Während in den Abschnitten III/1+2 bis 2005 ebenso wie im Deponieabschnitt II auch organische bzw. unvorbehandelte Abfälle abgelagert wurden, ist Deponieabschnitt III/3 der erste Deponieabschnitt, in dem ausschließlich inerte Abfälle eingebaut wurden und noch werden.

Der Deponieabschnitt III/3 wiederum unterteilt sich in zwei Teilbereiche, in den Ablagerungsbereich III/3.1 (Abfallanlieferungen ab 2005) und in den im November 2015 in Betrieb gegangenen aktuellen, westlichen Bereich III/3.2.

Gemäß abfallrechtlicher Anordnung vom 28.03.2011, Kapitel 5, dürfen im Deponieabschnitt III/3 nur inerte Abfälle abgelagert werden, deren mittlere Wichte nicht mehr als 19 kN/m³ betragen. Diese maximal zulässige Auflast zur statischen Sicherung des Tunnelbauwerks wurde im Bereich der Sickerwasserstränge 5 und 6 des Basisabdichtungssystems rechnerisch ermittelt und wurde in der abfallrechtlichen Anordnung festgeschrieben.

1.5 Zugelassene Abfallarten

Die Deponie Dyckerhoffbruch wurde als sogenannte Hausmülldeponie zugelassen. Aktuell ist sie entsprechend der Begriffsbestimmungen nach § 2 der Deponieverordnung (DepV) eine Deponie der Deponieklasse II (DK II).

Mitte der 60er Jahre erfolgten die ersten Ablagerungen im **Deponieabschnitt I**. Es handelte sich zunächst um Abraummateriale aus dem Steinbruchbetrieb, das vom Steinbruchbetreiber Dyckerhoff nicht weiter verwendet werden konnte. Ab 1969 wurde begonnen Erdaushub und später auch Restabfälle aus der Stadt Wiesbaden im Deponieabschnitt I abzulagern. Bereits im Jahr 1982 war der Deponieabschnitt I verfüllt.

Im **Deponieabschnitt II** wurden dann von 1983 bis 1992 Haus- und Restmüll sowie Gewerbeabfälle abgelagert. Für die Profilierung des Deponieabschnittes wurden ab 1999 noch mineralische Abfällen eingebaut. Der Deponieabschnitt II wurde nach Inkrafttreten der DepV als DK I-Deponie eingestuft.

Für den **Deponieabschnitt II** ist lediglich im Rahmen der Profilierung noch der Einbau von nicht gefährlichen, mineralischen Abfällen zur Verwertung zugelassen, die die Zuordnungswerte der Deponieklasse I (Z3 nach LAGA) einhalten. Geregelt wird dies in der aktuellen abfallrechtlichen Anordnung vom 19.11.2009 „Anpassung der Anforderungen an die Verwertung von mineralischen Abfällen“ (Az IV/Wi 42 100g 18.03 –Wiesb.-Ü) mit der Anpassung an die novellierte DepV 2009, ergänzt durch den Bescheid vom 12.05.2011.

Der 1992 in Betrieb genommene **Deponieabschnitt III** erfüllt nach DepV die technischen Anforderungen einer DK II-Deponie. Hier ist die Ablagerung von Abfällen zur Beseitigung und zur Verwertung zugelassen, soweit diese Abfälle hinsichtlich ihrer Schadstoffgehalte die Zuordnungswerte der Deponieklasse II (Z4 nach LAGA) einhalten. Darüber hinaus werden die spezifischen zugelassenen Abfallschlüssel und Zuordnungswerte für die Deponie in Genehmigungsbescheiden und abfallrechtlichen Anordnungen geregelt. Seit Mitte 2005 ist allerdings nur noch der Einbau von inerten Abfällen erlaubt.

Auf dem aktuell genutzten **Deponieabschnitt III** sind alle im aktuellen Entsorgungsfachbetriebszertifikat (siehe **Anhang 8.1**) aufgeführten Abfallschlüssel zur Beseitigung (D1) und/oder zur Verwertung (R5) zugelassen.

Nach den Begriffsbestimmungen gemäß § 2 Deponieverordnung (DepV) befinden sich die Deponieabschnitte I und II in der Stilllegungsphase (= Ablagerung von Abfällen zur Beseitigung finden nicht mehr statt) und der Deponieabschnitt III in der Ablagerungsphase.

Die zugelassenen Abfälle und die Annahmekriterien und Annahmegrenzwerte werden im Detail in den Genehmigungsbescheiden des Regierungspräsidiums Darmstadt geregelt. Diese Genehmigungsunterlagen geben u.a. die zugelassenen Abfallarten, Abfallschlüssel, das Annahmeverfahren und die Zuordnungskriterien für die Abfälle vor.

Eine chronologische Abfolge der für die Abfallannahme auf der Deponie Dyckerhoffbruch relevanten Genehmigungen, Anordnungen und Bescheide sind der folgenden Auflistung zu entnehmen.

Tabelle 5: Für die Abfallannahme relevante genehmigungsrechtliche Unterlagen

Bescheids-Datum	Aktenzeichen RP Darmstadt		Inhalt	B=Beseitigung V=Verwertung
22.10.1973	V/14 – 79 b 06/09 (14929) –W	Planfeststellung	Genehmigung zur Ablagerung von Abfällen	B
01.02.1991	V 39e – 79 b – 06/09 -14929 – W	Abfallrechtlicher Änderungs- und Ergänzungsbescheid	Ablagerung von Abfällen	B
29.08.2000	IV/wl-43.3 100g 18.03 –Wiesbaden-Ü-	Abfallrechtliche Anordnung	Regelung der deponietechnischen Verwertung von mineralischen Abfällen	
15.01.2002	IV/Wi 42.2 100g 18.03 Wiesb. –Ü-	Abfallrechtlicher Änderungsbescheid	Umstellung der Abfallschlüssel von LAGA auf AVV	B
18.03.2002	IV/Wi-42.2 100g Wiesbaden-Sb12-Ü	Abfallrechtlicher Änderungsbescheid	Umstellung der Abfallschlüssel von LAGA auf AVV	V
03.04.2002	IV/Wi-42.2 100g Wiesbaden-Sb12-Ü-	Bescheid	Erweiterung der Abfallschlüssel zur Verwertung	V
19.11.2004	IV/Wi-42 100g 18.03-Wiesbaden-Ü-	Änderungs- und Ergänzungsbescheid	Deponietechnische Verwertung von mineralischen Abfällen in den Deponieabschnitten II und III	V
14.09.2005	IV/Wi-42 100g 18.03-Wiesbaden-Ü-	Abfallrechtliche Anordnung	Ablagerungsbetrieb im Deponieabschnitt III	B
16.08.2006	IV/Wi-42 100g Wiesbaden-Ü-8	Bescheid	Erweiterung der für die deponietechnische Verwertung zugelassenen Abfälle	V
17.08.2006	IV/Wi-42 100g 18.03 – Wiesb.-Ü-	Widerspruchsbescheid	Anpassung an den Ablagerungsbetrieb im Deponieabschnitt III	B
23.08.2006	IV/Wi-42 100g Wiesbaden-Ü-9	Bescheid	Erweiterung der für die deponietechnische Verwertung zugelassenen Abfälle	V
27.11.2007	IV/Wi-42 100g	Bescheid	Erweiterung der für die deponietechnische Verwertung	V

	18.03-Wiesbaden-Ü-10		zugelassenen Abfälle	
05.03.2008	Az IV/Wi-42 100g 18.03-Wiesb.-Ü	Abfallrechtliche Anordnung	Anpassung der Anforderungen an die mineralische Verwertung von Abfällen	V
19.11.2009	Az.: IV/Wi-42 100g 18.03-Wiesbaden-Ü-	Abfallrechtliche Anordnung	Anpassung der Anforderungen an die Verwertung von mineralischen Abfällen (gem. DepV vom 27.04.2009)	V
28.03.2011	IV/Wi-42 100g 18.03-Wiesbaden-Ü	Abfallrechtliche Anordnung	Anpassung der Anforderungen an den Ablagerungsbetrieb im Deponieabschnitt III	B
12.05.2011	IV/Wi-42 100g 18.03-Wiesbaden-Ü-16	Bescheid	Erweiterung der zur Verwertung zugelassenen mineralischen Abfälle in den Abschnitten II + III	V
16.12.2014	IV/Wi-42 100g 18.03-Wiesbaden-Ü-24	Bescheid	Erweiterung der für die Beseitigung zugelassenen Abfälle	B
30.06.2017	IV/Wi 42-100g 18.03-Wiesb.-42-	Bescheid	Änderung des Deponiekörpers im Plateaubereich und Einsatz von Deponieersatzbaustoffen im DA II	V

Mit diversen Schreiben seit dem Jahr 2012, letztmalig mit Schreiben vom 24.08.2017, zur „Anpassung der Anforderungen an die Verwertung von mineralischen Abfällen“ (AZ.: IV/Wi 42 – 100g 18.03 – Wiesb – Ü-), wurde beantragt, dass die im Erlass des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz vom 15. März 2012 festgelegten Annahmegrenzwerte in Bezug auf mineralische Abfälle mit Gehalten an persistenten organischen Stoffen (POP-Stoffe) sowie anderer langlebiger oder bioakkumulierbarer toxischer Stoffe ohne eine Durchführung einer Einzelfallprüfung verwertet werden dürfen. Eine Antwort zur Stellungnahme zum 4. Anhörungsentwurf vom 24.08.2017 steht noch immer aus. Das Verfahren konnte bis heute nicht abgeschlossen werden.

Aktuelle Genehmigungsgrundlage für die Annahme von Abfällen im Berichtsjahr 2022 ist für die Verwertung die abfallrechtliche Anordnung vom 19.11.2009 mit Ergänzung durch den Bescheid vom 12.05.2011 und für die Beseitigung die abfallrechtliche Anordnung vom 28.03.2011 mit Ergänzung vom 16.12.2014.

Die einzelnen für die Annahme auf der Deponie genehmigten Abfallschlüssel und ihre Bezeichnungen zur Beseitigung (D1 = Ablagerungen in oder auf dem Boden) und/oder zur Verwertung (R5 = Verwertung / Rückgewinnung von anderen anorganischen Stoffen) inkl. eventueller Sonderbedingungen können dem aktuellen Entsorgungsfachbetriebszertifikat (**Anhang 8.1**) entnommen werden.

1.6 Basisabdichtungssysteme der Deponieabschnitte

1.6.1 Dichtungssystem DA I

Der Deponieabschnitt I verfügt über keine Basisabdichtung im Sinne der DepV. Das bis auf die „Dunkle Folge“ abgegrabene Steinbruchgelände wurde vor Inbetriebnahme des Deponieabschnittes I mit Abraummaterial aus dem Steinbruch und später mit Erdaushub und Bau-schutt aufgefüllt. Die „Dunkle Folge“ weist als Aufstandsfläche einige, im Rahmen der Steinbruch-tätigkeit entstandene Tonlöcher auf, die ebenfalls mit dem Abraummaterial aus dem Steinbruchbetrieb wieder verfüllt wurden. Die vom damaligen Wasserwirtschaftsamt für die Abfallablagerung geforderte Abstandsschicht zum Grundwasser wurde somit erreicht.

Das anfallende Sickerwasser wurde zunächst über Rigolen und Rinnen in das sogenannte Pfaffenloch und von dort in den Vorfluter Rhein abgeleitet. Das Wasser des Pfaffenloches wurde allerdings auch von Grund- und Oberflächenwässern gespeist. Seit Mitte der 1990er Jahre wird Sickerwasser des Deponieabschnittes I aus diversen Förderbrunnen, die zusammen mit den zur Gasabsaugung installierte Gasbrunnen eingerichtet wurden, abgepumpt (sogen. Pumpprogramm) und dem restlichen Sickerwasser der Deponie zugeführt und ent-sorgt.

In Ermangelung einer Basisabdichtung beschränkt sich die Kontrolle des Deponieabschnittes I auf die Überwachung der Funktionsfähigkeit des Pumpprogramms. Zudem wird die Deponie-basis mit einer Vielzahl von Grundwasserbrunnen um den Deponieabschnitt I überwacht.

Eine starke Beeinträchtigung des Grundwassers durch den Deponieabschnitt I ist bisher nicht festgestellt worden. Weiterhin kann davon ausgegangen werden, dass die Sickerwasserneu-bildung aufgrund der oberflächlichen Abflüsse und der Verdunstung von Niederschlagswäs-sern auf dem bereits rekultivierten Deponieabschnitt nur noch relativ gering ist.

Die Ergebnisse einer 2009 durchgeführten, umfangreichen „*Gefährdungsabschätzung zu Bo-den- und Grundwasserbelastungen im Bereich des Abschnitts I der Deponie der Landeshaupt-stadt Wiesbaden im Dyckerhoffbruch*“ (Bericht *Büro für Geohydrologie und Umweltinformati-onssysteme Dr. Brehm & Dr. Grünz GbR kurz BGU aus Bielefeld vom 16.11.2009*) lassen kein Erfordernis zur Sanierung von Grundwasserverunreinigungen im Bereich des Deponieab-schnittes I erkennen.

Mit Schreiben des Regierungspräsidiums Darmstadt vom 02.09.2010 (Az: IV/Wi-42 100g 18.03 – Wiesb. (2)-Ü-) bestätigt auch die Genehmigungsbehörde, dass „*Auf der Basis der bisherigen Ergebnisse der Gefährdungsanalyse festzustellen ist, dass derzeit... keine Erfor-dernis zur Sanierung von Grundwasserverunreinigungen im Bereich des Deponieabschnittes I besteht*“.

Eine Studie der Universität Gießen, Institut für Landschaftsökologie und Ressourcenmanage-ment in den Jahren 2012 und 2013 zum „*Ressourcenpotential des Deponieabschnittes I der Deponie Dyckerhoffbruch in Wiesbaden*“ (Abschlussbericht datiert 22.04.2014) kommt eben-falls zu der Schlussfolgerung, dass auf dem Deponieabschnitt I weitestgehend nur inerte Ma-terialien lagern, die keine Gefährdung für Schutzgüter darstellen. Somit wird auch kein we-sentliches, vom Deponieabschnitt I ausgehendes Gefährdungspotential für Umwelt und Grundwasser festgestellt.

Auch ein Langzeitpumpversuch in den Jahren 2012 bis 2014 an der Abstrommessstelle B23F

des Deponieabschnittes I zeigte keine erhöhte Schadstoffverfrachtung in dem nach Süden bis Südwesten gerichteten Grundwasserabstrom („Abschlussbericht zum Langzeitpumpversuch an der Grundwassermessstelle B23F im Abstrom des Abschnittes I (DAI) der Deponie Dyckerhoffbruch des Landeshauptstadt Wiesbaden“; Dr. Brehm & Dr. Grünz GbR“ kurz BGU aus Bielefeld vom 28.10.2015).

1.6.2 Dichtungssystem DA II

Der Deponieabschnitt II verfügt über eine qualifiziert ertüchtigte, geologische Barriere, die mit den Anforderungen der Deponieklasse I vergleichbar ist. Es handelt sich um eine einlagige, ca. 1 m mächtige mineralische Dichtung auf dem Deponieplanum, der bereits als Barriere wirkenden „Dunklen Folge“. Enthaltene Kalkbänke wurden entfernt und vorhandene ehemalige Löcher in der „Dunklen Folge“ abgedichtet. Der Untergrund des Deponieabschnittes II verfügt damit nicht über eine technisch ausgeführte, mineralische Basisabdichtung, sondern über eine qualifiziert ertüchtigte, geologische Barriere mit Durchlässigkeiten von 10^{-10} m/s bis 10^{-11} m/s.

In die Deponiesohle wurde ein Grabensystem aus Haupttransportgräben, Sohlgräben und fischgrätenartigen Zuflussgräben eingebaut, mit dem das Sickerwasser, dem Gefälle der Tonoberfläche folgend, nach Südwesten abgeleitet wird. Die Gräben weisen ein mittleres Gefälle von 1,5 % auf, haben eine Sohlbreite von mindestens 50 cm, sind bis zu einigen Metern tief, mit Schotter verfüllt und mit einer 50 cm mächtigen Flächendrainage aus wasserwegsamem Material abgedeckt. Diese Sickergräben an der Basis des Deponieabschnittes II können weder gespült, noch mit der Kamera befahren werden.

Entlang des südlichen und westlichen Böschungsfußes wurden die Hauptdrainagegräben HD-Süd und HD-West gebaut, die in die Ton-Mergel-Basis eingebunden sind und über die das aus den oben genannten Gräben zufließende Sickerwasser über die Anschlüsse D1.1 bis D14 in den zentralen Pumpensumpf geleitet wird. Über die HD-Süd wird zudem auch das Sickerwasser aus dem Pumpprogramm des Deponieabschnittes I und über die HD-West das Sickerwasser des Deponieabschnittes III abgeführt.

In den Hauptdrainagegräben wurden geschlitzte PVC-Rohrleitungen DN 300 eingebaut und bis 30 cm über den Rohrscheitel mit Kies verfiltert. Darüber wurde bis 1,50 m über den Rohrscheitel Schotter eingebaut. Der Rest des Grabens wurde jeweils bis zur GOK mit wasserwegsamem Material verfüllt. Die Hauptdrainagesammler wurden zudem durch Randwälle aus Ton und ab 2006 durch den Bau der Randdrainage gegen den Zufluss von oberflächennahem Grundwasser abgedichtet.

1.6.3 Zwischenabdichtung („Nordhangdichtung“)

Der Deponieabschnitt III lagert sich an den Deponieabschnitt II an. Der DA II verfügt zwar über eine qualifiziert ertüchtigte, geologische Barriere, nicht jedoch über eine Kombinationsabdichtung, wie sie zum Zeitpunkt der Genehmigung des Deponieabschnittes III für eine DK II-Deponie gefordert wurde. Da sich der DA III südlich über den DA II ausdehnt, wurde der DA II an seiner Nordflanke mit einer Zwischenabdichtung, der sogenannten Nordhangabdichtung, abgedichtet.

Die Nordhangabdichtung besteht aus vier, auf der profilierten Deponieoberfläche des Deponieabschnittes II aufgetragenen, jeweils ≥ 25 cm dicken Lagen mineralisches Dichtungsmaterial mit einem k_f -Wert $\leq 10^{-9}$ m/s. Darüber folgt, getrennt durch ein Vlies, eine 30 cm dicke mineralische Entwässerungsschicht, Körnung 16/32, mit einem k_f -Wert $\geq 10^{-3}$ m/s.

Die Zwischenabdichtung verhindert, dass im überdeckten Bereich eintretendes Sickerwasser aus dem DA III zur Basis des DA II gelangen kann. Die Sickerwässer oberhalb der Nordhangdichtung werden dem Entwässerungssystem des Deponieabschnittes III zugeleitet. Diese Nordhangabdichtung zwischen den Deponieabschnitten II und III wurde etappenweise mit Fortschreiten der Ablagerungen im Abschnitt III überwiegend von Osten nach Westen errichtet.

Die übrigen Böschungen des Deponieabschnittes II wurden in den Jahren 1999 bis 2007 mit Erdaushub weitestgehend profiliert. Die aufgetragenen Erdmassen bilden eine von wenigen Metern bis zu 20 m mächtige Oberflächenabdeckung, die mit Gras und Buschwerk bewachsen ist und eine Zwischenbegrünung darstellt.

1.6.4 Dichtungssystem DA III

Die Basisabdichtungssysteme der Deponieabschnitte III/1+2 und III/3 entsprechen mit ihrem mehrlagigen Aufbau über dem Planum, der „Dunklen Folge“ und einer aufgetragenen mineralischen, standfesten Ausgleichsschicht, den Anforderungen nach TA Siedlungsabfall (DA III/1+2) bzw. den Anforderungen der Deponieverordnung (DA III/3) für Deponien der Deponieklasse II.

Der Aufbau der Basis in den **Deponieabschnitten III/1+2** besteht oberhalb des Planums zunächst aus einer mineralischen Trennschicht und darüber der 30 cm mächtigen Kontrollschicht (Körnung 2/32), in der sechs Kontrolldrainagerohre DN 100 zur Ableitung anfallender Wässer liegen. Die Kontrolldrainagerohre (TK 5 bis TK10) wurden mit Gefälle zum Tunnel in Vertiefungen auf einem steinfreien Rohraufleger verlegt. Die Schotterkörnung um die Kontrolldrainagerohre beträgt 16/32.

Darauf befindet sich, abgetrennt durch ein Trennvlies, die dreilagige, insgesamt 75 cm mächtige Tondichtung. Der k_f -Wert der Tondichtung liegt bei $\leq 5 \times 10^{-10}$. Darüber folgt die Kunststoffdichtungsbahn (PE-HD Dicke 2,5 mm).

Über der Kunststoffdichtungsbahn befindet sich zunächst eine 15 cm mächtige Sandauflage (Körnung 0/2) und darüber folgt die 50 cm mächtige, mineralische Entwässerungsschicht (Körnung 16/32). Die sechs Sickerwasserdrainagerohre DN 300 (TS5 bis TS10) zur Ableitung sich sammelnder Sickerwässer liegen auf der Sandauflage auf, die jeweils ein Quergefälle von im Mittel 4% in Richtung der Drainagerohre aufweist. Die Rohre selbst wurden mit Längsgefälle zum Entsorgungs- und Kontrolltunnel von ca. 2% verlegt. Der Aufbau der Basisabdichtung beträgt in den Deponieabschnitten III/1+2 insgesamt 1,70 m.

Bei dem später gebauten **Deponieabschnitt III/3** wurde an Stelle der Kontrollschicht über dem Planum eine 15 cm dicke Entspannungsschicht aus einem Sand-Kiesgemisch gebaut. Diese Entspannungsschicht, eine Flächendrainage mit Abfluss zum Schacht D15, kann eindrückendes Grundwasser aufnehmen und dient ebenfalls zur Kontrolle der Basisdichtung.

Oberhalb der Entspannungsschicht folgt im Deponieabschnitt III/3 eine zweilagige, insgesamt 50 cm dicke Tondichtung (k_f -Wert $\leq 5 \times 10^{-10}$) und darüber befindet sich eine 2,5 mm dicke, BAM-zugelassene Kunststoffdichtungsbahn als zweite Abdichtungskomponente.

Auf der Kunststoffdichtungsbahn liegt ein Schutzvlies und darüber folgt dann eine 15 cm dicke mineralische Schutzschicht, Körnung 2/8, über der sich dann eine 30 cm mächtige Entwässerungsschicht der Körnung 16/32 mit den vier Sickerwasserdrainagen TS1 bis TS4 befindet. Die Sickerwasserdrainagen liegen auch hier mit einem Quergefälle auf der Schutzschicht auf und zeigen selbst ein Längsgefälle Richtung Entsorgung- und Kontrolltunnel. Der Gesamtaufbau der Basis im Deponieabschnitt III/3 beträgt somit insgesamt 1,15 m.

1.7 Oberflächenabdeckungen der Deponieabschnitte

1.7.1 Oberflächenabdeckung und Rekultivierung DA I

Während der Verfüllphase wurde der Deponieabschnitt I mit einem Randdamm aus Inertien versehen, Anfang der 1980er Jahre wurden Erdaushub und Bauschutt in einer Mächtigkeit von 1 m bis zu 3 m als Substratschicht für die anschließende Rekultivierung aufgebracht. Die mittleren Durchlässigkeiten im oberen Bereich liegen bei k_f -Werten von 10^{-4} m/s bis 10^{-6} m/s und im unteren Bereich bei 10^{-7} m/s bis 10^{-9} m/s.

Nachdem die Deponiegasfassung 1989 hergestellt war, wurde der Deponieabschnitt I begrünt und rekultiviert. Neben Wiesenflächen ist der Deponieabschnitt mit Sträuchern, Buschwerk und Bäumen bepflanzt. Heute ist der Bereich ein wichtiger Rückzugsraum für Tiere, darunter auch viele seltene Vogelarten. Die Grünflächen werden im Sommer von Schafen beweidet.

1.7.2 Geplante Oberflächenabdichtung und Rekultivierung des DA II

Nach dem Abklingen der Hauptsetzungen erfolgten die Planungen für eine Oberflächenabdichtung nach DepV für den Deponieabschnitt II. Der Genehmigungsantrag für die Oberflächenabdichtung wurde bereits mit Datum vom 19.06.2012 eingereicht und am 04.03.2013 ergänzt. Gegen den daraufhin erhaltenen behördlichen Plangenehmigungsbescheid vom 05.08.2014 wurde von den ELW mit Datum vom 05.09.2014 Klage eingereicht.

In einem gerichtlichen Erörterungstermin Anfang 2016 fand eine Einigung zu den strittigen Punkten mit einem gerichtlichen Vergleich (Beschluss des Verwaltungsgerichts vom 20. Januar 2016) statt. Die konsolidierte Fassung in der durch Schreiben des Verwaltungsgerichtes Wiesbaden vom 23. Februar 2016 - Az. 4K 1424/14.Wi - geänderten Fassung der Plangenehmigung vom 05. August 2014 (AZ.: IV/Wi42-100g 18.03-Wiesb.-36-) wurde vom Regierungspräsidium Darmstadt am 3. Mai 2016 übersendet.

Im Jahr 2019 war die Herstellung des 1. Bauabschnitts der Oberflächenabdichtung mit ca. 2,58 ha im Westteil der Deponie geplant. Der Abstimmungsprozess mit der zuständigen Genehmigungsbehörde bzw. die Zustimmung zur vorgelegten Ausführungsplanung vom Januar 2017 konnte im Berichtszeitraum 2021 noch nicht abgeschlossen werden. Die Frist zur Vorlage der Ausführungsplanung wurde durch das RP mit Schreiben vom 03.03.2021 zunächst auf den 15.06.2021 verlängert. Anfang Juni 2021 wurde durch die ELW eine Anfrage zur Ausführung des Dichtungsanschlusses im Bereich des westlichen Tunnelportals an das RP gestellt. Mit Mail-Nachricht vom 17.06.2021 wurde von der Einreichung der Ausführungsplanung in der 25. KW 2021 abgesehen, bis die ELW vom RP zur genannten Anfrage Antwort erhält. Mit Schreiben vom 13.07.2021 teilte das RP mit, dass die vorliegenden Informationen nicht ausreichen um die Anfrage der ELW zum genannten Dichtungsanschluss abschließend zu beantworten. Der Abstimmungsprozess zwischen RP und ELW zum Dichtungsanschluss der Oberflächenabdichtung im Bereich des westlichen Tunnelportals dauert derzeit noch an. Danach kann die vollständige Ausführungsplanung vorgelegt werden.

Der im Rahmen der Genehmigung der Oberflächenabdichtung mit Antrag vom 19.06.2012 und Plangenehmigung in der konsolidierten Fassung aufgestellte Rekultivierungsplan für den Deponieabschnitt II nach Aufbringung der Oberflächenabdichtung wurde auf Antrag der ELW mit Bescheid vom 16.10.2017 geändert.

Derzeit ist der Deponieabschnitt mit mineralischem Material abgedeckt und begrünt, um Erosionen zu vermeiden und eine Sickerwasserneubildung durch erhöhten Oberflächenwasserabfluss und Verdunstung zu reduzieren.

1.7.3 Temporäre Abdeckung DA III

In den Deponieabschnitten III/1+2 sowie in Bereichen des Abschnittes III/3, in denen kein Einbau biogener Abfälle mehr stattfindet, wurde in der Vergangenheit eine mindestens 30 cm dicke, mineralische Abdeckung aufgebracht. In einem Teil der Deponieabschnitte III/1+2, westlich und südlich der Infiltrationsfläche, wurden 2015 noch einmal 144.358 Mg inerte Abfälle aufgebracht, sodass die Abdeckung der Mülleinlagerungen hier deutlich größer ist. Die Abdeckungen verringern die Sickerwasserneubildung, reduzieren die diffuse Freisetzung von Deponiegasen an der Oberfläche und vermeiden Erosionen. Die abgedeckten Deponieflächen des Abschnittes III sind mit Gras bewachsen.

Am 04.11.2020 und 17.12.2020 wurde eine Anspritzbegrünung im nordwestlichen Bereich des Deponieabschnitts III zwischen der ersten Berme und der zweiten Berme durchgeführt.

2. Erfassung meteorologischer Daten

Da auf der Deponie viele Faktoren wie Sickerwasseraufkommen und Deponiegasbildung auch wesentlich vom Wetter abhängig sind, wird seit 1986 am Standort der Deponie eine eigene Wetterstation unterhalten. Bei der Station handelt es sich um ein Thies Clima Produkt der Firma Adolf Thies GmbH & Co. KG Göttingen, die zudem mit einer Webcam versehen ist. Die letzte Umrüstung/Modernisierung der Anlage erfolgte 2008. Die Wartung der Anlage wird durch die Firma Thies durchgeführt. In der Regel erfolgt diese im zweijährigen Rhythmus.

Gemäß Gutachten vom 15. Oktober 2019, welches durch die Firma Argusim Umwelt Consult erstellt wurde, erfüllen die vorgelegten Messdaten der ELW-Wetterstation die Qualitätsanforderungen der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 21. Die durchgeführte Prüfung der Messdaten dient der Qualitätssicherung meteorologischer Daten für die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft bzw. nach GIRL. Hierbei wurden der Messstandort, die Geräteausstattung, die Datenerfassung sowie die zeitliche und räumliche Repräsentativität der Messdaten betrachtet.

Die ELW-Wetterstation befindet in der Nähe des Plateaus des Deponieabschnittes I (Rechtswert: 3.447.566,71; Hochwert: 5.545.463,72; Höhe über NN: 152,7 m; Masthöhe: 10 m). Es werden kontinuierlich Niederschläge, Temperatur, Sonnenscheindauer und Bewölkung, Windrichtung und Windgeschwindigkeiten sowie Luft- und Bodenfeuchte ermittelt und aufgezeichnet (siehe **Anhang 3.1**)

Die Aufzeichnungen der meteorologischen Daten aus der Wetterstation der ELW sind für das Berichtsjahr 2021 in Monatsrückblicken und einem Jahresrückblick dokumentiert (siehe **Anhänge 3.2 und 3.3**). Die im Berichtszeitraum 2022 aufgezeichneten Niederschläge sind im Folgenden im Vergleich mit den Monatsmittelwerten auf der Deponie seit 1986 dargestellt.

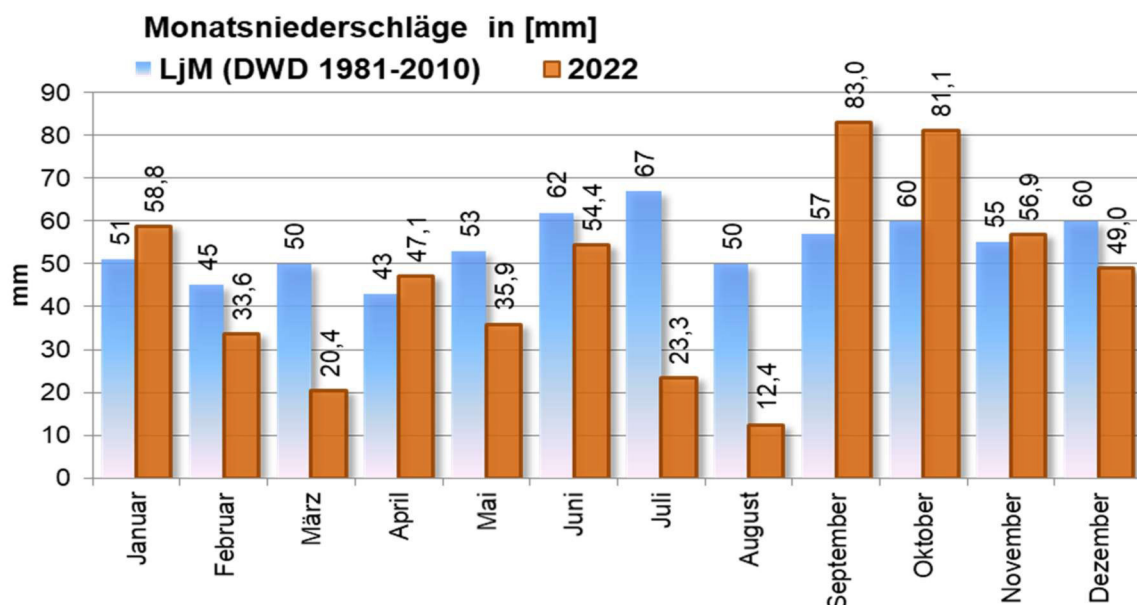


Abbildung 4: Monatsniederschlagshöhen 2022 der ELW-Wetterstation im Vergleich mit dem LjM=langjährigem Mittel Deponie 1986-2022

Mit Ausnahme der Monate Januar, April, September bis hin zum November lagen die Niederschläge im Berichtsjahr 2022 unter dem langjährigen Mittel. Das Berichtsjahr war demzufolge insgesamt ein trockenes Jahr.

Die an der ELW-Wetterstation ermittelten Jahresniederschläge seit 1986 sind der folgenden Grafik zu entnehmen.

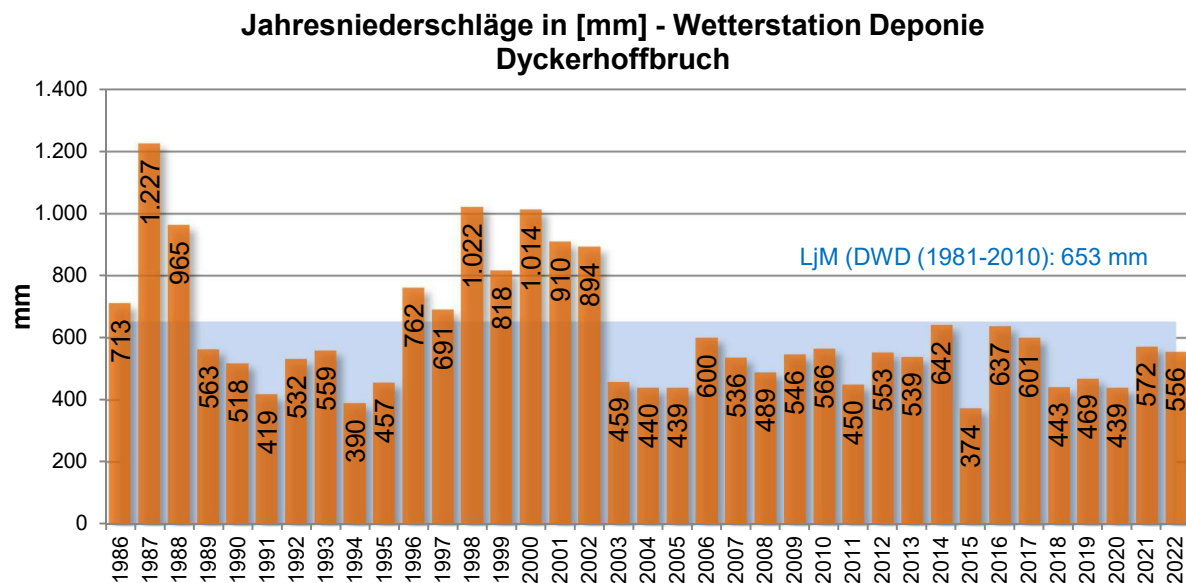


Abbildung 5: Jahresniederschläge ELW-Wetterstation 1986 bis 2022
(LjM=langjähriges Mittel Deutscher Wetterdienst DWD)

Die Jahresniederschlagshöhe 2022 beträgt 556 mm (entspricht 556 l/m²), diese lag insgesamt mit 16 l/m² unter der Niederschlagsrate des Vorjahres und mit 97 l/m² unter dem langjährigen Mittel von 653 mm des Deutschen Wetterdienstes Offenbach (DWD).

Die Verdunstung wird rechnerisch als potentielle Verdunstung nach Haude als 24-Stundenwert aus den um 14:00 Uhr erfassten Messdaten wie Lufttemperatur und relative Feuchte mit einem empirisch ermittelten Haude-Faktor, der einen jahreszeitlichen und vegetationsabhängigen Einfluss berücksichtigt, berechnet.

Sie lag überwiegend im positiven Bereich, ausgehend von den Monaten Januar, Februar, sowie September bis hin zum Dezember. In allen anderen Monaten ist eine negative klimatische Wasserbilanz zu verzeichnen. Dies bedeutet, dass in diesen Monaten die Verdunstungsrate über der Niederschlagsmenge lag. Insgesamt lag der Gesamtwert der klimatischen Wasserbilanz für das Berichtsjahr 2022 auch im negativen Bereich.

Tabelle 6: Klimatische Wasserbilanz 2022 auf der Deponie Dyckerhoffbruch

Monat 2022	Niederschlag 2022 in mm	Verdunstung nach Haude 2022 in mm	klimatische Wasserbilanz 2022 (NS-V) in mm
Jan	58,8	10,0	48,8
Feb	33,6	19,3	14,3
Mrz	20,4	53,6	-33,2
Apr	47,1	68,8	-21,7
Mai	35,9	125,3	-89,4
Jun	54,4	162,1	-107,7
Jul	23,3	189,0	-165,7
Aug	12,4	194,7	-182,3
Sep	83,0	69,4	13,6
Okt	81,1	35,6	45,5
Nov	56,9	16,8	40,1
Dez	49,0	8,4	40,6
Gesamt 2022	555,9	953,0	-397,1

Die im Berichtsjahr 2022 an der ELW-Wetterstation gemessenen maximalen und minimalen Tagestemperaturen, die täglichen Niederschlagsmengen, die täglich errechneten potentiellen Verdunstungen nach Haude sowie die täglichen mittleren Windgeschwindigkeiten und mittleren Windrichtungen sind als Graphiken dem **Anhang 3.4** zu entnehmen.

In der folgenden Übersicht sind die im Berichtsjahr 2022 an der ELW-Wetterstation ermittelten, meteorologischen Monatsdaten wie Temperatur, Wind, Luftfeuchte, Bodenfeuchte, Niederschlag, Verdunstung nach Haude, Strahlung, Sonnenstunden etc. zusammengestellt:

Tabelle 7: Übersicht über Wetterdaten 2022 an der ELW-Wetterstation (Anhang 3.3)

Monatswerte Wiesbaden, Deponie Dyckerhoffbruch (153 müNN)								Jahr: 2022
Monat	Temp. (10cm) Ø [°C]	Temp. (2m) Ø [°C]	Temp. (2m) Min/Max [°C]	Wind Ø [m/s]	Wind Max [m/s]	Luftfeuchte Ø [%]	Bodenfeuchte (10/60 cm) Ø [%]	Monat
Jan	3,7	3,7	-1,6 / 12,0	3,5	18,7	89,1	31,5 / 34,6	Jan
Feb	5,8	5,9	-3,0 / 13,6	5,0	31,7	78,1	32,3 / 39,1	Feb
Mrz	8,2	7,8	-2,1 / 21,4	3,7	19,9	56,5	30,3 / 30,8	Mrz
Apr	11,0	10,0	-0,7 / 23,6	4,2	26,2	66,4	23,7 / 27,4	Apr
Mai	18,8	17,2	6,7 / 31,6	3,1	18,6	62,0	13,8 / 24,5	Mai
Jun	23,7	20,8	9,0 / 36,7	2,9	22,6	61,9	11,4 / 23,0	Jun
Jul	25,5	22,3	12,2 / 39,1	3,1	17,3	53,4	10,0 / 21,4	Jul
Aug	26,7	23,9	13,4 / 38,2	3,1	20,2	50,4	9,4 / 20,4	Aug
Sep	16,1	15,1	4,0 / 31,0	2,9	15,8	76,8	13,3 / 20,9	Sep
Okt	13,3	13,5	4,8 / 23,9	2,2	17,1	88,6	26,1 / 24,5	Okt
Nov	7,7	7,7	0,4 / 17,5	2,4	13,2	92,3	32,4 / 30,8	Nov
Dez	2,6	2,9	-9,0 / 16,7	2,8	16,8	91,5	35,1 / 37,9	Dez
Ø	13,6	12,6	2,8 / 25,4	3,2	19,8	72,3	22,4 / 27,9	Ø
Min	2,6	2,9	-9	2,2	13,2	50,4	9,4 / 20,4	Min
Max	26,7	23,9	39,1	5,0	31,7	92,3	35,1 / 39,1	Max
Σ	—	—	—	—	—	—	—	Σ

Monat	Niederschlag Σ [mm]	Wasserbilanz Σ [mm]	Verdunstung (Haude) Σ [mm]	Strahlung Σ [kWh/m²]	Strahlung Max [W/m²]	Sonnenstunden Σ [h]	Monat
Jan	58,8	48,8	10,0	16,7	515	25,3	Jan
Feb	33,6	14,3	19,3	41,0	792	93,6	Feb
Mrz	20,4	-33,2	53,6	107,7	881	248,9	Mrz
Apr	47,1	-21,7	68,8	127,6	1.167	217,5	Apr
Mai	35,9	-89,4	125,3	186,9	1.435	322,9	Mai
Jun	54,4	-107,7	162,1	193,8	1.367	324,4	Jun
Jul	23,3	-165,7	189,0	203,2	1.323	348,6	Jul
Aug	12,4	-182,3	194,7	177,0	1.108	335,7	Aug
Sep	83,0	13,6	69,4	94,1	1.060	181,7	Sep
Okt	81,1	45,5	35,6	59,4	852	151,6	Okt
Nov	56,9	40,1	16,8	27,4	562	75,4	Nov
Dez	49,0	40,6	8,4	16,3	419	54,1	Dez
Ø	46,3	-33,1	79,4	104,3	957	198,3	Ø
Min	12,4	-182,3	8,4	16,3	419	25,3	Min
Max	83,0	48,8	194,7	203,2	1.435	348,6	Max
Σ	555,9	-397,1	953,0	1.251,2	—	2.379,7	Σ

Monat	Sommertage Σ (Tmax>25°C)	Heiße Tage Σ (Tmax>30°C)	Bodenfrostage Σ (Tboden-min<0°C)	Frostage Σ (Tmin<0°C)	Eistage Σ (Tmax<0°C)	Vegetationstage Σ (Tø>5°C)	Monat
Jan	0	0	12	9	0	9	Jan
Feb	0	0	7	2	0	18	Feb
Mrz	0	0	9	6	0	24	Mrz
Apr	0	0	4	3	0	26	Apr
Mai	10	2	0	0	0	31	Mai
Jun	20	6	0	0	0	30	Jun
Jul	24	13	0	0	0	31	Jul
Aug	28	18	0	0	0	31	Aug
Sep	6	2	0	0	0	30	Sep
Okt	0	0	0	0	0	31	Okt
Nov	0	0	1	0	0	26	Nov
Dez	0	0	13	10	6	10	Dez
Σ	88	41	46	30	6	297	Σ

Quelle: Wetterstation der ELW, 70.1201 Kontrolle, Deponiestraße 15, 65205 Wiesbaden
(8° 16' 14" E, 50° 02' 45" N, Höhe: 153 müNN)

Alle Angaben ohne Gewähr!
Zuletzt geändert am 02.01.2023

3. Sickerwasser

Niederschläge, die den gesamten Müllkörper durchdringen, kommen an der Deponiebasis als Deponiesickerwasser an. Auf seinem Weg durch den Müllkörper kann vom Wasser eine Vielzahl unterschiedlicher Inhaltsstoffe gelöst werden. Am Ende hat das Deponiesickerwasser einen höheren Salzanteil und meist für Sickerwasser typische Inhaltsstoffe wie Ammonium-Stickstoff, Arsen, Chrom, Bor, Sulfat und AOX (adsorbierbare anorganische Halogene).

Entwässerungsschichten, Rigolen und Drainagerohre an der Deponiebasis leiten das Sickerwasser in Sammelrohre, die das Wasser dann im Freispiegelgefälle zum tiefsten Punkt der Deponie führen, dem Pumpensumpf im Pumpenhaus. Von dort aus wird das Sickerwasser über eine Druckleitung zum Hauptklärwerk der ELW und weiter zur externen Behandlungsanlage der InfraServ GmbH & Co. Wiesbaden KG auf der Petersaue geleitet, dort gereinigt und in den Rhein eingeleitet.

Geregelt wird die Sickerwasserreinigung durch einen neuen Vertrag zwischen der Firma InfraServ GmbH und den ELW mit Datum vom 04.02.2022, in dem sich die InfraServ verpflichtet, das anfallende Sickerwasser abzunehmen, zu reinigen und zu entsorgen. Der neue Vertragsgegenstand mit InfraServ beginnt ab dem 01.06.2022

Die InfraServ hat eine wasserrechtliche Erlaubnis für die Annahme des Sickerwassers aus der Deponie Dyckerhoffbruch. Die Tagesfracht an Stickstoff darf dabei 250 kg nicht überschreiten und die Jahresmenge ist auf 60.000 m³ Sickerwasser begrenzt.

Für den Fall, dass das Sickerwasser nicht abgepumpt werden kann, z.B. bei Wartung und Revision des Pumpensumpfes, wird das Sickerwasser mittels Tankwagen zur InfraServ-Anlage abgefahren. Kurzzeitig kann das Sickerwasser im Pumpensumpf und in den Hauptdrainagen auch rückgestaut werden.

Die folgende Grafik gibt einen Überblick über die Sickerwassererfassungen und Sickerwasserableitungen in den einzelnen Deponieabschnitten der Deponie Dyckerhoffbruch.

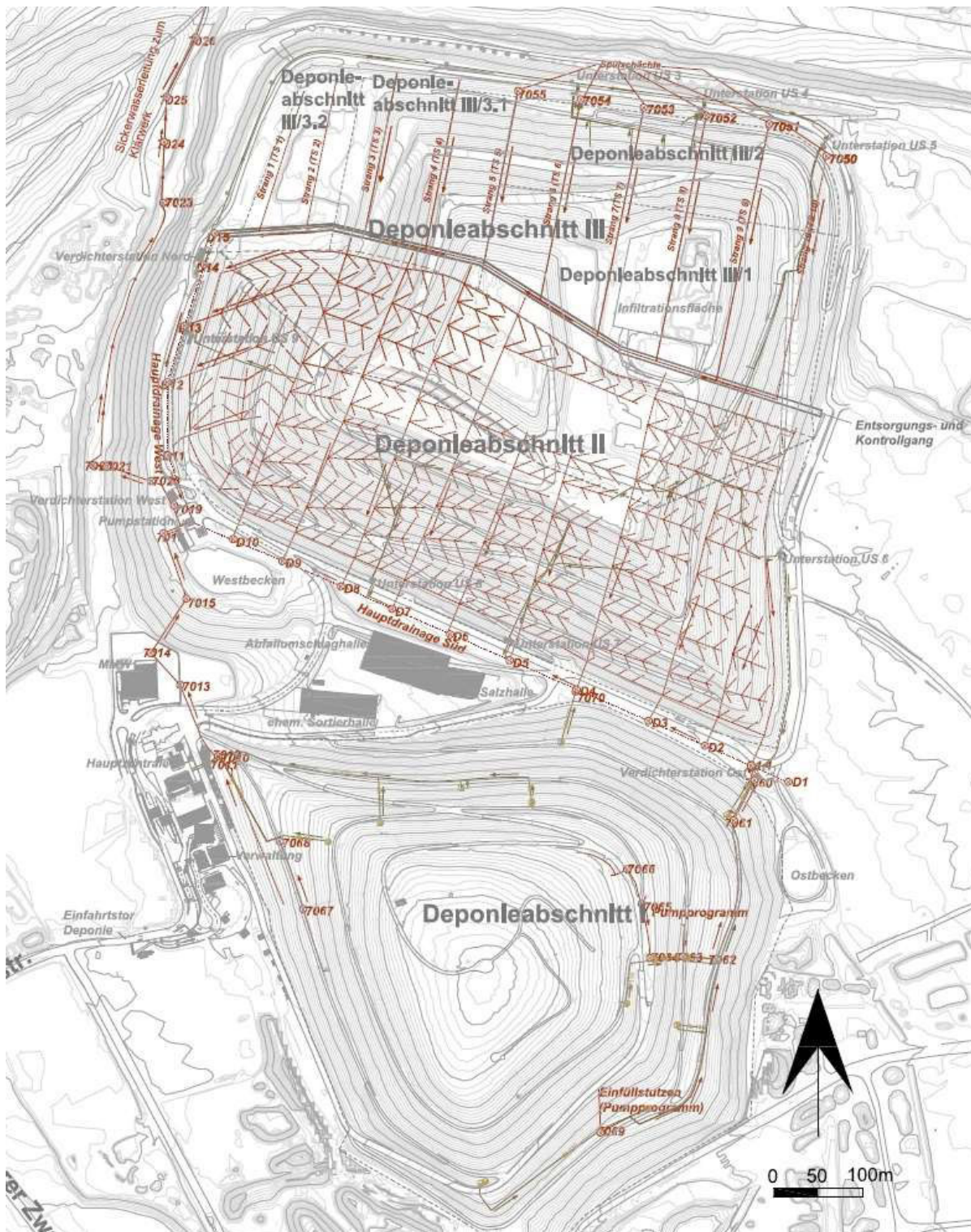


Abbildung 6: Übersicht Sickerwasserableitungen auf der Deponie Dyckerhoffbruch (Anlage 2.2)

3.1 Sickerwassermengen

Das gesamte, auf der Deponie anfallende Sickerwasser einschließlich des bei der Deponiegaserfassung anfallenden Kondensates, wird am tiefsten Punkt der Deponie, im 100 m³ fassenden Pumpensumpf, gesammelt. Von dort wird es in Abhängigkeit von der Beckenfüllhöhe über eine Druckleitung über das Hauptklärwerk weiter zur Abwasserreinigungsanlage der InfraServ GmbH & Co. Wiesbaden KG auf der Petersaue gepumpt.

Die abgepumpten Mengen werden über zwei Messeinrichtungen (Induktive Durchflussmesser - IDM) erfasst, eines auf der Deponie am Pumpensumpf (PuSu) und eines im Hauptklärwerk, über das das Sickerwasser zwischengepuffert und gepumpt wird.

Alle einzelnen Sickerwasserströme der Deponie werden zudem mit Messeinrichtungen separat erfasst. Die Brunnen des Pumpprogramms der Deponie I haben einzelne Wasseruhren, alle anderen Sammelrohre sind mit induktiven Durchflussmessgeräten (IDMs) versehen.

Im folgenden Diagramm sind die Einzelströme mit den im Berichtsjahr 2022 gemessenen Mengen dargestellt:

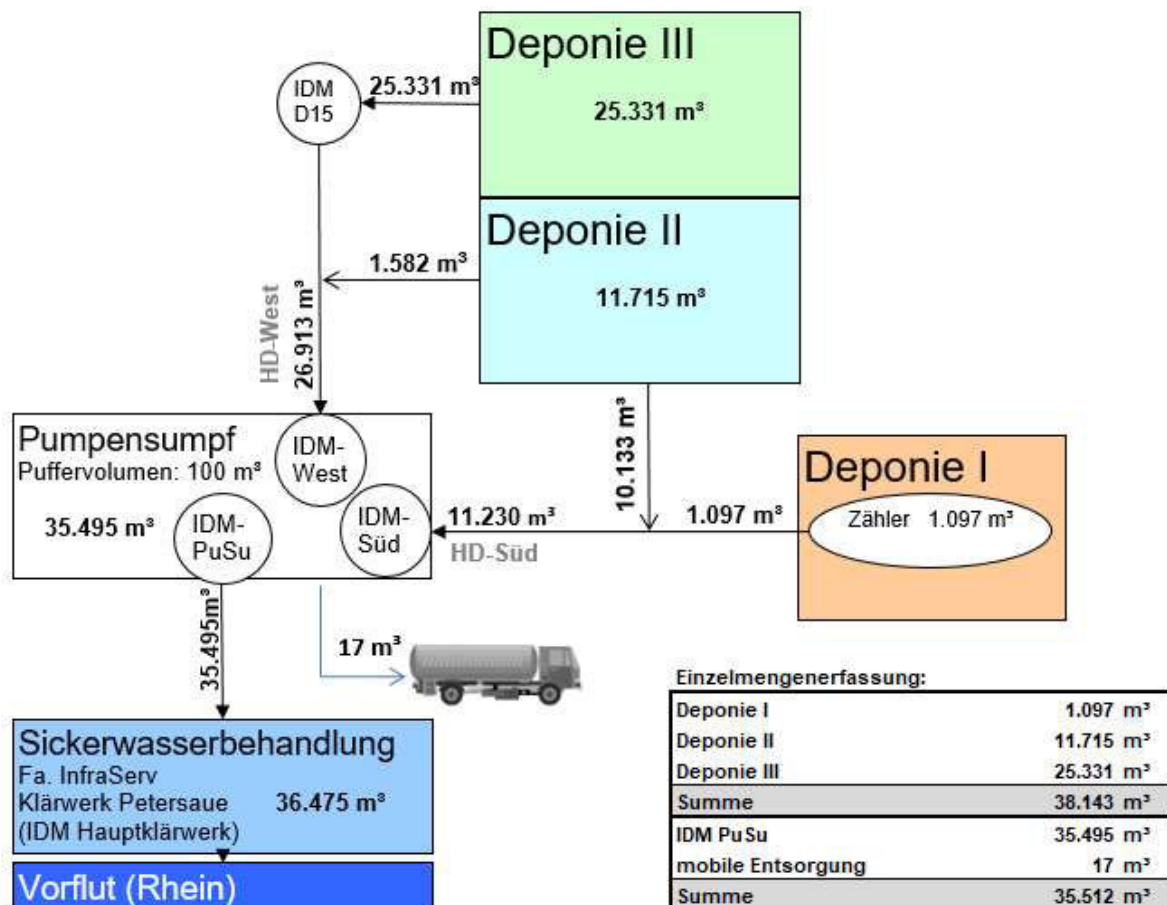


Abbildung 7: Sickerwasserströme auf der Deponie Dyckerhoffbruch 2022

Im Berichtsjahr 2022 wurden laut IDM-Messungen im Pumpensumpf insgesamt 35.495 m³ Sickerwasser über das Hauptklärwerk mittels einer Druckleitung zur InfraServ-Sickerwasserbehandlungsanlage entsorgt. Weitere 17 m³ wurden mobil, d.h. mit einem Tanklastwagen, während der Wartung des Pumpensumpfes, dorthin entsorgt. Am IDM im Hauptklärwerk (HKW) wurde eine Sickerwassermenge von 36.475 m³ erfasst. Die Differenz des Summenwertes der IDM-Messungen am Pumpensumpf sowie im HKW beträgt ca. 3% und kann auf Messungenauigkeiten zurückgeführt werden.

Die Messeinrichtungen der einzelnen Deponieabschnitte (IDM HD-West und IDM HD-Süd) haben in der gleichen Zeit in Summe 38.143 m³ Sickerwasser gemessen. Die Differenz des Summenwertes der einzelnen Deponieabschnitte zur Messung des abgepumpten Sickerwassers im Pumpensumpf und des abgefahrenen Sickerwassers beträgt 2.631 m³ (ca. 7 %) und ergibt sich aus Messungenauigkeiten der einzelnen Messinstrumente.

Tabelle 8: Deponiesickerwassermengen 2022 (**Anhang 4.6**)

Deponiesickerwassermengen 2022		
Deponie I	Messungen PuPrgr (s. Anhang 4.4) (1.13, 3.1, 3.7, 3.8, 3.11, 3.13, 5.5, 5.6, 5.8, 5.13)	1.097 m ³
Deponie II	Messungen (HD-Süd - PuPrgr.) + (HD-West - D15)	11.715 m ³
Deponie III	Messung D15	25.331 m ³
Summe DAI, II, III		38.143 m³
zu InfraServ	Messung PuSu + mobile Entsorgung	35.512 m ³
	Messung HKW + mobile Entsorgung	36.492 m ³

Gegenüber dem Vorjahr ist die entsorgte Gesamtsickerwassermenge um 8.086 m³ gesunken.

Die Sickerwasserjahresmengen sind in der Langzeitbetrachtung abhängig vom jeweiligen Deponieausbaustand und den Jahresniederschlägen in Verbindung mit Verdunstung und oberflächlichem Abfluss. Seit 1992, der Inbetriebnahme des Deponieabschnittes III, bis einschließlich 2022 wurden im Mittel etwa 47 Tsd. m³ Sickerwasser pro Jahr über den Pumpensumpf abgeleitet und gereinigt.

Die höchsten Sickerwassermengen wurden im Berichtsjahr 2022, mit einem Anteil von 66 % an der Gesamtsickerwassermenge, aus dem Deponieabschnitt III (D15) abgeführt, gefolgt von dem Deponieabschnitt II mit 31 % und dem Deponieabschnitt I mit ca. 3 %. Dies entsprach in etwa den Verhältnissen des Vorjahres. Die Tagesmengen des im Berichtszeitraum 2022 über den Pumpensumpf abgeleiteten Sickerwassers sind der Graphik im **Anhang 4.5** zu entnehmen.

Die seit 1992 erfassten und protokollierten Sickerwassermengen pro Jahr, addiert aus Messungen der drei Deponieabschnitte und dem Gesamtsickerwasseranfall im Pumpensumpf, sind in der folgenden Grafik gegenübergestellt. Differenzen ergeben sich aus Messungenauigkeiten. Bis Anfang der 2000er wurde zudem nicht das gesamt anfallende Sickerwasser aus den Deponieabschnitten über die Einzelmesseinrichtungen erfasst.

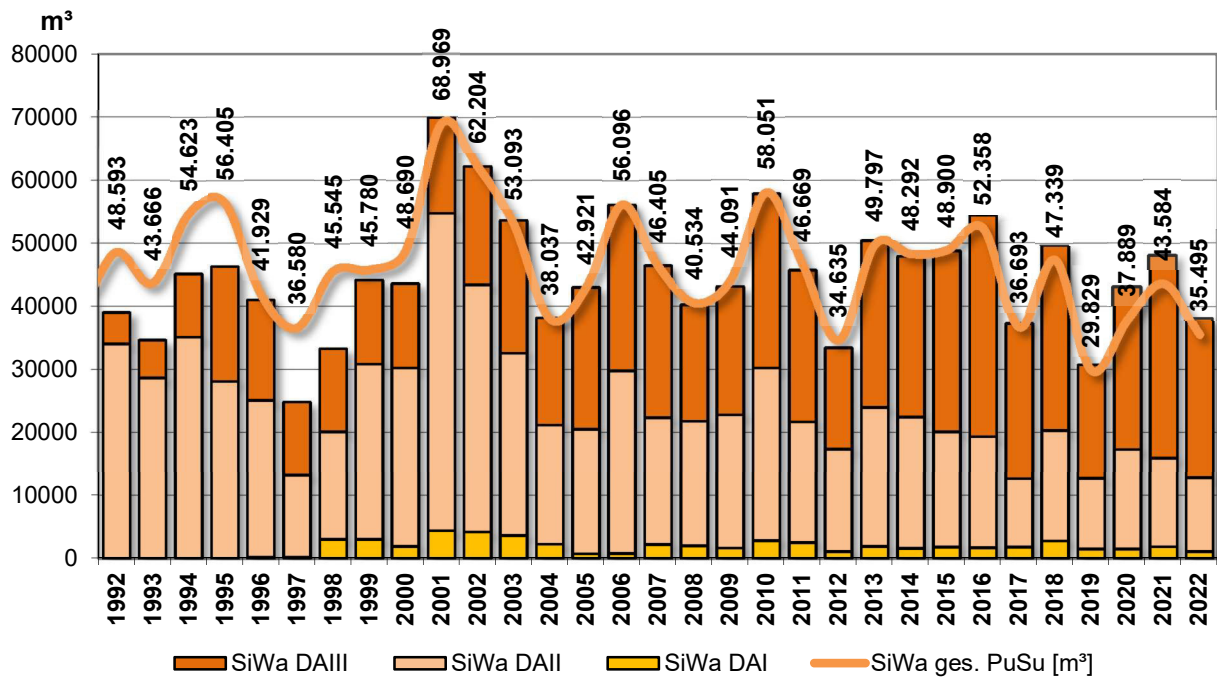


Abbildung 8: Jährlicher Gesamtsickerwasseranfall seit 1992 (**Anhang 4.6.1**)

Ein Vergleich der prozentualen Sickerwasseranteile der einzelnen Deponieabschnitte zeigt die folgende Grafik.

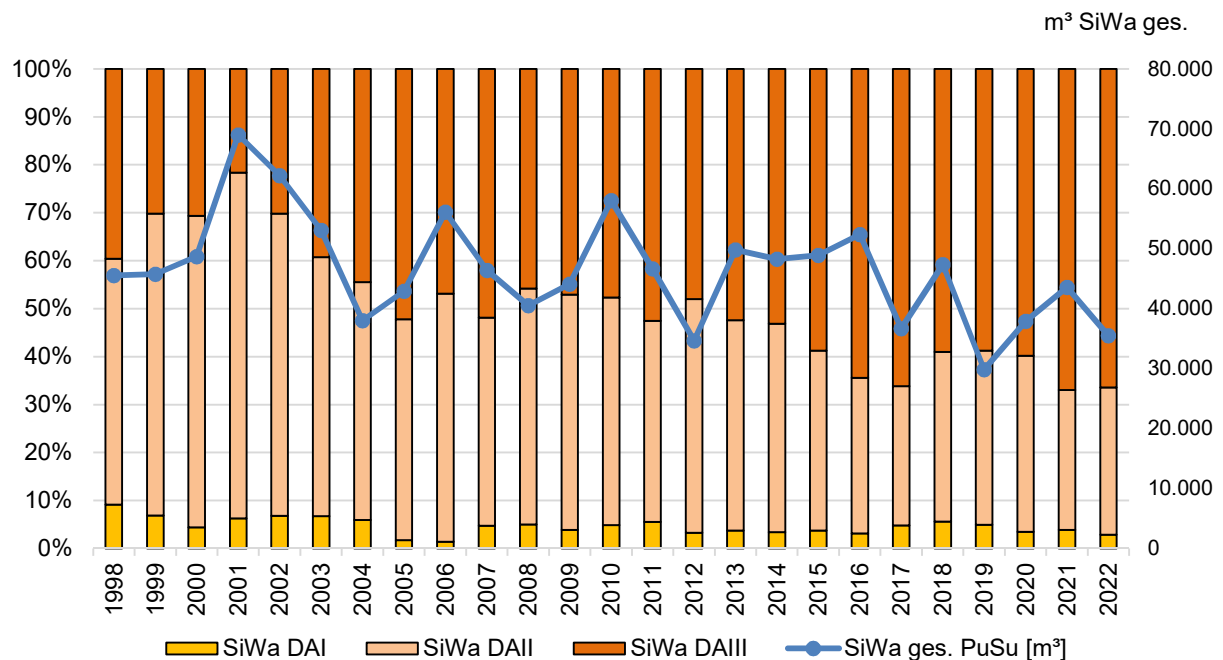


Abbildung 9: Sickerwasserprozentanteile der einzelnen Deponieabschnitte seit 1998

Die Verschiebung der Sickerwasseranteile, hin zu einer Zunahme des Sickerwasseranfalls aus dem Deponieabschnitt III/3, ergibt sich aus dem Anschluss des 2015 in Betrieb genommenen Deponieabschnittes III/3.2 und der fortschreitenden Ausführung der Nordhangabdichtung, die ein Eindringen von Niederschlägen in den Deponieabschnitt II verringert.

Die in den einzelnen Deponieabschnitten angefallenen Jahressickerwassermengen werden in den nachfolgenden Absätzen getrennt betrachtet.

3.1.1 Deponieabschnitt I

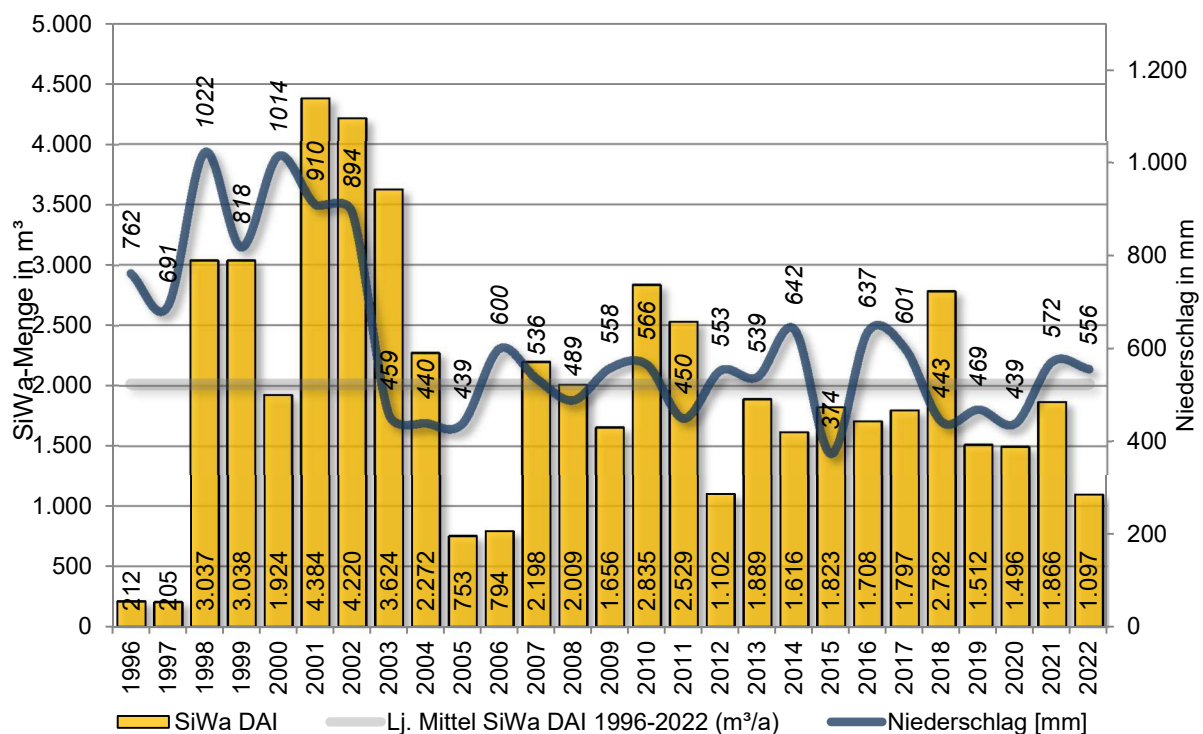


Abbildung 10: Jährlicher Sickerwasseranfall im Deponieabschnitt I seit 1996 (**Anhang 4.6.2**)

Die Sickerwassermengen aus dem Deponieabschnitt I stammen aus dem Pumpprogramm (PuPrg) an verschiedenen Förderbrunnen, die zusammen mit den gleichnamigen Gasbrunnen eingerichtet wurden. Die Förderbrunnen 3.1, 3.7, 3.13, 5.5, 5.8, 5.13 werden stationär / kontinuierlich abgepumpt, wobei der Brunnen 5.13 so tief verfiltert ist, dass dort auch Grundwasser / Schichtenwasser aus der unterlagernden künstlichen Auffüllung mit angezogen wird.

Addiert wird das temporär, mobil abgepumpte Sickerwasser aus den Förderbrunnen 1.13, 3.8, 3.11, 5.6. Die Mengen aus dem mobilen Pumpprogramm trugen in der Vergangenheit allerdings nur geringfügig zur Gesamtsickerwassermenge bei. Die Hauptmenge stammte aus den stationär abgepumpten Förderbrunnen. Im Berichtsjahr 2022 wurden 1.097 m³ Sickerwasser im Deponieabschnitt I erfasst und abgeleitet. Die Mengen der einzelnen Förderbrunnen, ermittelt über Wasseruhren, sind im **Anhang 4.6.2** aufgelistet. Die seit 1996 abgepumpte Sickerwassermenge erhöhte sich damit auf insgesamt 54.378 m³.

Die gemessenen Sickerwassermengen des Deponieabschnittes I sind nur eine Teilmenge des tatsächlich im Deponiekörper anfallenden Sickerwassers. Da keine Basisabdichtung das Sickerwasser zurückhält, kann nicht ausgeschlossen werden, dass ein Teil des Sickerwassers in das Schichtenwasser der darunter liegenden künstlichen Auffüllung gelangt.

Die gefassten Sickerwässer ziehen allerdings die maximalen Belastungsströme aus den mit organisch belastetem Haus- und Gewerbemüll verfüllten Bereichen des Deponieabschnittes I ab. Die nicht gefassten Sickerwässer stammen überwiegend aus den Bereichen, in denen Inertstoffe, wie Boden, Bauschutt und Abraum aus der Steinbruchtätigkeit mit einem geringeren Schadstoffpotenzial vorherrschen.

3.1.2 Deponieabschnitt II

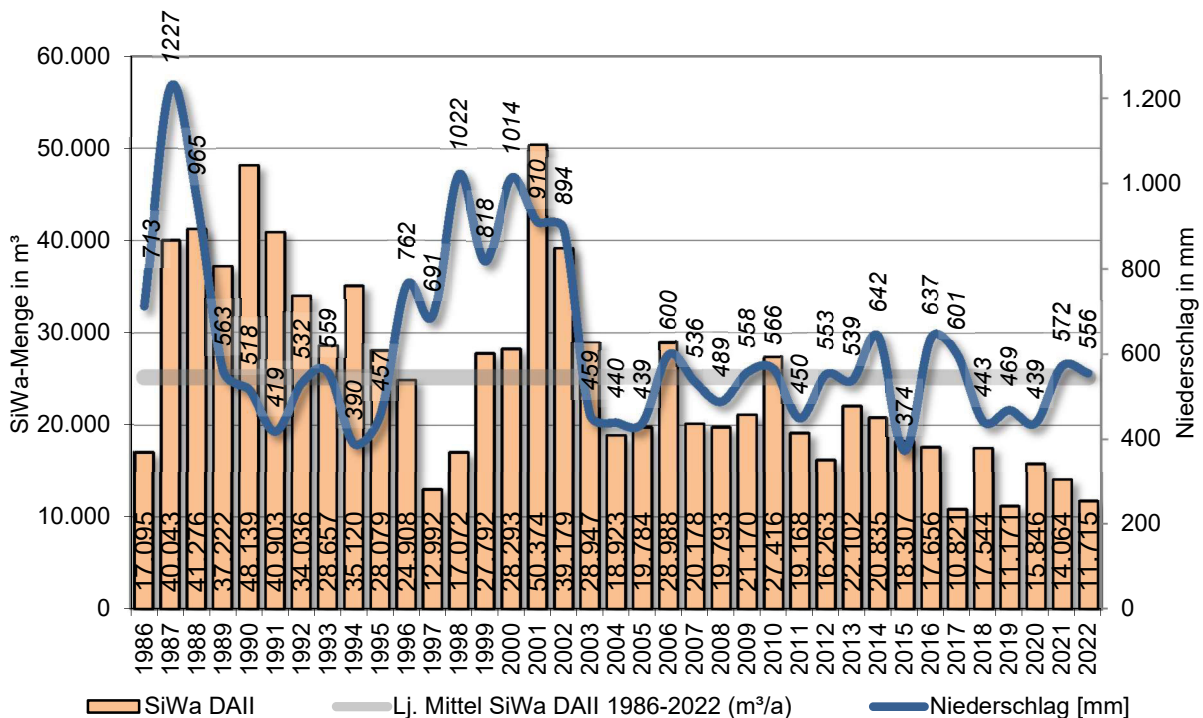


Abbildung 11: Jährlicher Sickerwasseranfall Deponieabschnitt II seit 1986 (**Anhang 4.6.3**)

Im Deponieabschnitt II wird das Sickerwasser über die Transportgräben (Rigolen) und die Schächte D1.1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10 in die Hauptdrainage Süd (HD-Süd) und über die Schächte D11, D12, D13 und D14 in die Hauptdrainage West (HD-West) abgeleitet.

Die deutlich größeren Sickerwassermengen des Deponieabschnittes II entwässern in die HD Süd. Im Berichtszeitraum 2022 lag die in die HD West fließende Menge bei 14 % der Gesamtsickerwassermenge des Deponieabschnittes II von 11.715 m³. Damit lag der Anteil der in die HD West fließenden Sickerwassermenge niedriger als im Vorjahr. Die seit 1986 erfasste Gesamtsickerwassermenge des DA II erhöhte sich bis Ende 2022 auf insgesamt 931.872 m³.

3.1.3 Deponieabschnitt III

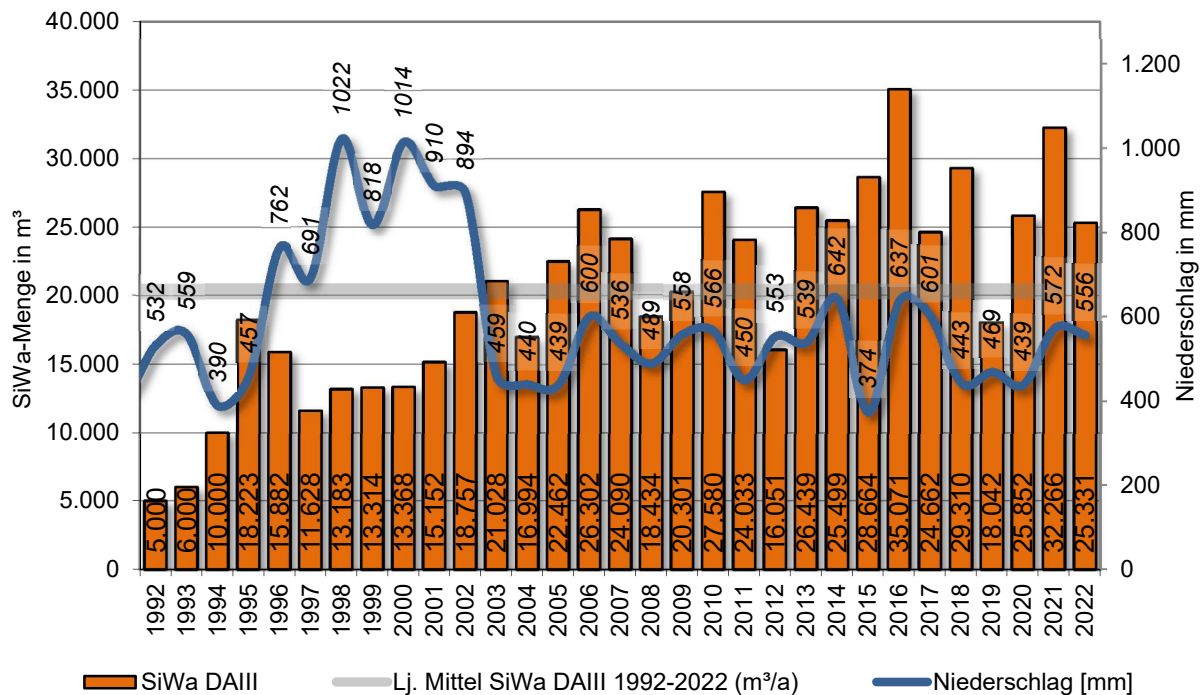


Abbildung 12: Jährlicher Sickerwasseranfall im Deponieabschnitt III seit 1992 (**Anhang 4.6.4**)

Im Deponieabschnitt III wird das Sickerwasser über die Sickerwasserdrainagen (TS1 bis TS10) in den Hauptsammler im Entsorgungs- und Kontrolltunnel abgeleitet und im Schacht D15 erfasst. Ebenfalls über den Hauptsammler im Tunnel wird auch das bei der Gasabsaugung auftretende Kondensatwasser abgeführt.

Im Berichtszeitraum 2022 lag die Sickerwassermenge im Deponieabschnitt III mit 25.331 m³ niedriger als im Vorjahr. Sickerwassermengen annähernd in dieser Größenordnung wurde zuletzt im Jahr 2020 gemessen. Die aus dem Deponieabschnitt III seit 1992 erfasste Gesamtsickerwassermenge betrug Ende 2022 insgesamt 628.918 m³.

Um den Sickerwasserabfluss im Deponieabschnitt III genauer zu lokalisieren, werden die anfallenden Sickerwassermengen in den einzelnen Sickerwasserdrainagen (TS1 – TS10) regelmäßig ausgelitert. Hierbei ist zu beachten, dass es sich nur um die über die Drainagestränge abgeleiteten Sickerwassermengen handelt. Die Kondensatmengen werden hierüber nicht erfasst.

Die Jahresmittelwerte 2022 im Vergleich mit den gemittelten Abflussdaten von 2021, 2020, 2019, 2018, 2017 und 2010 bis 2014 sind im Folgenden aufgeführt:

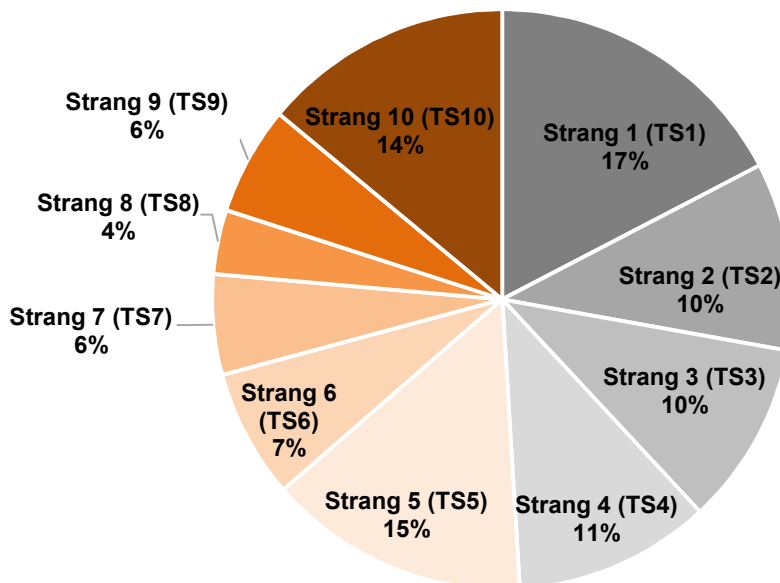
Tabelle 9: Sickerwasserabfluss der Drainagestränge TS1 bis TS10 im Deponieabschnitt III

Sickerwasser- strang	Ein- heit	Mittel- wert 2022	Mittel- wert 2021	Mittel- wert 2020	Mittel- wert 2019	Mittel- wert 2018	Mittel- wert 2017	Mittelwert 2010 - 2014
Strang 1 (TS1) *	l/min	4,56	9,04	4,69	2,09	3,24	2,81	nicht in Betrieb
Strang 2 (TS2) *	l/min	2,75	2,92	1,65	0,38	0,80	0,84	nicht in Betrieb
Strang 3 (TS3) **	l/min	2,69	4,15	2,78	1,53	4,02	2,87	4,99
Strang 4 (TS4) **	l/min	2,88	4,21	2,42	1,96	2,75	2,01	3,84
Strang 5 (TS5)	l/min	3,83	8,41	6,18	5,17	7,00	5,69	5,49
Strang 6 (TS6)	l/min	1,89	2,98	2,05	1,98	2,73	2,42	3,72
Strang 7 (TS7)	l/min	1,47	3,21	1,01	1,44	2,42	1,72	2,29
Strang 8 (TS8)	l/min	0,94	1,60	1,17	0,88	1,37	1,07	1,39
Strang 9 (TS9)	l/min	1,59	2,19	1,95	1,26	2,21	1,47	2,01
Strang 10 (TS10)	l/min	3,67	5,14	3,85	2,27	2,82	2,89	4,10

* Inbetriebnahme September 2015

** Inbetriebnahme Juli 2005

Im Vergleich zum Vorjahr wurde an allen Strängen eine Abnahme der Sickerwassermenge festgestellt.



Orange: TS5-10 aus DAIII/1+2, Grau: TS1-4 aus DAIII/3.1+3.2

Abbildung 13: Prozentuale Anteile der Sickerwassermengen TS1 – TS10 in 2022

Die Stränge TS1 – TS4 fassen das anfallende Sickerwasser der Deponieabschnitte DA III/3.1 und 3.2, in welchen ausschließlich inerte Abfällen abgelagert wurden. Die Stränge TS5 – TS10

fassen das anfallende Sickerwasser des DAIII/1+2, in welchen bis 2005 auch organische Abfälle abgelagert wurden. Die Sickerwasseranteile der Stränge TS1 – TS10 des Berichtsjahres sind ähnlich zu denen des Vorjahres.

Eine Infiltration von Brauch- oder Sickerwasser wurde auch im Berichtszeitraum 2022, wie in den vergangenen Jahren, nicht durchgeführt. Die Infiltrationsfläche wurde bereits Ende 2017 zusammen mit dem angrenzenden Speicherbecken zurückgebaut.

3.2 Sickerwasserzusammensetzungen

Der Untersuchungsumfang für das Sickerwasser hinsichtlich Häufigkeit der Beprobungen und Parameterumfang ist in der hessischen Deponieeigenkontrollverordnung (DEKVO) Anhang 1 vorgeschrieben. Danach sind vier Beprobungen im Jahr vorgesehen, je Quartal eine.

Im Berichtszeitraum 2022 wurden die Proben 4 x auf das Standardprogramm und zusätzlich, im 1. Quartal 2022, auf das jährliche Übersichtsprogramm nach DEKVO analysiert. Zusätzlich zu diesem DEKVO-Untersuchungsprogramm wird das Sickerwasser des Deponieabschnittes III, laut einem Bescheid zur Einzelfallzulassung für die Ablagerung von Abfällen auf dem Deponieabschnitt III/3.1 vom 13.07.2009, auch im jährlichen Übersichtsprogramm auf Thallium untersucht.

An den im Folgenden aufgeführten Probenahmestellen wurden Sickerwässer nach den Vorgaben der DEKVO beprobt. Die Probenahmeprotokolle befinden sich im **Anhang 4.8**:

Deponie I:	Div. Gasbrunnen bzw. Sickerwasserförderbrunnen (1.13, 3.1, 3.7, 3.8, 3.11, 3.13, 5.5, 5.6, 5.8, 5.13)
Deponie II:	Entnahmehahn vor IDM HD-Süd sowie vor IDM HD-West (vor Probenahme werden die Zuflüsse der Deponie I in die HD-Süd und der Deponie III in die HD-West abgesperrt)
Deponie III:	Entnahmehahn im Schacht D15
Gaskondensat DA III:	Entnahmehahn im Schacht D15 Gaskondensat DAIII, KD15
Gesamtsickerwasser:	Schöpfprobe aus dem Pumpensumpf im Pumpenhaus

Das Sickerwasser des Deponieabschnittes III wurde im Juni 2022 sowie im November 2022 an den Einzelsträngen TS1 bis TS10 auf einige sickerwassertypische Parameter untersucht.

Im **Anhang 4.7.1** zum Eigenkontrollbericht befinden sich die Ergebnisse aller durchgeführten Sickerwasseruntersuchungen aus 2022 im Vergleich mit den Werten aus dem Vorjahr. Die Befunde und Probenahmeprotokolle der Sonderuntersuchungen TS1 bis TS10 sind im **Anhang 4.7.2** und **4.8.2** abgelegt.

Darüber hinaus sind im **Anhang 4.9** die Parameter Leitfähigkeit, Chlorid, TOC und AOX nach Anhang 2 DEKVO graphisch über den Zeitraum 2012 bis 2022 dargestellt. Dem **Anhang 4.10** sind die Stickstoffstoffbilanzen zu entnehmen.

Bei den Sickerwasseruntersuchungen haben sich Leitparameter herauskristallisiert, die zeigen, dass sich die Sickerwasserqualitäten der einzelnen Deponieabschnitte deutlich unterscheiden, sowohl in der Konzentration als auch in der Gewichtung der einzelnen Parameter.

In der folgenden Tabelle sind einige dieser Leitparameter aus den verschiedenen Deponieabschnitten aus dem Berichtsjahr 2022 gegenübergestellt:

Tabelle 10: Leitparameterkonzentrationen im Sickerwasser der einzelnen Deponieabschnitte 2022

Parameter	Einheit	PuPgr. an Gaspegeln (DAI)		HD-West (DAII)		HD-Süd (DAII)		D15 (DAIII)	
		Schwankungsbereich 2022	Mittelwert 2022	Schwankungsbereich 2022	Mittelwert 2022	Schwankungsbereich 2022	Mittelwert 2022	Schwankungsbereich 2022	Mittelwert 2022
Leitfähigkeit	mS/cm	217-2570	1711	1365-1743	1601	611-706	648	1655-1920	1807
Trockenrückstand	mg/l	1320-15500	8884	8200-10480	9305	2980-3620	3321	10300-13500	11658
TOC	mg/l	43-1580	858	255-421	330	187-255	198	186-537	309
AOX	mg/l	0,028-2,4	1,064	0,6-1,3	0,83	0,41-0,79	0,53	0,57-1,2	0,87
NH ₄ -N	mg/l	7,08-2314	852,6	311-553	461	223-331	257	131-599	337
Arsen	mg/l	0,026-0,17	0,072	0,061-0,18	0,103	0,024-0,11	0,054	0,022-0,14	0,059
Chlorid	mg/l	227-3490	2049	2696-3600	3104	792-883	820	616-4880	4046
Sulfat	mg/l	<10-98	11	639-1166	957	191-292	227	639-1166	1328

Das Sickerwasser aus dem **Deponieabschnitt I** wird an allen stationär im Pumpprogramm (PuPrg) betriebenen Förderbrunnen 3.1, 3.7, 3.13, 5.5, 5.8 und 5.13 und an den temporär bepumpten Förderbrunnen (5.6, 3.8, 3.11 und 1.13) beprobt.

Die Konzentrationen schwankten 2022 an den einzelnen Beprobungsstellen erneut recht stark, was auf den jeweiligen Standort des Förderbrunnens und seine Lage im Müllkörper zurückzuführen ist. Insgesamt entsprachen die Konzentrationen aber den Werten früherer Beprobungen.

Hohe sickerwassertypische Konzentrationen wie z.B. Ammonium-N und AOX traten, wie auch in den Vorjahren, in den Förderbrunnen 3.1, 3.13, und 5.5 auf, während die Konzentrationen in den Förderbrunnen 3.8, 3.11, 5.6 und 5.8 deutlich niedriger waren. Am Förderbrunnen 3.8, 5.13 und 5.5 traten hingegen hohe Sulfatgehalte auf. An der Verteilung der Stoffe im Sickerwasser ist zu erkennen, ob sich der jeweilige Förderbrunnen im mit Hausmüll verfüllten Bereich des Deponieabschnittes I befindet oder in einem Bereich, in dem im wesentlichen Bauschutt und Boden abgelagert wurden.

Der Förderbrunnen 5.13 hat zudem eine Verfilterung, die bis in die unterlagernde künstliche Auffüllung reicht, sodass bei der Probenahme auch Grundwasser beprobt wird. Das Wasser aus dem Förderbrunnen 5.13 wird daher auch auf das Grundwasserprogramm nach DEKVO untersucht.

Die zwei Probenahmestellen für das Sickerwasser aus dem **Deponieabschnitt II** befinden sich jeweils am Ende der beiden Hauptdrainagen HD-Süd und HD-West. Um auch tatsächlich nur Sickerwasser des Deponieabschnittes II beproben zu können, werden alle anderen Zuströme der beiden Hauptdrainagen vor der Probenahme abgesperrt (HD Süd Zufluss von DA I/Pumpprogramm und HD West Zufluss von DAIII/D15).

Die im Berichtszeitraum gemessenen Konzentrationen des Sickerwassers aus dem Deponieabschnitt II zeigten im Berichtszeitraum 2022, im Rahmen der bekannten Schwankungen, insgesamt keine wesentlichen Veränderungen gegenüber früheren Berichtszeiträumen.

In dem aus dem Deponieabschnitt II über die HD West (Abfluss über D11, D12, D13, D14) abgeleiteten Sickerwasser liegen die meisten gemessenen Konzentrationen etwa doppelt so hoch wie die Konzentrationen im Sickerwasser der HD Süd (Abfluss über D1.1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10). Auffallend sind hierbei signifikant höhere Konzentrationen im Sickerwasser der HD West im Vergleich zur HD Süd bei den Parametern Leitfähigkeit, Trockenrückstand, TOC, den Stickstoffparametern, sowie bei Chlorid, Sulfat und Phosphor. Dies ist vermutlich in der Ableitung des Gaskondensats über die HD West sowie eine Aufkonzentrierung des anfallenden Sickerwassers begründet. Da sich das Drainagesystem, welches an die HD West angeschlossen ist, zu einem Großteil unterhalb des westlichen Hangs des Deponiekörpers des DA II befindet, kommt es hier zu einem vermehrten Oberflächenwasserabfluss und somit vermutlich zu einer geringeren Sickerwasserneubildung in diesem Deponieteilabschnitt, welche eine Aufkonzentrierung der Parameter im Sickerwasser begünstigen kann. Die anfallenden Sickerwassermengen aus dem Deponieabschnitt II sind, wie auch früher schon, in der HD-Süd (2022: 10.133 m³) deutlich höher als in der HD-West (2022: 1.582 m³). Eine weitere Rolle spielt der Einzugsbereich der HD-Süd, welcher sich im Vergleich zur HD-West als viel höher darstellt. Die größeren Schadstofffrachten werden somit über die HD-Süd aus dem Deponieabschnitt II ausgetragen.

Die Probenahmestellen für das im **Deponieabschnitt III** anfallende Sickerwasser befinden sich im Schacht D15, eine für das gesamte anfallende Sickerwasser (D15) und eine für das Deponiegaskondensat des DA III/1+2 (KD15).

Im Juni und November 2022 wurden zusätzlich an allen Sickerwassersträngen (TS1 bis TS10) Einzelproben zur Untersuchung von Leitparametern entnommen. Mit diesen Untersuchungen wurde erneut überprüft, wie sich die Sickerwässer aus den Deponieabschnitten III/1+2 und III/3 mit unterschiedlichem Abfallinventar unterscheiden lassen.

In der folgenden Tabelle sind typische Leitparameter aus den einzelnen Strängen sowie das Kondensat der Gasabsaugung aus dem Abschnitt III/1+2 (KD15) und das Mischsickerwasser D15 aus dem Berichtsjahr 2022 gegenübergestellt.

Tabelle 11: Untersuchungsbefunde der Einzelproben aus den Sickerwassersträngen DAIII in 2022

Probenahme	Parameter	Herkunft	Wasser-temp. °C	pH	Lf mS/m	Chlorid mg/l	Sulfat mg/l	Bor mg/l	AOX mg/l	TOC mg/l	DOC mg/l	NH4-N mg/l	Nitrit-N mg/l	Zink mg/l	Chrom ges. mg/l	Kupfer mg/l	Arsen mg/l
im 2. Quartal	TS1	DAIII/3.2	18,5	7,3	2.950	9.240	3.240	3,05	0,09	28	27	<0,05	<0,02	0,07	<0,01	0,06	<0,02
	TS2	DAIII/3.2	26,8	6,9	4.740	15.477	3.280	2,84	0,17	47	49	<0,05	<0,02	0,04	<0,01	0,08	<0,02
	TS3	DAIII/3.1	23,4	6,7	2.410	7.240	2.820	4,31	0,22	53	50	1,03	0,17	0,03	<0,01	0,05	<0,02
	TS4	DAIII/3.1	26,0	6,7	1.752	4.939	2.038	3,65	0,19	41	41	3,28	0,41	0,06	<0,01	0,05	<0,02
im 2. Quartal	TS5	DAIII/1+2	36,5	6,9	1.747	4.175	1.975	9,24	0,47	246	224	38,8	0,29	0,04	0,06	0,06	0,04
	TS6	DAIII/1+2	36,7	7,3	1.626	4.000	868	7,74	0,63	404	339	128	0,66	0,07	0,07	0,05	0,08
	TS7	DAIII/1+2	38,5	6,8	1.363	2.393	930	7,8	0,59	390	296	57,7	2,66	0,05	0,05	0,04	0,07
	TS8	DAIII/1+2	36,5	7,3	1.482	2.445	1.034	10,2	1,3	834	816	121	2,84	0,15	0,21	0,11	0,12
	TS9	DAIII/1+2	37,6	7,3	1.212	1.838	614	17,3	0,86	653	629	54,8	5,22	0,2	0,28	0,1	0,06
	TS10	DAIII/1+2	31,5	7,1	1.073	1.600	480	9,35	0,62	412	415	41,8	1,16	0,1	0,13	0,09	0,05
im 4. Quartal	TS1	DAIII/3.2	18,0	7,4	1.377	3.395	2.409	3,08	0,07	15	14	<0,005	<0,01	0,05	<0,01	0,04	<0,02
	TS2	DAIII/3.2	25,4	6,9	4.600	16.459	2.469	3,5	0,22	25	23	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	0,046	<0,02
	TS3	DAIII/3.1	22,8	6,8	1.909	5.591	1.829	4,02	0,14	25	24	1,07	0,6	0,01	<0,01	0,02	<0,02
	TS4	DAIII/3.1	25,6	6,7	1.438	3.739	1.829	3,83	0,07	25	23	1,8	0,8	0,035	<0,01	0,025	<0,02
im 4. Quartal	TS5	DAIII/1+2	36,5	7,0	1.662	4.104	1.642	11,3	0,19	158	155	42,5	0,26	0,04	0,02	0,07	0,03
	TS6	DAIII/1+2	36,6	7,4	1.577	3.821	878	9,6	0,41	243	239	74,6	1	0,05	0,03	0,08	0,1
	TS7	DAIII/1+2	39,4	6,9	1.444	2.723	1.007	9,7	0,41	286	263	81,6	2,37	0,07	0,03	0,07	0,17
	TS8	DAIII/1+2	38,0	7,3	1.422	2.484	845	13,7	1,2	711	704	124	4,7	0,13	0,27	0,14	0,2
	TS9	DAIII/1+2	39,8	7,3	1.281	1.852	594	20,6	0,82	589	581	62,9	24,1	0,17	0,3	0,12	0,074
	TS10	DAIII/1+2	28,2	6,9	790	1.181	523	7,1	0,28	200	198	24	1	0,06	0,04	0,09	<0,02
Mittelwert aus 2022	D15*	Mischsickerwasser DAIII	25,9	7,2	1.807	4.046	1.328	7,7	0,87	309	–	337	0,07	0,08	0,35	0,06	0,059
Mittelwert aus 2022	KD15*	Kondensat DAIII	15,0	7,6	2.221	2.392	142	22,0	1,02	1.498	–	1.701	0,1	0,1	0,07	0,03	0,445

* D15 und KD15: Mittelwerte aus den 4 Quartalsuntersuchungen 2022

In allen Sickerwassersträngen konnte eine ähnliche Schwankungsbreite der Analysenwerte wie in den Vorjahren festgestellt werden.

Es ist wieder deutlich zu erkennen, dass die organischen Parameter wie TOC, DOC sowie die Parameter NH4-H, Nitrit-N, aber auch AOX und Bor in den Sickerwässern der Deponieabschnitte III/1+2 mit Hausmüllanteilen deutlich höher lagen als im Deponieabschnitt III/3 mit nur inerten Abfällen.

Die bei den Probenahmen gemessenen Sickerwassertemperaturen lagen für die Sickerwasserstränge TS1 bis TS4 bei 18,0°C bis 26,0°C und den Strängen TS5 bis TS10 bei 28,2°C bis 39,8°C.

3.2.1 Wassergefährdungsklasse

Gemäß Kurzbericht der UEG GmbH, Wetzlar vom 16.04.2021 wurde das Sickerwasser im Pumpensumpf (SiWa, DAI bis DA III, einschließlich Kondensat) auf eine mögliche Wassergefährdungsklasse untersucht. Die Prüfung erfolgte auf Grundlage der AwSV und kam zu dem Ergebnis, dass Sickerwasser als nicht wassergefährdend einzustufen ist. Der Bericht ist als **Anhang 4.15** beigefügt.

3.3 Einleitwerte und Frachten zur Sickerwasseraufbereitung

Im Pumpensumpf wird das Sickerwasser aus allen Deponieabschnitten sowie auch das Deponiegaskondensat der Gasbrunnen und Gasdrainagen gesammelt und von dort aus zur Reinigungsanlage der InfraServ gepumpt. Das im Pumpensumpf gesammelte Sickerwasser wird vierteljährlich gemäß den Vorgaben der DEKVO untersucht.

Im Folgenden sind Mittelwerte der wichtigsten gemessenen Leitparameter im Pumpensumpf aus den Jahren 2017 bis 2022 aufgelistet. Darüber hinaus wurden die im Berichtsjahr 2022 angefallenen Frachten anhand der Analysenbefunde des Pumpensumpfs und der zur Sickerwasserbehandlungsanlage gepumpten Gesamtsickerwassermenge von 35.511 m³ ermittelt.

Tabelle 12: Ermittlung der Schadstofffrachten in dem in 2022 abgeführten Gesamtsickerwasser

	Pumpensumpf (gesammeltes Sickerwasser aller Deponieabschnitte)						
Parameter	Konzentrationen/Mittelwerte in mg/l						Frachten 2022*
	2017	2018	2019	2020	2021*	2022	in Mg/a
Trockenrückstand	7.281	7.340	7.332	7.574	8.939	8.260	293
TOC	514	433	358	326	462	361	13
AOX	1,28	0,83	0,69	0,71	0,62	0,52	0,018
NH ₄ -N	650	489	481	423	451	378	13,4
Gesamt-N	771	370	694	242	483	524	18,6
Nitrat-N	20,1	22,4	61,6	43	41	25	0,9
Nitrit-N	0,19	0,41	0,32	0,32	0,28	0,08	0,003
Arsen	0,15	0,13	0,1	0,09	0,10	0,10	0,003
Kupfer	0,04	0,04	0,07	0,03	0,05	0,05	0,002
Chrom ges.	0,15	0,10	0,08	0,05	0,12	0,11	0,004
Zink	0,08	0,04	0,07	0,06	0,04	0,10	0,004
Chlorid	1.959	2.072	2.212	2.291	2.979	2.687	95,4
Sulfat	506	565	601	713	794	699	24,8
Bor	7,40	6,60	6,80	5,40	11,0	8,0	0,28

*Abgeführte Gesamtsickerwassermenge 2022 über Pumpensumpf 35.511 m³

Die im Gesamtsickerwasser 2022 ermittelten Konzentrationen zeigten keine signifikanten Veränderungen gegenüber den letzten Jahren. Gegenüber den Vorjahren kann ein leichter Rückgang der Konzentrationen des Parameters AOX, NH₄-N und Nitrit-N verzeichnet werden. Die Konzentrationen der Parameter Gesamt-N und Zink sind hingegen im Vergleich zu den Vorjahren leicht angestiegen.

Der Gesamtstickstoffgehalt wurde beim jährlichen Überwachungsprogramm 2022 im Pumpensumpf mit 524 mg/l bestimmt. Das ergibt rechnerisch eine Gesamtstickstofffracht für 2022 von ca. 18,6 Mg, was im Mittel etwa 51 kg pro Tag bedeutet. Die berechnete Stickstofffracht liegt somit auch im Berichtsjahr 2022 deutlich unter der maximal erlaubten Fracht zur InfraServ

Reinigungsanlage von 250 kg pro Tag. Der Hauptanteil an der Gesamtstickstofffracht war, wie bisher immer, der Ammonium-N.

3.4 Kontrolldrainagen und Entspannungsschicht im Deponieabschnitt III

Die Kontrolldrainagen (TK5 bis TK10) unterhalb der Deponiebasis in den Deponieabschnitten III/1+2 sowie der Abfluss aus der Entspannungsschicht unterhalb des Deponieabschnittes III/3 werden in regelmäßigen Abständen einzeln ausgelitert und Temperatur, pH-Wert und Leitfähigkeit gemessen (siehe **Anhang 4.12**).

Das Wasser der Kontrolldrainagen wurde im Berichtszeitraum über die Sammelleitung im Tunnel in die Schmutzwasserkanalisation eingeleitet. Das Wasser der Entspannungsschicht gelangte zusammen mit dem Wasser der Randdrainage in das Oberflächenwasser.

In der folgenden Tabelle sind die in 2022 ausgeliterten Mengen und gemessenen Vor-Ort-Parameter zusammengestellt:

Tabelle 13: Mengen und Vor-Ort-Parameter Kontrolldrainagen und Entspannungsschicht 2022

Bezeichnung	mittlere Förderrate	Menge 2022	Temperatur		Leitfähigkeit		pH Wert	
			Mittelwert	Schwankung	Mittelwert	Schwankung	Mittelwert	Schwankung
	ml/min	m³	°C	°C	mS/m	mS/m	–	–
Entspannungs- schicht	821	431	15,9	10,6-21,8	187	120-296	7,8	7,4-8,1
TK5	29,1	11,7	25,6	20,7-27,6	266	237-284	8,0	7,9-8,4
TK6	5,0	2,6	27,7	23,2-29,9	215	150-297	8,2	8,1-8,3
TK7	4,8	2,5	27,8	26,3-30,3	239	207-306	8,2	8,0-8,3
TK8	6,3	3,3	30,7	26,7-32,4	262	200-328	8,1	7,9-8,2
TK9*	–	–	–	–	–	–	–	–
TK10*	–	–	–	–	–	–	–	–

* Keine Bestimmung des Schwankungsbereichs möglich, da hier keine Messwerte für das Berichtsjahr 2022 aufgrund zu geringer Wassermengen vorliegen

Die im Berichtszeitraum 2022 ermittelten Abflussmengen in den Kontrolldrainagen in den Deponieabschnitten III/1+2 zeigten gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme in allen Kontrolldrainagen mit Ausnahme der Kontrolldrainagen TK5 sowie TK9 und TK10. Die Stränge TK9 und TK10 ließen erneut nur einen sehr geringen Wasseranfall erkennen. Aufgrund der geringen Wassermenge konnte in 2022 an den Kontrolldrainagen TK9 und TK10 keine Messungen durchgeführt werden. Die in allen Kontrolldrainagen (TK5 bis TK10) angefallene Gesamtwassermenge ist im Berichtsjahr 2022 mit ca. 20,1 m³ im Vergleich zum Vorjahr leicht gestiegen.

Die unter den Deponieabschnitten III/3.1 und III/3.2 errichtete Entspannungsschicht wies 2022 einen Wasseranfall von etwa 431 m³ auf und lag damit höher als im Vorjahr mit rund 89 m³. Es ist davon auszugehen, dass durch die Entspannungsschicht, gemäß seiner baulichen Funktion, im Wesentlichen eindruckendes Grundwasser abgeführt wird.

Die höchsten Temperaturen im Wasser der Kontrolldrainagen wurden im Strang TK8 in der Mitte der Deponieabschnitte III/1+2 mit im Mittel 30,7 °C gemessen. Das Wasser der Entspannungsschicht lag mit Temperaturen im Mittel von 15,9 °C deutlich niedriger. Die durchschnittlichen Temperaturen des Wassers in der Entspannungsschicht lagen im Berichtsjahr 2022

leicht über denen des Vorjahres, hingegen lagen die Temperaturen in allen Kontrolldrainagesträngen im ähnlichen Schwankungsbereich wie im Vorjahr.

Die höchste Leitfähigkeit wurde in der Kontrolldrainage TK8 am östlichen Rand gemessen.

Analysiert wurde quartalsmäßig das Wasser aus den Kontrolldrainagen an einer Mischprobe (TK5-10) und das Wasser der Entspannungsschicht auf die Grundwasserparameter nach DEKVO (Ergebnisse siehe **Anhang 6.5**).

Einige deponietypische Leitparameter aus der Mischprobe Kontrolldrainagen (TK5-10) und der Entspannungsschicht aus dem Berichtszeitraum 2022 sind im Folgenden zusammengestellt:

Tabelle 14: Analytik Leitparameter im Mischwasser der Kontrolldrainagen (TK5-TK10) in 2022

Mischwasser Kontrolldrainagen (TK5-10) DAIII/1+2												
Datum	pH	Lf	Chlorid	Sulfat	Bor	AOX	TOC	NH4-N	NO3-N	NO2-N	Gesamt-N	Arsen
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
04.04.2022	7,6	482	295	2550	1,2	0,058	16	<0,2	12,8	<0,1	13	0,006
27.07.2022	7,2	346	124	1913	nb	0,025	13	0,2	5,8	nb	nb	0,005
20.10.2022*	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
07.12.2022*	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

* Keine Probenahme möglich aufgrund zu geringer Wassermenge

nb = nicht bestimmt

Tabelle 15: Analytik Leitparameter der Entspannungsschicht in 2022

Entspannungsschicht DAIII/3.1 und III/3.2												
Datum	pH	Lf	Chlorid	Sulfat	Bor	AOX	TOC	NH4-N	NO3-N	NO2-N	Gesamt-N	Arsen
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
04.04.2022	8,2	139,1	125	330	0,07	nb	3,5	nb	2,08	<0,1	2,7	<0,002
27.07.2022	7,4	125,5	125	267	nb	nb	2,5	nb	2,69	nb	nb	<0,001
20.10.2022	8	223	74	956	nb	0,046	18	nb	1,5	nb	nb	0,04
07.12.2022	7,9	254	87	1213	nb	0,038	20	nb	0,95	nb	nb	0,001

* Keine Probenahme möglich aufgrund zu geringer Wassermenge

nb = nicht bestimmt

Die im Wasser der Kontrolldrainagen und in der Entspannungsschicht gemessenen Konzentrationen zeigten keine Auffälligkeiten hinsichtlich deponietypischer Parameter. Lediglich die Sulfatkonzentrationen waren, wie auch bei früheren Untersuchungen, teilweise erhöht. Diese Konzentrationen, wie auch die zum Teil nachweisbaren Nitratgehalte, korrespondierten mit den im Wasser der Quelle und der Randdrainage ermittelten Werten. Das Quellwasser sowie das in der Randdrainage gefasste Wasser stellen den Zustrom von oberflächennahem Grundwasser dar.

3.5 Funktionskontrolle des Drainagesystems

3.5.1 Beschreibung des Drainagesystems

Der Deponieabschnitt II wird über die **Sickerwasserhauptdrainageleitungen HD-Süd und HD-West** mit ihren seitlich zulaufenden Drainageleitungen entwässert. Sie leiten das Sickerwasser direkt in den Pumpensumpf im Pumpenhaus.

Der Deponieabschnitt III wird über die **Sickerwasserdrainageleitungen TS01 bis TS10** entwässert. Sie schließen an den Sammler im Entsorgungs- und Kontrolltunnel an und führen das Sickerwasser von dort aus über eine Transportleitung im Freispiegelgefälle ebenfalls in den Pumpensumpf im Pumpenhaus.

Unterhalb der Basisabdichtung des Deponieabschnitts III/1+2 liegen die **Kontrolldrainageleitungen TK05 bis TK10**. Sie führen das dort anfallende Grundwasser ab, das in sehr geringer Menge aus dem unteren, gespannten Grundwasserstockwerk von unten nach oben steigt. Aufgrund der tiefen Lage und der geringen Menge wird das Wasser nicht an die Oberfläche gepumpt, sondern es wird im Freispiegel in die Mischwasserleitung eingeleitet und über das Mischwasser-Pumpwerk in die öffentliche Mischwasserkanalisation eingeleitet.

Nordwestlich des DA III bis nördlich des geplanten DA IV verläuft die **Randdrainage**. Sie nimmt das von Nordwesten/Norden zulaufende Grundwasser aus dem oberen Grundwasserstockwerk auf und hält es von der Basisabdichtung fern. Das Grundwasser fließt vom Hochpunkt der Drainagerohrleitung aus im Freispiegelgefälle zu den beiden Regenrückhaltebecken West und Ost.

Alle Drainagerohrleitungen bestehen aus gelochten bzw. geschlitzten PEHD-Rohren (Polyethylen hoher Dichte) in verschiedenen Materialstärken und Dimensionen. Die Rohrmaterialien sind gemäß dem jeweiligen Stand der Technik zum Bauzeitpunkt eingebaut worden.

3.5.2 Regelmäßige Spülung, TV-Untersuchung und Prüfung

Die beiden Sickerwasser-Entwässerungssysteme der Deponieabschnitte II (HD-Süd und HD-West) und DA III (TS01 bis TS10) werden halbjährlich gespült und untersucht, das Kontrolldrainagesystem des DA III (TK5 bis TK10) im Turnus von anderthalb Jahren und die Randdrainage um die Deponieabschnitte III und IV jährlich.

Tabelle 16: Durchführung der Spülungen und TV-Untersuchungen in 2023 bis 2025

Durchführung der Spülung und TV-Untersuchung Jahr (Darstellung Auszug Halbjahre von 2023 bis 2025) Halbjahr	2023		2024		2025	
	1	2	1	2	1	2
Sickerwasserdrainagen HD-Süd und HD-West halbjährlich Protokolle siehe Anhänge 4.1.1-4.2.2	x	x	x	x	x	x
Sickerwasserdrainagen DA III TS1 bis TS10 halbjährlich Protokolle siehe Anhänge 4.1.1-4.2.2	x	x	x	x	x	x
Kontrolldrainagen DA III TK5 bis TK10 anderthalbjährlich Protokolle siehe Anhänge 4.1.1-4.2.2	x			x		
Randdrainage DA III und (ab 2024) DA IV jährlich Protokolle siehe Anhänge 4.1.1-4.2.2	x		x		x	

Die Drainage- und Transportleitungen werden gereinigt, wobei eventuell vorhandene Beläge, Ablagerungen oder Inkrustationen durch mehrfaches Spülen entfernt werden. Anschließend wird der Zustand der Leitungen mittels Kamerabefahrungen dokumentiert.

Die ELW beauftragen hierfür Fachunternehmen mit qualifiziertem Fachpersonal und geeigneter technischer Ausrüstung, sodass die Anforderungen an den Stand der Technik erfüllt sind.

Bei den Kamerabefahrungen werden Auffälligkeiten und Schadensbilder dokumentiert. Diese können u. a. Ablagerungen, Inkrustationen oder Rohrverformungen bzw. Querschnittreduzierungen sein. Anhand der regelmäßigen Kontrollen können auch langsam fortschreitende Veränderungen erkannt und bei Bedarf entsprechend reagiert werden. In den Sickerwasserdrainagen (TS01 bis TS10) werden zudem Neigungs- und Temperaturmessungen aufgezeichnet und in Profildarstellungen dokumentiert.

Die Untersuchungsdaten mit den Videoaufzeichnungen werden mit den vorherigen Untersuchungen verglichen. Dabei werden Messwerte auf Plausibilität geprüft und verifiziert bzw. in Einzelfällen auch als Messfehler identifiziert.

Festgestellte Schäden werden sofort bzw. entsprechend ihrer Dringlichkeit behoben.

Bisher wurde bei keiner Prüfung der Untersuchungsvideos und Untersuchungsdaten Schäden festgestellt, durch welche die Funktionsfähigkeit des Drainagesystems derart gefährdet war, dass unmittelbarer Handlungsbedarf bestand. Vielmehr ist durch die regelmäßigen Untersuchungen gewährleistet, dass entstehende Mängel frühzeitig erkannt und behoben werden können.

Neigungsmessung bei der TV-Untersuchung gemäß Stand der Technik

Im Fahrwagen der Untersuchungskamera ist ein Neigungsmessgerät (Inklinometer) integriert, welches in regelmäßigen Abständen die Neigung des Kamera-Fahrwagens am jeweiligen Standort aufzeichnet. Durch eine Aneinanderreihung der einzelnen Messwerte ergibt sich das Neigungs- bzw. Höhenprofil des Rohrs.

Temperaturmessung bei der TV-Untersuchung gemäß Stand der Technik

Im Fahrwagen der Untersuchungskamera ist zusätzlich ein Temperaturmessgerät integriert, welches in regelmäßigen Abständen punktuelle Infrarot-Temperaturmesswerte von der Rohrwand aufzeichnet.

Deformationsmessung bei der TV-Untersuchung gemäß Stand der Technik

Die Rohrleitungen werden bei der optischen Inspektion auch hinsichtlich der Deformation und Reduzierung des Gesamtumfangs vom Inspekteur vor Ort im Kamerawagen bewertet.

Bei dem hierzu ausgewählten optischen Messverfahren zur Deformationsmessung werden an einer definierten Stelle zwei Kreise eingeblendet. Die Kreise müssen so platziert werden, dass sich ein Kreis auf den großen Radius der Deformationsellipse bezieht. Der 2. Kreis wird so platziert und dimensioniert, dass sein Radius identisch mit dem kleinen Ellipsenradius ist. Das Flächenverhältnis beider Kreise zueinander ist ein Maß für die Deformation des Rohres, die in Prozent angegeben wird (Angaben z.B. als: „*Deformation biegeweicher Rohre Reduzierung Gesamtumfang in %*“). Diese Deformationsmessungen erfolgen gemäß DWA-M 149.

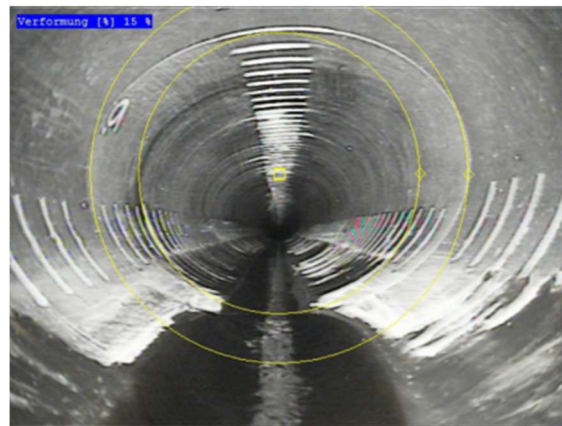


Abbildung 14: Beispiel Verformungsmessung im Drainagerohr

3.5.3 Prüfung und Bewertung der Untersuchungsdaten Jahr 2022

Für die Untersuchungen der Drainagesysteme wurden, wie bereits beschrieben, qualifizierte Fachfirmen mit geeigneter Ausrüstung damit beauftragt, die Leitungen zu reinigen und anschließend via Kamerabefahrung deren Zustand zu dokumentieren. Im Jahr 2019 wurde in Absprache mit dem Regierungspräsidium Darmstadt festgelegt, dass beim Deponieabschnitt III in den Jahren 2020 bis 2022 eine 3-jährige, umfangreichere Untersuchungsreihe mit teilweise intensiver Verformungsmessung durchzuführen ist. Die Untersuchungsergebnisse werden während dieser Untersuchungsreihe von der hierfür beauftragten Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH (ICP) mit Sitz in Karlsruhe geprüft und bewertet (**Anhänge 4.13 und 4.14**). Die Untersuchungsberichte werden dem RP-Darmstadt unmittelbar zur Kenntnis übermittelt.

3.5.3.1 Videoaufzeichnungen

Der Vergleich der Videoaufzeichnungen aus dem Jahr 2022 mit den Aufzeichnungen aus den Vorjahren hat gezeigt, dass es keine wesentlichen Veränderungen im Drainagesystem gibt.

3.5.3.2 Temperaturmessungen TS01 - TS10

Die Temperaturmessungen sind (nur) dort von Interesse, wo durch Abfallablagerungen Wärme entstehen kann, die belastend auf das Rohrmaterial wirken kann.

Im Bereich der Kontrolldrainage und der Randdrainage findet keine Wärmeentwicklung statt, daher werden hier keine Temperaturen gemessen oder ausgewertet. Im Drainagesystem des DA II sind Temperaturen aufgrund der größeren Abstände zu den Ablagerungen so niedrig, dass sie keine Belastung für das Rohrmaterial darstellen. Daher werden die Temperaturen hier geprüft und es besteht kein Bedarf für eine weitere Auswertung.

Im DA III variieren die Temperaturen in jedem Sickerwasserdrainagerohr mit der Lage und dem Verlauf im Deponiekörper. In den Randbereichen werden die Temperaturen von den Außentemperaturen beeinflusst. Innerhalb des Deponiekörpers prägen die wärmeerzeugenden, biologischen Aktivitäten im Deponiekörper die Temperaturen.

In der Mitte der Deponieabschnitte III/1+2 befinden sich die Ablagerungen mit den meisten organischen Anteilen, die zu thermischen Prozesse führen. In diesem Bereich finden sich erwartungsgemäß auch die höchsten Temperaturen, also in den Drainagerohren TS05 bis TS09.

In den Ablagerungsbereichen mit inerten Abfällen, wie im Deponieabschnitt III/3 mit den Drainagen TS01 bis TS04, können Temperaturerhöhungen mangels verfügbarer organischer Substanzen nicht mehr auftreten. Nicht ganz ausgeschlossen werden können jedoch Temperaturzunahmen durch chemische Umwandlungsprozesse wie z. B. bei nicht ausreichend gealterter Schlacke.

In den folgenden Grafiken sind die im Juni und November 2022 gemessenen Temperaturprofile in den Sickerwassersträngen im Deponieabschnitt III zusammengefasst. Die Grafiken geben die Temperaturmessungen im 10 Meter Abstand wieder (**Anhang 4.11**).

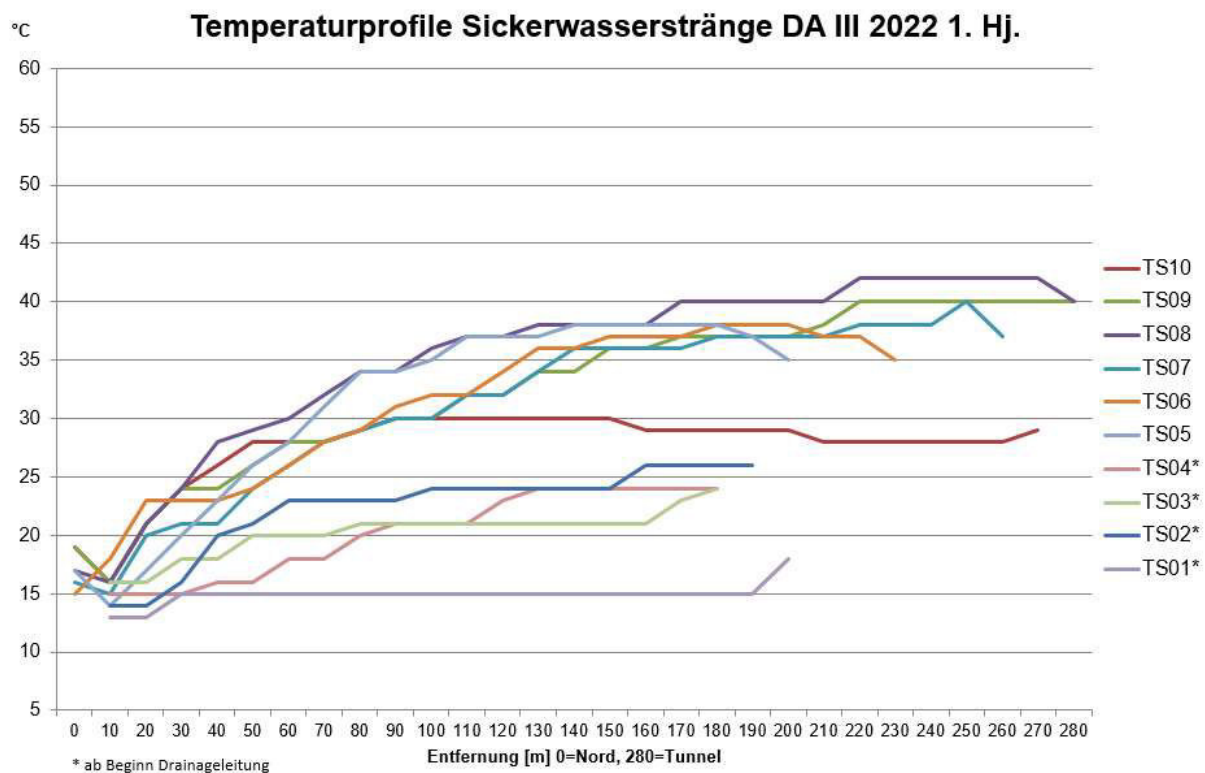


Abbildung 15: Temperaturprofile der Sickerwasserstränge DA III (Befahrung Juni 2022)

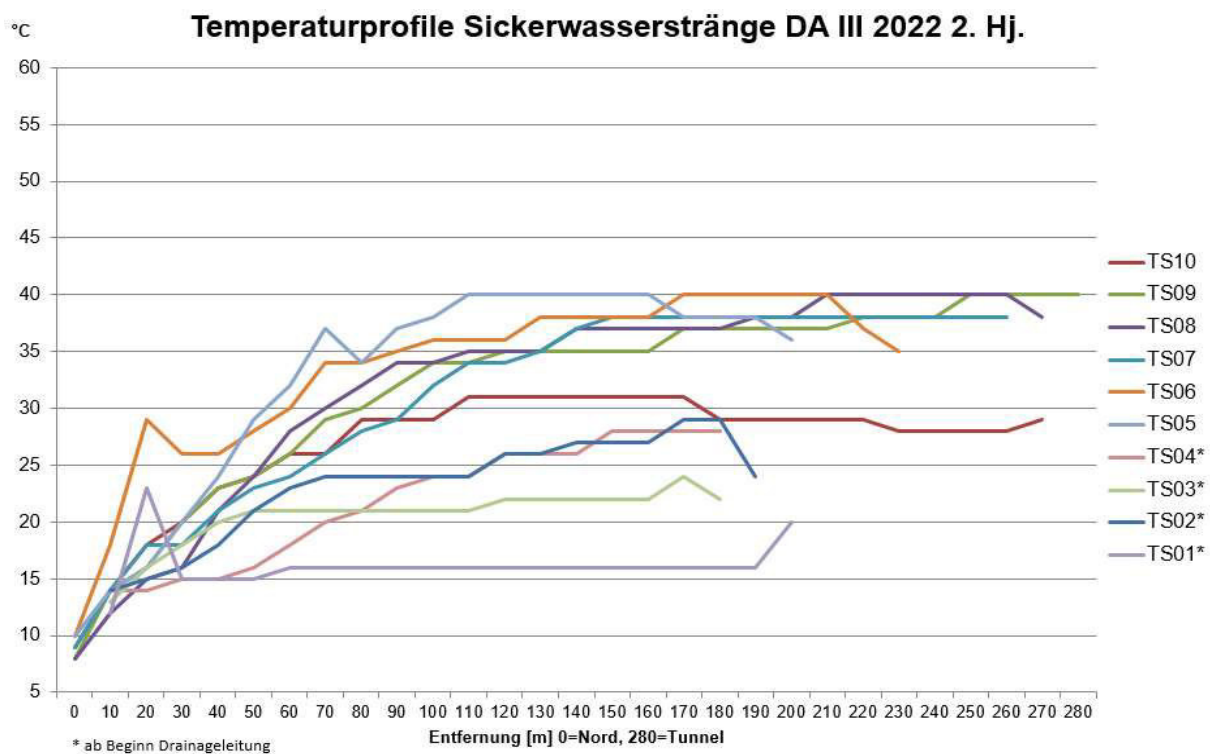


Abbildung 16: Temperaturprofile der Sickerwasserstränge DA III (Befahrung November 2022)

In beiden Kampagnen zeigen die Temperaturprofile, wie bereits bei früheren Untersuchungen, ansteigende Werte vom Deponierand in Richtung Tunnel und deutliche Temperaturdifferenzen zwischen den Sickerwasserdrainagen im Bereich der Ablagerungen mit organischen Anteilen (TS05 bis TS10) gegenüber den Drainagen in den Bereichen mit Inert-Abfällen (TS01 bis TS04).

Grundsätzlich bestätigt das Ingenieurbüro ICP jedoch, dass sich sämtliche Haltungen der Sickerwasserdrainagen in einem für PE-Rohre unkritischen Langzeitbereich von unter 40 °C befinden. Lediglich in der Haltung TS08 wurden bei den Untersuchungen im ersten Halbjahr 2022 teilweise geringfügig höhere Temperaturen gemessen.

Die Ergebnisse der im Berichtszeitraum durchgeführten Messungen befinden sich in den Berichten über die Kamerabefahrungen im **Anhang 4.2**.

Vergleich Temperaturen Sickerwasser und Mittelwert der Rohrwand-Messwerte

Tabelle 17: Vergleich der Temperatur-Messwerte des Sickerwassers (Messung mit Thermometer) mit dem Durchschnitt der Temperatur-Messwerte an der Rohrwand (Infrarotmessung bei Kamerabefahrung), 1. und 2. Halbjahr 2022

Messdatum	Temperaturmessung in °C	TS1	TS2	TS3	TS4	TS5	TS6	TS7	TS8	TS9	TS10
07.06.2022	Sickerwasser-Temperaturmesswert (Ende SiWa-Drainagen im Tunnel)	19	27	23	26	37	37	39	37	38	32
20.+21.06.2022	Mittelwert Rohr-Temperaturmesswerte aus Befahrung SiWa-Drainagen	15	22	20	20	31	31	31	35	33	28
	Unterschied Mittelwert Rohr zu Sickerwasser	-4	-5	-3	-6	-6	-6	-8	-2	-5	-4
21.11.2022	Sickerwasser-Temperaturmesswert (Ende SiWa-Drainagen im Tunnel)	18	25	23	26	37	37	39	38	40	28
29.+30.11.2022	Mittelwert Rohr-Temperaturmesswerte aus Befahrung SiWa-Drainagen	16	23	21	22	32	33	31	32	32	27
	Unterschied Mittelwert Rohr zu Sickerwasser	-2	-2	-2	-4	-5	-4	-8	-6	-8	-1

Der Vergleich zeigt, dass die Messwerte plausibel sind. Die Mittelwerte der Rohr-Temperaturmesswerte sind tendenziell geringer als die Temperaturen des Sickerwassers an den Abläufen im Tunnel. Das ist darin begründet, dass auch die Rohrtemperaturmesswerte im kühleren, nördlichen Bereich des DA III zum Mittelwert der Rohrtemperaturmesswerte zählen. Dahingegen wird die Temperatur des Sickerwassers, das zum Teil über nahezu die gesamte Länge des Drainagerohrs gelaufen ist, am Auslauf im Tunnel punktuell gemessen. Von Norden nach Süden, also in Fließrichtung, nimmt Temperatur des gesamten Deponieabschnitts III zu, genau wie die Menge des Sickerwassers im Drainagerohr. Am Auslauf im Tunnel hat das gesamte Sickerwasser den wärmsten Bereich des Deponieabschnitts durchflossen. Daher ist es plausibel, dass die Temperatur des Sickerwassers am Auslauf höher ist als der Mittelwert der über die gesamte Rohrlänge aufgenommenen Rohrtemperaturmesswerte.

Die Temperatur des Wassers in den Kontrolldrainagen TK5-TK10, das regelmäßig am Zufluss der einzelnen Stränge in die Sammelleitung im Tunnel gemessen wird, lag 2022 im Mittel über alle sechs Stränge mit knapp 28° C (siehe **Anhang 4.12**) etwa ein Grad niedriger als im Vorjahr.

3.5.3.3 Deformationsmessungen TS01 - TS10

In der Sickerwasserdrainageleitung TS05 werden seit einigen Jahren Verformungen festgestellt. Die Entwässerungsfunktion dieser Sickerwasserdrainageleitung ist jedoch weiterhin gewährleistet und wird durch diese Verformungen nicht beeinträchtigt.

Im Rahmen der dreijährigen Untersuchungsreihe von 2020 bis 2022 sind vom Ingenieurbüro ICP bisher sechs halbjährliche Untersuchungen ausgewertet worden.

Die Untersuchungen zeigen aktuell stagnierende Deformationsgrade, die Verformungen nehmen nicht zu.

Das Entwässerungssystem der Deponie Dyckerhoffbruch ist in einem funktionstüchtigen Zustand. Details siehe **Anhang 4.13** und **4.14**.

Anmerkung: Für den von den Verformungen am stärksten betroffenen Strang TS05 wurde bereits am 25. November 2021 hierzu ein Antrag auf Plangenehmigung für die Sanierung / Relining von Teilbereichen dieser Sickerwasserleitung mit Hilfe eines linienlagerungstauglichen Inlinerrohres gestellt. Dieser Antrag ist seitens der Genehmigungsbehörde bis heute in Bearbeitung.

3.5.3.4 Neigungsmessungen TS01 - TS10

Bezüglich der Einhaltung des **Mindestgefälles** wurde durch das Ingenieurbüro ICP dargelegt, dass die durch das Vermessungsamt am 14.12.2022 gemessenen Höhen, dem genehmigten Gefälle gegenübergestellt wurden. Diese Gegenüberstellung zeigt, dass die Mindestgefälle alle eingehalten werden.

Die entsprechenden Profile der im Rahmen der TV-Untersuchung durchgeführten Neigungsmessungen weisen keine Auffälligkeiten auf. Die geringen Versackungen, die bei der Untersuchung protokolliert wurden, können in den Profilen nachvollzogen werden. Dies wird auch bei der Auswertung der Videoaufnahmen darin bestätigt, dass keine wesentlichen großräumigen Einstauhöhen zu beobachten sind und das anfallende Sickerwasser auf der Rohrsohle abläuft.

Bei der Auswertung der Neigungsmessung im 2. Halbjahr 2022 sind vom Büro ICP Messfehler identifiziert worden, die sich vor allem in den Profilhistorien der Haltungen TS04 und TS07 zeigen. Da die Ursache für die fehlerhaften Messwerte nicht nachvollziehbar ist, ist eine Korrektur im Nachgang nicht mehr möglich.

3.5.3.5 Fazit

Aus den Zustandsdokumentationen des Ingenieurbüros ICP beider Halbjahre 2022 geht hervor, dass sich das Gesamtentwässerungssystem in einem guten Zustand befindet. Die Temperaturmessungen beider Halbjahre zeigen sich plausibel und entsprechen dem üblichen Temperaturverlauf in Deponiekörpern. Es wird keine fortschreitende Deformation, sondern die Stagnation der Deformationsgrade festgestellt. Das Entwässerungssystem der Deponie Dyckerhoffbruch befindet sich in einem funktionstüchtigen Zustand.

4. Oberflächenwasser

4.1 Unbelastetes Oberflächenwasser

Auf der Deponie fällt durch Niederschläge und durch gefasstes, oberflächennahes Grundwasser, sogenanntes Oberflächenwasser an. Dieses Oberflächenwasser ist unbelastet und wird über ein System aus Halbschalen, Gräben und Kanälen in Regenrückhaltebecken (RHB Ost, RHB West, RHB Eingang) geleitet. Vor den Rückhaltebecken sorgen Sandfänge und Rechen dafür, dass Schmutz und Sedimente zurückgehalten werden.

Überschüssiges Wasser aus dem RHB Ost wird niveaugesteuert in das RHB West gepumpt, sodass ein Überlaufen verhindert wird. Gleichzeitig wird damit der Wasserspiegel des Ostbeckens konstant gehalten. Ebenso wird das Wasser aus dem RHB Eingang in das RHB West abgeleitet.

Mit dem Wasser aus dem RHB West wird das Brauchwassernetz der Deponie gespeist. Unter dem Parkplatz vor dem Verwaltungsgebäude der Deponie befindet sich ein 800 m³ großer Brauchwasserbehälter mit Druckerhöhungsanlage, an dem u.a. der Waschplatz und die Hydranten der ELW sowie externe Brauchwasserabnehmer, wie das Biomasseheizkraftwerk und die MMW, angeschlossen sind.

Insgesamt existieren auf dem Deponiegelände die folgenden Rückhaltevolumina:

Tabelle 18: Rückhaltevolumina auf dem Deponiegelände

RHB West:	14.900 m³
davon	
Löschwasser:	1.400 m ³
Brauchwasser:	9.122 m ³
Rückhaltevolumen (Retentionsraum):	4.378 m ³
RHB Ost:	1.200 m³
davon Dauerstauvolumen:	600 m ³
RHB Eingang:	137 m³
Brauchwasserbehälter unterirdisch (vor dem Verwaltungsgebäude):	800 m³
davon Löschwasser:	400 m ³

Überschüssiges Wasser wird niveaugesteuert aus dem RHB West in den Wäschbach abgepumpt. Die wasserrechtliche Einleiterlaubnis in den Wäschbach vom 13.06.2014 sieht vor, dass in der Grundlast bis zu 50 l/s eingeleitet werden dürfen. Bei Starkregenereignissen und einem hohem Wasserstand im RHB West darf die in den Wäschbach abzupumpende Wassermenge auf 100 l/s angehoben werden. Der Erlaubnisbescheid zur Einleitung von Niederschlagswasser in den Wäschbach gilt befristet bis zum 31.12.2030.

Die offizielle Bezeichnung der Einleitstelle in den Wäschbach lautet „Auslauf Regenwasser

aus der Trennkanalisation, Ausmündung Deponie Dyckerhoffbruch RRB West (RW 3447422, HW 5546643)“ und wurde so am 06.08.2015 in das Wasserbuch unter der Nr. (37497)-W eingetragen.

Für die Einleitung in den Wäschbach muss das Wasser die festgelegten Einleitgrenzwerte einhalten. Die Leitfähigkeit des abgeleiteten Wassers wird daher permanent überwacht. Zusätzlich wird das Wasser vierteljährlich beprobt und neben der Untersuchung auf die DEKVO-Parameter auch auf die Einleitparameter „Wäschbach“ analysiert.

4.1.1 Herkunft der Oberflächenwässer

Anfallendes Niederschlagswasser wird über ein weitreichendes Grabensystem auf der gesamten Deponie entlang von Bermen und Wegen wird das in unversiegelten Bereichen und auch in befestigten Bereichen, wie Straßen in die Hauptgräben geleitet. Die Hauptgräben ziehen sich rund um die **Deponieabschnitte** und sind als Betonrinnen ausgeführt.

Im Norden der Deponie, unterhalb der Fotovoltaikanlage, befindet sich die sogenannte „**Quelle**“, die aus der Steinbruchwand in die Oberflächenwasserrinnen entwässert. Des Weiteren sorgen die **Randdrainage**, die im Westen, Norden und Osten die Deponieabschnitte II und III umschließt und einen Wasserzutritt des oberflächennahen Grundwassers in den Deponiekörper verhindert, die **Tunnelfußdrainage** im Kontrolltunnel und die **Entspannungsschicht** unterhalb des Deponieabschnitts III/3 für weitere Wasserzutritte in das Oberflächenwasserfassungssystem. Hierbei handelt es sich jeweils um gefasstes Grundwasser, das dem Oberflächenwassersystem zugeführt wird. Das gefasste Grundwasser wird in das Regenrückhaltebecken West (RHB West) geleitet.

Außerdem gelangen noch Regenwasser und Oberflächenwasser von **Dach-, Hof- und Straßenflächen** der Betriebsgelände von ELW, MMW und von dem benachbarten Biomasseheizkraftwerk (BMHKW) in das Oberflächenwassersystem der Deponie.

4.1.2 Oberflächenwassermengen

Das gesamte anfallende Oberflächenwasser wird im RHB West gesammelt und kann von dort aus über eine Druckleitung vom Pumpenhaus in den Wäschbach gepumpt werden. Die abgepumpten Mengen und die Pumpzeiten werden im Leitsystem der Deponie aufgezeichnet. Zusätzlich wird das Regenrückhaltebecken für die Brauchwassernutzung bewirtschaftet. Ein Rückhaltevolumen von 4.378 m³ und ein Löschwasservorrat von 1.400 m³ müssen dabei vorgehalten werden.

Mit einem Verbrauch von **23.849 m³** wurden im Berichtsjahr 2022 etwa 1.015 m³ mehr **Brauchwasser** genutzt als im Vorjahr. Hauptnutzer waren neben der ELW das benachbarte BMHKW mit 15.017 m³ und das sich auf dem Deponiegelände befindende Mineralmischwerk Wiesbaden mit 3.585 m³.

Im Berichtsjahr 2022 wurden insgesamt **38.323 m³** Oberflächenwasser **in den Wäschbach** abgepumpt. Im Vergleich zum Vorjahr 2021 (48.320 m³) wurden im Berichtsjahr etwa 9.997 m³ weniger Oberflächenwasser in den Wäschbach abgeleitet. Ein Verlauf über die in den Wäschbach in den letzten 10 Jahren abgeführten Wassermengen zeigt die nachfolgende Grafik.

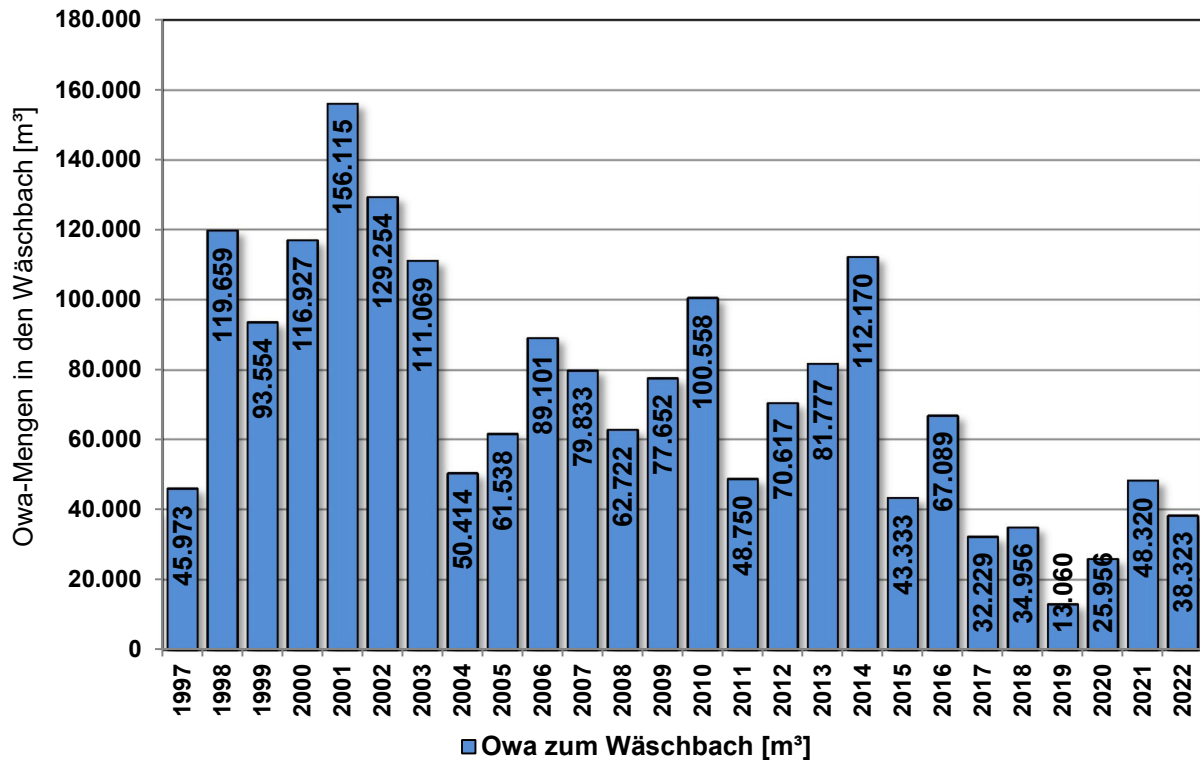


Abbildung 17: Jährliche Ableitung von Oberflächenwasser in den Wäschbach seit 1997 (**Anhang 5.3**)

Die größte Wassermenge wurde im Oktober 2022 in den Wäschbach abgeleitet. Der Grundlastwert von 50 l/s bzw. 4.320 m³/d wurde im Berichtsjahr 2022 nicht überschritten.

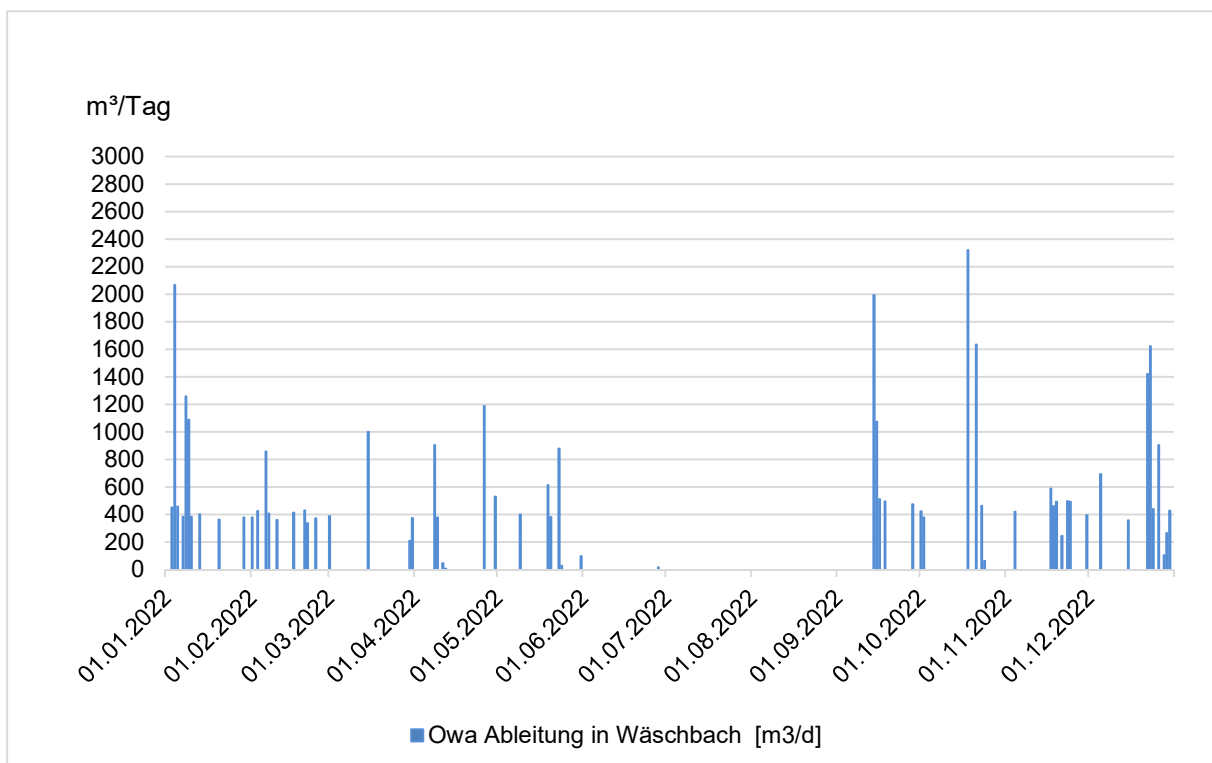


Abbildung 18: Tagesmengen Ableitung Oberflächenwasser in den Wäschbach 2022 (Anhang 5.4)

Die Gesamtmenge des im Berichtsjahr 2022 angefallenen Oberflächenwassers, welches sich aus den in den Wäschbach abgeleiteten Wassermengen sowie der abgegebenen Brauchwassermengen ergibt, betrug **62.172 m³**. Die Gesamtmenge des angefallenen Oberflächenwassers ist im Berichtsjahr um 8.982 m³ niedriger als im Vorjahr 2021 (71.154 m³).

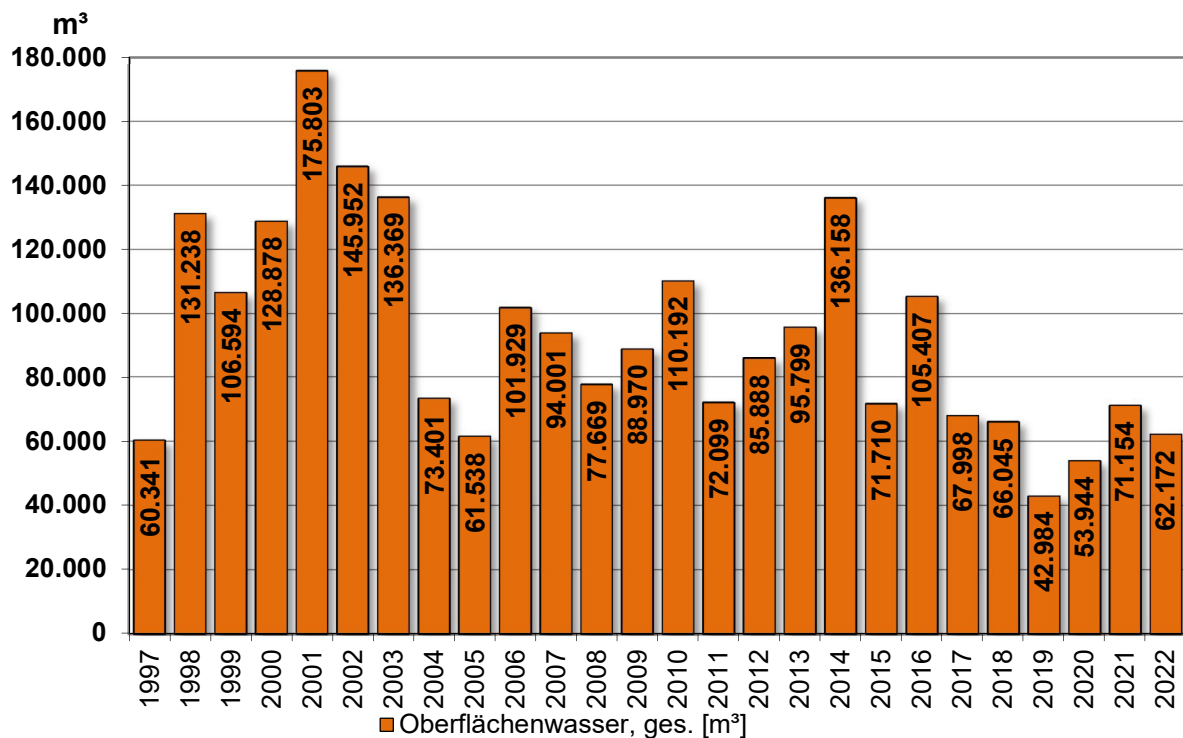


Abbildung 19: Gesamtanfall Oberflächenwasser seit 1997 (Anhang 5.3)

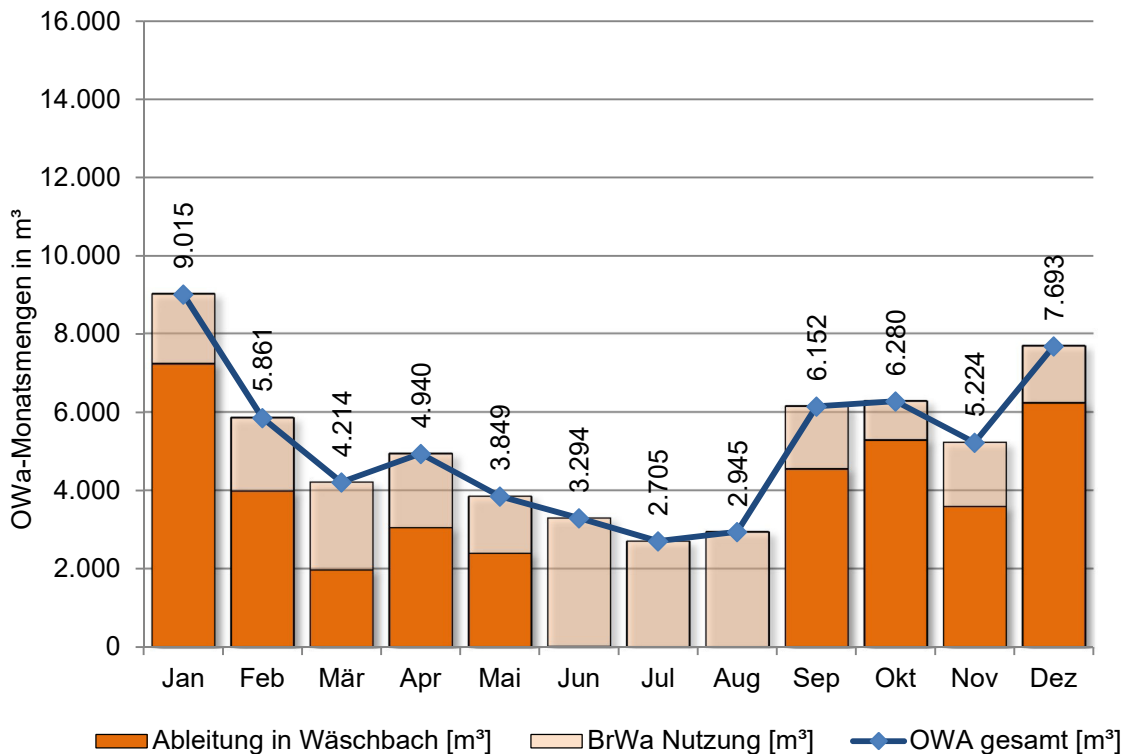


Abbildung 20: Monatliche Oberflächenwassermengen 2022 (**Anhang 5.2**)

Die Anteile an Oberflächenwasser werden unterschiedlich ermittelt. Die Mengen aus der Tunnelfußdrainage (oberflächennahes Grundwasser, welches in der Regel dem RHB West zugeführt wird) werden über induktive Durchflussmessgeräte (IDM) und die seit Mitte 2014 von den Hof- und Dachflächen des benachbarten Biomasseheizkraftwerkes zufließenden Mengen ebenfalls über ein Durchflussmessgerät ermittelt.

Des Weiteren wird oberflächennahes Grundwasser aus der Quelle und der Randdrainage regelmäßig abgelitert und als Jahresmenge hochgerechnet. Die anfallenden Wassermengen aus der Quelle und der Randdrainage werden ebenfalls dem Oberflächenwasser im RHB West zugeführt.

Die Oberflächenwassermengen aus den Deponieabschnitten sowie aus den Dach-, Straßen- und Hofflächen des ELW-Geländes werden über die versiegelte Fläche und über die Betrachtung der abgeführten Oberflächenwasser-Gesamtmenge abgeschätzt.

Die Deponieflächen mit unversiegelten Randflächen machen etwa 90% der gesamten Betriebsfläche der Betriebsstätte Deponie Dyckerhoffbruch aus, haben aber im Vergleich zu den übrigen versiegelten Dach-, Straßen- und Hofflächen einen deutlich geringeren Abfluss. Nach der Versickerung und Verdunstung fließt im Allgemeinen nur ein kleiner Anteil der Niederschläge auf dem Deponiekörper ab und wird als Oberflächenwasser gesammelt.

In der folgenden Tabelle sind die Mengen des in 2022 angefallenen Oberflächenwassers aus den verschiedenen Zuflüssen zusammengestellt:

Tabelle 19: Herkunft der Oberflächenwassermengen 2022

Herkunft des Oberflächenwassers	Datenermittlung	Menge [m³]	Anteil am Gesamt-oberflächenwasser 2022
Gesamtmenge RHB West	IDM-Messung; Summe aus Ableitung Wäschbach und Brauch- wasser	62.172	100 %
Zufluss aus den Depo- nieabschnitten, sowie Dach-, Straßen-, u. Hof- flächen ELW-Gelände	Abschätzung	ca. 35.776	35 %
Zufluss aus Dach- und Hofflächen BMHKW	IDM-Messung	7.920	12,7 %
Quelle	Ausliterungen	ca. 2.691	4,3 %
Randdrainage West	Ausliterungen	ca. 19.053	30,6 %
Randdrainage Ost	Ausliterungen	ca. 9.577	15,4 %
Tunnelfußdrainage	IDM-Messung im Schacht K2	665	1,1 %
Entspannungsschicht	Ausliterungen	ca. 431	<1 %

Es handelt sich bei den Mengenwerten einiger Oberflächenwasserarten um Abschätzungen und nicht um gemessene Werte, da eine Reihe von Angaben auf weniger genauen stichpunktartigen Ausliterungen und Hochrechnungen beruhen. Die Mengenanteile sind insgesamt ähnlich wie im Vorjahr. Allerdings hat eine verhältnismäßig leichte Zunahme des Zuflusses aus der Randdrainage Ost stattgefunden. Dem gegenüber steht eine leichte Abnahme des prozentualen Anteils des Zuflusses aus den einzelnen Deponieabschnitten sowie der versiegelten Flächen des ELW-Geländes.

4.1.3 Oberflächenwasserbeschaffenheit

Das Oberflächenwasser wird gemäß DEKVO vierteljährlich auf die Parameter pH, Leitfähigkeit, Ammonium-Stickstoff, Chlorid und TOC untersucht. Des Weiteren ist der Nachweis zu führen, dass die in den Wäschbach abgeleiteten Oberflächenwässer die im Erlaubnisbescheid zur Einleitung genannten Einleitgrenzwerte einhalten. Als Einleitquelle gilt das RHB West. Das Wasser weiterer Zuflüsse aus Tunnelfußdrainage, Randdrainage, Entspannungsschicht und Quelle werden auf den Grundwasserparameterumfang untersucht, da es sich bei dem Wasser um gefasstes Grundwasser handelt.

Die Untersuchungsergebnisse 2022 sind im Vergleich mit den Vorjahresbefunden für die Oberflächenwasseruntersuchungen dem **Anhang 5.6** und für die Grundwasseruntersuchungen dem **Anhang 6.5** zu entnehmen.

Im Berichtszeitraum 2022 wurden alle Grenzwerte für die Einleitwerte in den Wäschbach sicher eingehalten.

Die 2022 analysierten Konzentrationen im RHB West sind im Vergleich mit den Vorjahreswerten in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

Tabelle 20: Überwachung der Einleitwerte Wäschbach im RHB West

RHB West	Einheit	07.04.2021	27.07.2021	07.10.2021	14.12.2021	28.03.2022	07.07.2022	12.10.2022	07.12.2022	Grenzwert Einleitung Wäschbach laut Erlaubnisbescheid 2014
Probengewinnung		Schöpfprobe	Schöpfprobe	Schöpfprobe	Schöpfprobe	Schöpfprobe	Schöpfprobe	Schöpfprobe	Schöpfprobe	
Lufttemperatur	°C	5	25	16	8	16	21	14	7	DEKVO OWA
Trübung		keine	schwach	ohne	schwach	schwach	keine	schwach	keine	DEKVO OWA
Färbung		farblos	farblos	ohne	grün	grün	grün	gelb	farblos	DEKVO OWA
Geruch		ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	DEKVO OWA
pH-Wert		7,9	7,9	8,0	8,4	8,3	8,0	7,6	7,7	6,5-8,5
Wassertemperatur	°C	8,0	24,4	16,5	6,6	14,7	22,5	13,7	6,6	DEKVO OWA
Sauerstoff, gelöst	mg/l	11,68	8,20	9,03	13,86	10,77	8,20	7,90	8,40	DEKVO OWA
Leitfähigkeit, bezogen auf 25°C	mS/m	190,9	106,0	106,1	104,5	117,2	99,3	97,6	94,5	DEKVO OWA
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l	3,6	8,2	5,8	<2	3,0	8,8	3,8	4,8	100
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5
AOX	mg/l	0,015	0,011	<0,01	0,011	0,019	<0,01	0,011	<0,01	0,5
TOC	mg/l	7,8	8,7	8,7	6,8	6,0	9,5	5,7	5,2	DEKVO OWA
CSB	mg/l	18	19	17	24	16	24	<15	18	DEKVO OWA
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,03	0,02	<0,05	0,05	<0,02	<0,02	0,21	0,03	DEKVO OWA
Chlorid	mg/l	224	115	122	127	114	103	95	93	DEKVO OWA
Cyanid, gesamt	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,02	<0,0005	<0,005	0,1
Zink	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	2
Eisen, gesamt	mg/l	0,05	0,11	<0,02	0,16	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	2
Mangan	mg/l	<0,01	0,05	<0,01	0,096	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1
Chrom, gesamt	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5
Nickel	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,1
Kupfer	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5
Cadmium	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05
Quecksilber	mg/l	<0,001	<0,0001	<0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,01
Blei	mg/l	<0,01	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	0,1
Arsen	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	0,1

4.1.4 Funktionskontrollen Oberflächenwassersystem

Das offene Oberflächenwassersystem mit den Becken, Gräben, Rinnen, Sandfängen und Einläufen etc. wird optisch im Rahmen von Begehungen regelmäßig kontrolliert und wenn erforderlich gesäubert und freigeschnitten.

Die Randdrainage ist auch im Berichtsjahr 2022 voll funktionsfähig. Die jährliche TV-Kanaluntersuchung der Randdrainage durch die *KT Kanal-Türpe Blomberg*, im Juni 2022 belegt dies (Bericht **Anhang 5.1**). Die Einlaufstelle in den Wäschbach wird mindestens 1x im Jahr optisch überprüft. 2022 wurden keine Beeinträchtigungen festgestellt.

4.2 Belastetes Oberflächenwasser und Schmutzwasser

Belastetes Oberflächenwasser bzw. Abwasser wird über den öffentlichen Schmutzwasserkanal in der Deponiestraße eingeleitet und im Klärwerk Biebrich gereinigt. Die Einleitung in die öffentliche Entwässerungsanlage mit einem maximalen Abfluss von 47 l/s erfolgt gemäß Bescheid vom 23.05.2007 unter Berücksichtigung der „Ortssatzung über die Abwasserbeseitigung im Gebiet der Landeshauptstadt Wiesbaden (Abwassersatzung)“ vom 22.12.2014.

Es handelt sich bei dem in die Kanalisation eingeleiteten Wasser um belastetes Oberflächenwasser aus dem Eingangsbereich (Kleinannahme, Sondermüllannahme) und den Bereichen Kehrmaschinenplatz, Tankstelle, Waschplatz, Abfallumschlaganlage und große Bereiche der Flächen des Mineralmischwerkes (MMW) sowie um das Abwasser aus den sanitären Anlagen der Verwaltungs- und Werkstattgebäude.

Weiterhin wurde das Wasser aus den Kontrolldrainagen und der Tunnelportalentwässerung im Berichtszeitraum in die öffentliche Schmutzwasserkanalisation abgeleitet.

Die im Berichtsjahr 2022 in die öffentliche Kanalisation über Zähler abgeleitete Menge betrug 3.571 m³ (Herkunft Entwässerung Abfallumschlaganlage, Tunnelportalentwässerung Ost und West, Kontrolldrainagen). Nicht über Zähler erfasst wurden die, in den öffentlichen Kanal eingeleiteten, sanitären Abwassermengen aus Verwaltung und Werkstätten sowie Niederschlagswässer aus versiegelten Flächen der Bereiche Sondermüllannahme, Kleinannahme, Kehrmaschinenplatz, Tankstelle und Waschplatz. Berechnet nach dem Frischwasserverbrauch (Sanitär 2022 ca. 1.200 m³) und über die an den Kanal angeschlossenen versiegelten Flächen (ca. 0,6 ha) wurden somit weitere Schmutzwassermengen in den Kanal eingeleitet.

5. Grundwasser

5.1 Grundwasserhorizonte

Unterhalb der Deponie sind zwei Grundwasserhorizonte ausgebildet, getrennt durch eine bindige, wasserundurchlässige Schicht, die sogenannte „Dunkle Folge“. Diese Trennschicht befindet sich im Norden der Deponie nur wenige Meter unter der Oberfläche. Im südwestlichen Abstrom der Deponie liegt die „Dunkle Folge“ in einer Tiefe zwischen 20 m und 40 m.

Das Grundwasserüberwachungsprogramm der Deponie umfasste im Berichtsjahr 2022 insgesamt 29 Grundwasserbrunnen, von denen jeweils die Hälfte das oberflächennahe Grundwasserstockwerk (GW1, Hydrobienschichten und Auffüllung) und das untere Grundwasserstockwerk (GW2, Corbículaschichten) erfassen. Darüber hinaus wurden regelmäßig auch die Randdrainage, die Kontrolldrainagen, ein Quellzufluss und die Tunnelfußdrainage auf die DEKVO-Grundwasserparameter überprüft.

5.1.1 Oberflächennahes Grundwasser

Das obere Grundwasserstockwerk (GW1) führt Wasser in den tertiären Hydrobienschichten. Gleichzeitig fließt aber auch oberflächennahes Wasser, dort wo die Hydrobienschichten abgebaut wurden, in der dann vorhandenen künstlichen Auffüllung.

Um das oberflächennahes Wasser aus den Deponieabschnitten II und III fernzuhalten, wurde die **Randdrainage** gebaut, die die Deponieabschnitte II und III nördlich, westlich und teilweise östlich umschließt. Die Randdrainage reicht bis auf die wasserundurchlässige „Dunkle Folge“. Sie nimmt das zuströmende, oberflächennahes Grundwasser auf und leitet es in die Regenrückhaltebecken ab.

Die sogenannte **Quelle** ist ein Wasserzufluss im Norden der Deponie an einer Störung in der Steinbruchwand. Es handelt sich um Grundwasser aus dem oberen Stockwerk, das sich seinen Weg an die Grubensohle gebahnt hat und dort austritt.

5.1.2 Unteres Grundwasserstockwerk

Das untere Grundwasserstockwerk (GW2) führt Wasser in den tertiären Corbículaschichten. Die im unteren Grundwasserhorizont verfilterten Brunnen weisen zum Teil ein hohes Druckpotenzial auf, sodass sich der Druckwasserspiegel des zweiten Grundwasserhorizontes häufig über dem Grundwasserspiegel des darüber befindlichen, oberen Stockwerkes ausbildet. Dies kann besonders an den als Doppelmessstellen ausgebauten Grundwasseraufschlüssen beobachtet werden, bei denen an einer Lokalität eine Rohrstrecke den oberen und daneben eine Rohrstrecke den unteren Grundwasserhorizont erschließt. An den im unteren Grundwasserhorizont verfilterten Messstellen B-1/03, B-5/03 und B-13/03 im Norden der Deponie trat auch im Berichtsjahr 2022 das Wasser artesisch an der Geländeoberfläche aus.

Um auszuschließen, dass gespanntes Grundwasser in den Deponiekörper eindringt, wurde unter der Basisabdichtung des Deponieabschnittes III/3 eine **Entspannungsschicht** angelegt, über die drückendes Wasser aufgenommen und abgeführt werden kann.

5.2 Grundwassermessstellen

In der folgenden Karte ist die Lage der auf und im Umfeld der Deponie beprobten Brunnen, sowie Kontrolldrainagen, Entspannungsschicht, Randdrainage und Rückhaltebecken verzeichnet.

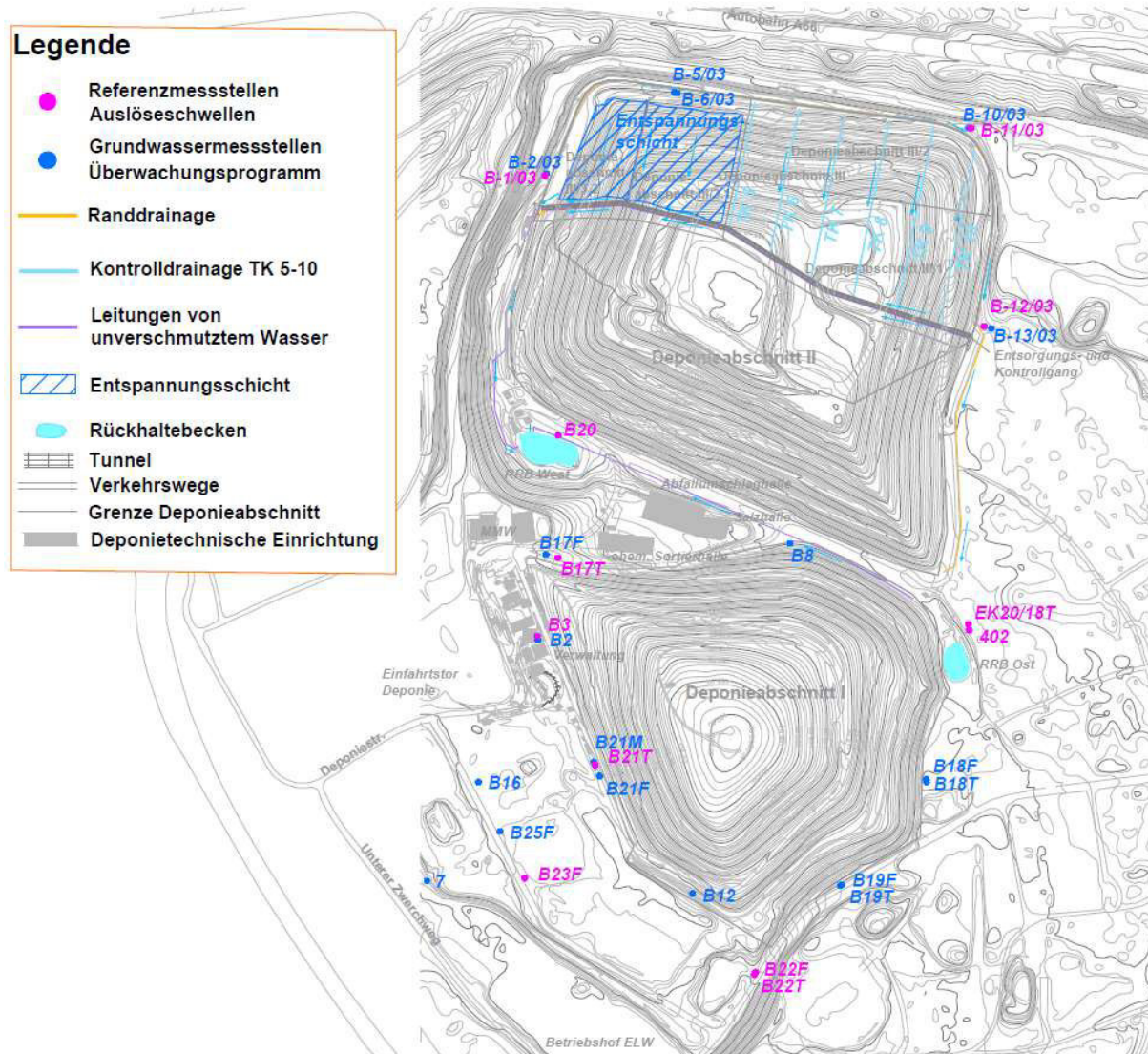


Abbildung 21: untersuchte Grundwasseraufschlüsse im Bereich der Deponie Dyckerhoffbruch
(magenta = Referenzmessstellen Auslöseschwellen)

Die folgende tabellarische Zusammenstellung gibt eine Übersicht über die im Berichtszeitraum untersuchten 29 Grundwasserbrunnen, deren Zuordnung zum Deponieabschnitt und zum erschlossenen Grundwasserstockwerk:

Tabelle 21: Übersicht der beprobten Grundwasserbrunnen auf und im Umfeld der Deponie Dyckerhoffbruch

Deponie- abschnitt	Grundwas- serhorizont	Lage des Brunnens	Messstellen- bezeichnung	Brunnen- tiefe* (m)
DA I	GW1	Zustrombrunnen	B17F**	36,2
DA I	GW1	Zustrombrunnen	B18F	8,4
DA I	GW1	Zustrombrunnen	B8**	7,0
DA I	GW1	Abstrombrunnen	7	31,0
DA I	GW1	Abstrombrunnen	B19F	19,5
DA I	GW1	Abstrombrunnen	B21F	37,0
DA I	GW1	Abstrombrunnen	B21M	45,8
DA I	GW1	Abstrombrunnen	B22F	28,0
DA I	GW1	Abstrombrunnen	B3	40,3
DA I	GW1	Abstrombrunnen	B23F	41,2
DA I	GW1	Abstrombrunnen	B25F	40,2
DA I	GW2	Zustrombrunnen	402	18,0
DA I	GW2	Zustrombrunnen	EK 20/18T	19,3
DA I	GW2	Zustrombrunnen	B17T**	47,7
DA I	GW2	Zustrombrunnen	B18T	20,0
DA I	GW2	Abstrombrunnen	B12	55,0
DA I	GW2	Abstrombrunnen	B16	40,0
DA I	GW2	Abstrombrunnen	B2	50,1
DA I	GW2	Abstrombrunnen	B19T	30,0
DA I	GW2	Abstrombrunnen	B21T	68,8
DA I	GW2	Abstrombrunnen	B22T	46,0
DA II + III	GW1	Zustrombrunnen	B-6/03 ***	3,0
DA II + III	GW1	Zustrombrunnen	B-10/03	5,0
DA II + III	GW1	Zustrombrunnen	B-12/03	2,7
DA II + III	GW1	Abstrombrunnen	B-2/03	5,4
DA II + III	GW1	Abstrombrunnen	B17F**	36,2
DA II + III	GW1	Abstrombrunnen	B8**	7,0
DA II + III	GW2	Zustrombrunnen	B-5/03	15,5
DA II + III	GW2	Zustrombrunnen	B-11/03	16,4
DA II + III	GW2	Zustrombrunnen	B-13/03	11,5
DA II + III	GW2	Abstrombrunnen	B17T**	47,7
DA II + III	GW2	Abstrombrunnen	B20	20,1
DA II + III	GW2	Abstrombrunnen	B-1/03	17,6

* Brunnentiefe (m) bezogen auf die Geländeoberkante (GOK)

** Doppelt geführt in der Liste *** keine Beprobung da, nicht ausreichend Wasser vorhanden
magenta = Referenzmessstellen für Auslöseschwellen

Die Referenzmessstelle für Auslöseschwellen 402 wurde im 3. Quartal 2022 beschädigt, wodurch eine weitere Probenahme an dieser Messstelle nicht mehr möglich war. In Abstimmung mit dem RP Darmstadt wurde die bestehende Messstelle EK 20/18T, welche sich in unmittelbarer Nähe zur Messstelle 402 befindet, als neue Referenzmessstelle ausgewählt und genehmigt. Die Messstelle 402 wird ordnungsgemäß rückgebaut. Alle anderen im Berichtszeitraum beprobten Grundwassermessstellen sind funktionstüchtig und in gutem Zustand.

5.3 Grundwasserstände und Grundwasserfließrichtungen

Die Wasserstände in den Grundwasserbrunnen wurden im Berichtszeitraum 2022 monatlich gelotet und protokolliert. Die im Berichtszeitraum 2022 gemessenen Wasserstände (Grundwasserabstichsdaten) sind tabellarisch aufgelistet dem **Anhang 6.2** zu entnehmen. Die Ganglinien der einzelnen Grundwasserbrunnen, der zeitliche Verlauf der Grundwasserstände bezogen auf NN von 2012 bis 2022, sind graphisch aufbereitet im **Anhang 6.3** dargestellt.

Die Ganglinien werden von geologischen und hydrologischen Gegebenheiten bestimmt und können, insbesondere im oberflächennahen Grundwasserstockwerk, auch von den versickerten Niederschlägen, beeinflusst werden.

Im Umfeld des **Deponieabschnittes I** wurden 2022 die im Folgenden aufgeführten Grundwasserstände gemessen.

Tabelle 22: Grundwasserstandsmessungen 2022 im Umfeld des Deponieabschnittes I

Grundwasserstandsmessungen 2022 - Deponieabschnitt I					
Messstellenbezeichnung	GW-Horizont	Lage zum Deponiekörper	Max. Wasserstand [müNN]	Min. Wasserstand [müNN]	Schwankungsbreite [m]
B8	GW1	Zustrom	91,82	91,42	0,40
B17F	GW1	Zustrom	89,67	89,35	0,32
B18F	GW1	Zustrom	89,47	88,64	0,83
7	GW1	Abstrom	84,43	84,15	0,28
B3	GW1	Abstrom	89,25	89,09	0,16
B19F	GW1	Abstrom	85,60	85,40	0,20
B21F	GW1	Abstrom	98,98	98,08	0,90
B21M	GW1	Abstrom	85,41	85,29	0,12
B22F	GW1	Abstrom	84,47	84,18	0,29
B23F	GW1	Abstrom	84,48	84,19	0,29
B25F	GW1	Abstrom	84,76	84,51	0,25
402	GW2	Zustrom	91,89	91,60	0,29
EK 20/18T	GW2	Zustrom	98,85	98,59	0,26
B17T	GW2	Zustrom	89,81	89,44	0,37
B18T	GW2	Zustrom	88,41	88,13	0,28
B2	GW2	Abstrom	87,46	87,26	0,20
B12	GW2	Abstrom	86,23	86,01	0,22
B19T	GW2	Abstrom	85,66	85,49	0,17
B16	GW2	Abstrom	84,82	84,28	0,54

B21T	GW2	Abstrom	89,74	89,61	0,13
B22T	GW2	Abstrom	86,62	86,52	0,10

Sowohl die Wasserstände als auch die Schwankungsbreiten im oberflächennahen Grundwasserhorizont im Bereich des Deponieabschnittes I zeigten 2022 keine wesentlichen Veränderungen gegenüber den Vorjahren, weder im Zu- noch im Abstrom. Das gleiche galt auch für den unteren Grundwasserleiter.

Im Bereich der **Deponieabschnitte II und III** wurden im Berichtsjahr 2022 die nachfolgenden aufgeführten Grundwasserstände ermittelt.

Tabelle 23: Grundwasserstandmessungen 2022 im Umfeld der Deponieabschnitte II+III

Grundwasserstandsmessungen 2022 – Deponieabschnitte II + III					
Messstellen- bezeichnung	GW- Horizont	Lage zum Deponiekörper	Max. Wasserstand [müNN]	Min. Wasserstand [müNN]	Schwankungs- breite [m]
B-6/03	GW1	Zustrom	97,31	96,84	0,47
B-12/03	GW1	Zustrom	100,28	99,36	0,92
B-10/03	GW1	Zustrom	103,56	103,13	0,43
B-2/03	GW1	Abstrom	92,45	91,30	1,15
B17F	GW1	Abstrom	89,67	89,35	0,32
B8	GW1	Abstrom	91,82	91,42	0,40
B-13/03	GW2	Zustrom	102,10	101,51	0,59
B-11/03	GW2	Zustrom	102,30	100,91	1,39
B-5/03	GW2	Zustrom	100,92	99,55	1,37
B17T	GW2	Abstrom	89,81	89,44	0,37
B20	GW2	Abstrom	89,71	89,46	0,26
B-1/03	GW2	Abstrom	97,66	96,22	1,44

Im oberen Grundwasserstockwerk im Umfeld der Deponieabschnitte II und III waren die Wasserstände ebenfalls mit denen der Vorjahre vergleichbar.

Die Brunnen B-13/03, B-5/03 und B-1/03, welche bisher unter artesischem Druck standen, stehen seit dem Jahreswechsel 2021/2022 nicht mehr unter artesischem Druck. Zudem ist in diesen Messstellen ein Pegelabfall zu Beginn des Jahres 2022 um ca. 1,5 m erkennbar. In 2015 kam es in diesen Messstellen ebenfalls zu einem signifikanten Druckabfall. Das Druckniveau blieb seit diesem Zeitpunkt relativ konstant. Allerdings war seit 2018 ein leichter Druckanstieg mit anschließend relativ konstantem Druckniveau in allen drei Messstellen erkennbar. Der Brunnen B-11/03 am Hochpunkt in der Nordostecke ist seit 2015 nicht mehr artesisch.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Ganglinien (**Anhang 6.3**) in den letzten Jahren im Rahmen ihrer Schwankungen und mit Ausnahme der oben genannten Veränderungen keine signifikanten Veränderungen aufwiesen.

Aus den geloteten Grundwasserständen im März und im August wurden für den oberflächennahen und für den tieferen Grundwasserhorizont Grundwassergleichenpläne konstruiert, in

welchen auch die Grundwasserfließrichtung dargestellt ist. Die Karten sind dem **Anhang 2, Anlage 2.11.1 und 2.11.2** zu entnehmen.

Bei beiden Stichtagsmessungen im März und im August 2022 wurden alle Messstellen um die Deponieabschnitte I bis III gelotet. Des Weiteren wurden die Wasserspiegel der, im Rahmen des geplanten neuen Deponieabschnittes IV, östlich des bestehenden Deponieabschnittes III errichteten Erkundungsmessstellen herangezogen (EK-Messstellen, ISK-Bericht *„Geologisches und hydrologisches Gutachten für den Standort des geplanten Deponie-Erweiterungsabschnittes DAIV“* vom 29.08.2018). Die vorher dort vorhandenen, alten 400er Messstellen wurden im Zuge der neuen Erkundungen fast alle zurückgebaut.

Für beide Grundwasserhorizonte zeigen die Stichtagsmessungen 2022 die generell von Nordosten nach Südwesten gerichtete Grundwasserfließrichtung. Diese korrespondiert auch mit dem beschriebenen Einfallen der tertiären Schichten in diesem Bereich von Nordosten nach Südwesten.

Im Rahmen der Standorterkundungen für den geplanten neuen Deponieabschnitt IV wurden vom Ingenieurbüro BGS Umwelt Brandt Gerdes Sitzmann GmbH neue Grundwassermodellrechnungen unter Einbeziehung der neuen Erkundungsuntersuchungen (ISK Bericht vom 29.08.2018) durchgeführt. Die Ergebnisse sind in dem Bericht *„Deponie der Landeshauptstadt Wiesbaden – Gutachterliche Bewertung der Grundwassersituation im Bereich Deponieabschnitt DAIV“* mit Datum vom 01.12.2018 dokumentiert und Bestandteil der Antragsunterlagen zum Planfeststellungsantrag für den DA IV.

5.4 Grundwasserkonzentrationen

Insgesamt 29 Grundwassermessstellen und einige weitere Stellen, bei denen Grundwasser gefasst wird, wie Quelle, Tunnelfußdrainage, Randdrainage, Kontrolldrainagen und Entspannungsschicht wurden im Berichtszeitraum 2022 vierteljährlich beprobt.

Die Probenahmen an den Messstellen verliefen im Berichtszeitraum und in den vorangegangenen Jahren ohne Auffälligkeiten. Aufgrund geringer Wassermengen in den Messstellen der Entspannungsschicht und der TK 5-10 konnte nicht immer Probenmaterial gewonnen werden.

Aus allen anderen Brunnen und Messstellen wurden Pumpproben entnommen. Die Probenahmen mittels Pumpproben erfolgten durch die Eurofins West GmbH (**Probenahmeprotokolle** siehe **Anhang 6.4**).

Alle Grundwasserproben wurden auf das in der hessischen „Verordnung über die Eigenkontrolle von oberirdischen Deponien“ (DEKVO Hessen) Anhang 1 für Grundwasser vorgeschriebene Untersuchungsprogramm analysiert. Im Berichtszeitraum 2022 wurde das Standardprogramm in vierteljährlichem Turnus und das Übersichtsprogramm zusätzlich im 1. Quartal 2022 durchgeführt.

Gemäß der abfallrechtlichen Anordnung zur „Festlegung von Auslöseschwellen zur Kontrolle der Grundwasserqualität“ vom 10.01.2017 werden 11 Referenzmessstellen vierteljährlich auf die Parameter Arsen, Blei, Bor, Chrom, Nickel, Quecksilber, Cyanide, Chlorid, Phenol-Index, polychlorierte Biphenyle (PCB), polychlorierte aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und DOC untersucht. Die in der Anordnung für diese Parameter festgesetzten Auslöseschwellen orientieren sich an den Geringfügigkeitsschwellenwerten der hessischen „*Verwaltungsvorschrift zur Erfassung, Bewertung und Sanierung von Grundwasserschäden*“ (GwS-VwV) vom 28.09.2016 und an den Schwellenwerten der „*Verordnung zum Schutz des Grundwassers*“ des Bundes (GrwV) vom 09.11.2010.

Die in der abfallrechtlichen Anordnung vom 10.01.2017 festgelegten Auslöseschwellen sollten hinsichtlich des Parameterumfangs sowie in Bezug auf die Höhe der Auslöschwellenwerte überprüft und neu festgelegt werden. Im Rahmen des IED-vor-Ort-Termins mit dem RP Darmstadt am 30.01.2023 wurde dies bereits thematisiert.

Alle 2022 im Grundwasser ermittelten Konzentrationen sind in tabellarischer Form zusammen mit den Werten aus dem Vorjahr im **Anhang 6.5** aufgeführt. Die graphischen Auswertungen der Grundwasseranalysen gemäß DEKVO sind dem **Anhang 6.6** und die Stickstoffbilanzen dem **Anhang 6.7** zu entnehmen.

5.4.1 Oberflächennaher Grundwasserhorizont GW1

Insgesamt zeigten die im Berichtszeitraum 2022 gemessenen Konzentrationen in den im oberflächennahen Grundwasser verfilterten Messstellen keine wesentlichen Veränderungen gegenüber früheren Messungen.

Die Leitparameter für Deponiesickerwässer wie AOX, TOC und Ammonium-N wiesen, wie auch in den vergangenen Jahren, keine deutlich erhöhten Werte auf.

Der für **Chlorid** im Grundwasser vorgegebene Auslöseschwellenwert von 250 mg/l wurde im Berichtszeitraum 2022 erneut in der Messstelle B3 überschritten. Die Messstelle B3 befindet sich im Bereich eines Parkplatzes, und ist innerhalb eines künstlichen Auffüllungsbereichs niedergebracht. Beeinflussungen, welche durch die künstlichen Auffüllungsbereiche bedingt sind, können nicht ausgeschlossen werden. Gemäß DepV wurden die Überschreitungen des Auslöseschwellenwertes der Genehmigungsbehörde schriftlich mitgeteilt. Die Chlorid-Konzentrationen im Grundwasser der Messstelle B3 lagen 2022 bei 360 bis 390 mg/l, was dem Konzentrationsniveau der vergangenen Jahre in dieser Messstelle entspricht. Grundsätzlich sind im regionalen Raum auch immer wieder erhöhte Chloridgehalte im Grundwasser der Umgebung bekannt, die geogenen Ursprungs sind (Stichwort Salzbach, Thermalwasser). Seit 1994 erfasste Chlorid-Gehalte an der Grundwassermessstelle B3 haben bis heute ihren Schwankungsbereich von 227 mg/L bis 478 mg/L, wobei von 108 erfassten Messwerten lediglich 10 Messwerte (in den Jahren von 1994 bis 1996) unter der in 2017 vorgegebenen Auslöseschwelle von 250 mg/L lagen. Gemäß des Schreibens von Seiten des RP Darmstadt vom 18. August 2022 wird behördlicherseits gefolgt, dass die Überschreitungen der Chlorid-Konzentrationen in der Messstelle B3 geogenen Ursprungs sind.

Bei den untersuchten Schwermetallen lagen für **Cadmium**, **Quecksilber**, **Blei** und Kupfer auch im Berichtszeitraum 2022 die Messwerte der Untersuchungsstellen im oberflächennahen Grundwasser überwiegend unterhalb oder im Bereich der Nachweisgrenzen. Lediglich **Zink**, **Chrom** und **Nickel** konnten überwiegend in sehr geringen Konzentrationen nachgewiesen werden.

Die **Chrom**-Konzentration im Grundwasser der Messstelle B22F lagen im Jahr 2022 zum Teil geringfügig über dem definierten Auslöseschwellenwert für Referenzmessstellen sowie im Schwankungsbereich und teils weit unterhalb des TrinkwV-Grenzwertes für Chrom. In den Quartalen 3 und 4 des Berichtsjahres lagen die Konzentrationen für Chrom VI unterhalb der Bestimmungsgrenze, weshalb der Grenzwert der TrinkwV von 0,050 mg/l für Chrom herangezogen werden kann. Somit liegt in diesen beiden Quartalen keine Überschreitung des Auslöseschwellenwertes für den Parameter Chrom vor. Von einer relevanten Belastung des Grundwassers in der Messstelle B22F ist nicht auszugehen. Das Grundwasser in der Messstelle B22F wird weiterhin turnusmäßig beprobt, wodurch die weitere Entwicklung der Chrom-Konzentration im B22F beobachtet wird.

Anmerkung: Die Messstelle B22F ist zwar gem. Bescheid als Abstrommessstelle definiert, bei Betrachtung der Lage und den Grundwasserstömungsrichtungen ist jedoch nicht auszuschließen, dass diese Messstelle anderen anthropogenen Einflüssen außerhalb der Deponie unterliegt.

Cyanide ges. wurden lediglich in den oberflächennahen Messstellen B21F/B21M in geringfügigen Konzentrationen von 0,014 mg/l bzw. 0,022 mg/l sowie in den Messstellen B18F und

B19F von 0,016 mg/l bzw. 0,015 mg/l analysiert. In allen anderen oberflächennahen Messstellen, einschließlich der Referenzmessstellen für die Auslöseschwellen, lagen die Gehalte an Cyanid ges. unterhalb der Bestimmungsgrenze.

Die im Berichtszeitraum 2022 zusätzlich in den Referenzmessstellen für die Auslöseschwellen untersuchten Parameter Phenole und polychlorierten Biphenyle lagen ebenfalls alle unterhalb der Bestimmungsgrenzen. Die Untersuchungen auf leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (CKW) lagen ebenfalls unterhalb der Bestimmungsgrenze, mit Ausnahme der Messstellen B21F, B23F und B25F. Hier wurden CKW-Werte im Bereich von 0,8-2,4 mg/l festgestellt.

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) wurden auch im Berichtszeitraum 2022 in den oberflächennahen Grundwassermessstellen B21F/B21M mit PAK-Summenwerten von 6,95 µg/l bis 61,4 µg/l und in der Messstelle B19F mit PAK-Summenwerten von 0,51 µg/l bis 0,7 µg/l ermittelt. Die Messstelle B3 lag bei einer Konzentration von 0,01 µg/l. Die im Berichtszeitraum ermittelten PAK-Summenwerte in der Messstelle B19F, welche sich am südöstlichen, seitlichen Rand des Deponieabschnittes I befindet, liegen im Schwankungsbereich der seit einigen Jahren ermittelten PAK-Summenwerte in dieser Messstelle. In Bezug auf die Messstellen B21F/B21M handelt es sich hierbei um den bekannten, lokalen PAK-Schadenbereich „ehemals B6“. Daneben traten im Brunnen B21F erneut auch geringe Konzentrationen an aromatischen Kohlenwasserstoffen (BTEX) auf.

Erhöhte PAK-Konzentrationen im oberflächennahen Grundwasser, einhergehend mit geringen BTEX-Werten, wurden im Bereich um die Messstelle B21 (ehemals B6) immer wieder festgestellt und bereits gutachtlich bewertet. (Büro BGU: „Gutachterliche Bewertung eines Grundwasserschadens an der Messstelle B6 im südlichen Abstrom des Abschnittes I der Deponie im Dyckerhoffbruch in Wiesbaden“ mit Datum vom 22.02.2007 und „Langzeitpumpversuch an der Grundwassermessstelle B23F im Abstrom des Deponieabschnittes I“ mit Datum vom 28.10.2015).

Der im Abstrom der Messstellen B21F/B21M liegende Brunnen B23F wies, wie auch in den vergangenen Jahren, bei allen ebenfalls regelmäßig ausgeführten Untersuchungen keine Überschreitung der PAK-Auslöseschwellen auf. Eine Ausbreitung eines potentiellen PAK-Schadens ist somit nicht erkennbar.

Die 2022 ermittelten PAK- und BTEX-Konzentrationen haben sich, im Vergleich mit denen der Vorjahre, nicht signifikant verändert. Die erhöhten Werte im oberflächennahen Grundwasser sind lokal vorhanden, zeigen aber keine Verlagerung. Aufgrund des Schadstoffspektrums könnte es sich um gelöste Stoffe aus früher einmal dort lokal abgelagertem, teerhaltigem Asphalt handeln. Die PAK-Konzentrationen im Grundwasser werden auch weiterhin, über das Untersuchungsprogramm nach DEKVO und der Auslöseschwellen hinausgehend, an den Abstrommessstellen B23F und B25F überwacht. Darüber hinaus ist derzeit aber kein weiterer Handlungsbedarf festzustellen.

5.4.2 Tieferer Grundwasserhorizont GW2

Die Analysenergebnisse der Beprobungen im unteren Grundwasserstockwerk wiesen 2022 keine wesentlichen Veränderungen gegenüber den Vorjahren auf.

Die deponietypischen Untersuchungsparameter TOC, AOX, DOC sowie der Parameter Bor zeigten keine Auffälligkeiten. Leicht erhöhte **Ammonium-N** Gehalte wurden in der Messstelle B19T festgestellt, welche aber schon in den Jahren zuvor leicht erhöht waren. Erhöhte **Sulfat**-Gehalte wurden 2022, wie auch schon in den Jahren zuvor, in den Messstellen B2, B16, B18T und B19T rund um den Deponieabschnitt I mit Werten bis zu 400 mg/l gemessen.

Arsen-Werte, die geringfügig oberhalb des Auslöseschwellenwertes von 0,01 mg/l lagen wurden 2022 im Brunnen B21T im Abstrom des Deponieabschnittes I aber auch im Brunnen B18T im Zustrom des Deponieabschnittes I festgestellt. Auch hier lagen die Arsenwerte im Bereich seit Jahren bekannter Konzentrationen. Es ist davon auszugehen, dass es sich hierbei um geogene Arsengehalte im tieferen Grundwasserhorizont handelt.

Im Berichtszeitraum wurden in den Referenzmessstellen des unteren Grundwasserstockwerkes keine **PAK**-Summenkonzentrationen oberhalb des Auslöseschwellenwertes von 0,2 µg/l festgestellt.

Sehr geringe PAK-Gehalte im Grundwasser der Messstelle B21T, welche in den Vorjahren teilweise aufgetreten sind, wurden im Berichtsjahr nicht gemessen. Die sehr geringen PAK-Gehalte aus den vergangenen Jahren könnten aus dem lokalen PAK-Schaden im oberflächennahen Grundwasser an der Stelle dorthin gelangt sein. Für die nachgewiesenen, sehr geringen PAK-Gehalte ist allerdings, neben einer Verschleppung, auch die Möglichkeit eines geogenen Ursprungs plausibel. Im Umfeld der Deponie wurden immer wieder PAK-Konzentrationen im tieferen Grundwasserhorizont ermittelt. Diese sind durch im Wasser vorhandene, fein verteilte organische Substanzen erklärbar, wie sie zum Beispiel auch aus der „Dunklen Folge“ bekannt sind (dunkle Farben im Sediment deuten auf einen größeren Anteil an sehr fein verteiltem organischem Material hin - Pflanzenkohlen).

Die vorliegenden PAK-Untersuchungsergebnisse in der Referenzmessstelle B21T zeigten in den vergangenen Berichtsjahren nur vereinzelt Konzentrationen im Bereich der Auslöseschwellen (= Geringfügigkeitsschwellenwert nach GWS-VwV für örtlich begrenzte Grundwasserunreinigungen), die keine abschließende Bewertung und Ursachenanalyse zulassen. Ein möglicherweise ausgehendes Gefährdungspotential wird auf der Basis der vorliegenden Untersuchungsbefunde nicht erkannt.

Das Grundwasser im B21T wird weiterhin turnusmäßig beprobt, um die weitere Entwicklung der PAK-Konzentrationen im B21T zu beobachten.

Neben der leicht erhöhten PAK-Summenkonzentration in der Messstelle B21T wurden im Berichtsjahr leicht erhöhte PAK-Summenkonzentrationen in den Messstellen B1/03, B11/03 und B16, festgestellt. Da es sich hier um gelegentlich auftretende leicht erhöhte PAK-Werte handelt, kann auch hier von der beschriebenen geogenen Ursache aufgrund der vorliegenden organischen Substanzen in der „Dunklen Folge“ ausgegangen werden.

Der Auslöseschwellenwert für den Parameter **Nickel** von 0,014 mg/l (*Anm.: Grenzwert der Trinkwasserverordnung: 0,020 mg/l*) wurde im Berichtsjahr in keiner Referenzmessstelle des

unteren Grundwasserstockwerkes überschritten. Zudem wurden keine erhöhten Nickel-Konzentrationen in allen anderen Messstellen des unteren Grundwasserstockwerkes festgestellt.

Im Berichtsjahr wurden sowohl in den Referenzmessstellen als auch in allen anderen Messstellen des unteren Grundwasserstockwerkes keine erhöhten **Chrom**-Werte festgestellt. Der Auslöseschwellenwert von 0,007 mg/l (*Anm.: Grenzwert der Trinkwasserverordnung: 0,050 mg/l*) wurde im Berichtsjahr nicht überschritten. Die Chrom-Werte lagen überwiegend unterhalb oder im Bereich der Bestimmungsgrenze.

Alle weiteren, im tieferen Grundwasserstockwerk untersuchten Parameter wie Kupfer, Blei, Zink, Quecksilber, Cadmium, Cyanide, Phenole, Nitrit, leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (CKW) und polychlorierte Biphenyle (PCB) zeigten keine Auffälligkeiten und keine Überschreitungen von Auslöseschwellen.

5.5 Quelle

Die sogenannte Quelle ist ein Wasserzufluss im Norden der Deponie an einer Störung in der Steinbruchwand. Es handelt sich um Grundwasser aus dem oberen Stockwerk, das sich seinen Weg an die Grubensohle gebahnt hat und dort austritt. Seit 2013 wird die „Quelle“ in einem Rohr zur Entwässerungsrinne geführt und dort regelmäßig abgelitert.

Im Berichtszeitraum 2022 wurde ein Abfluss-Volumenstrom der Quelle zwischen 2,00 und 6,67 l/min gemessen, was einen Abfluss von hochgerechnet ca. 2.691 m³ Wasser im Jahr über das RHB West bedeutet. Im Vergleich zum Vorjahr ist die Abflussmenge aus der Quelle im Berichtsjahr 2022, um ca. 327 m³ pro Jahr gestiegen.

Das nach den Vorgaben der Grundwasserparameter in der DEKVO (**Anhang 6.5**) untersuchte Quellwasser zeigte auch in dem Berichtszeitraum 2022 keine relevanten Abweichungen gegenüber früheren Untersuchungsbefunden. Die Chlorid-Konzentrationen lagen, ähnlich wie in den vergangenen Jahren, im Bereich von 119 mg/l bis 145 mg/l, die Sulfatgehalte bei 99 mg/l bis 112 mg/l und die Nitratgehalte bei 2,47 mg/l bis 3,34 mg/l.

5.6 Randdrainage

Die Randdrainage, die die Deponieabschnitte II und III im Westen, Norden und Osten umschließt, reicht bis auf die wasserundurchlässige „Dunkle Folge“ und nimmt den Anstrom von oberflächennahen Grund- und Schichtenwässern auf, die dadurch aus dem Bereich der Deponieabschnitte II und III ferngehalten werden.

Der Hochpunkt der Drainage liegt im Nordosten der Deponie, auf Höhe der Brunnen B10/03 und B11/03. Ein Teil des Wassers fließt über die Randdrainage „West“ in das RHB West, der andere Teil über die Randdrainage „Ost“ in das RHB Ost.

Beide Randdrainageabschnitte werden regelmäßig abgelitert, um die Abflussmenge zu ermitteln (Tabelle und Graphik siehe **Anhang 6.8**). Die Mengenermittlungen, wie auch die vor-Ort Messungen von Temperatur, Leitfähigkeit und pH-Wert erfolgten für den Oststrang im Schacht 5008 und für den Nordweststrang im Schacht D15.

Die Abflussmengen über die Randdrainage West sind im Allgemeinen höher als über die Randdrainage Ost. Im Berichtsjahr 2022 flossen über die Randdrainage West im Mittel 19.053 m³/a und über die Randdrainage Ost im Mittel ca. 9.577 m³/a ab. Zusammen ergibt das

für das Berichtsjahr ca. 28.630 m³ und damit mehr als im Vorjahr.

Der Abfluss der Randdrainage West wird zudem im Rahmen der vierteljährlichen Untersuchungen im Schacht D15 beprobt und auf die Grundwasserparameter nach DEKVO analysiert. Die Messwerte in tabellarischer Form sind dem **Anhang 6.5** und die graphische Darstellung der Messwerte gemäß DEKVO Anhang 2 ist dem **Anhang 6.6** zu entnehmen. Im Berichtszeitraum 2022 waren diese Messergebnisse alle unauffällig und entsprachen denen der Vorjahre.

Die Chloridgehalte lagen 2022 im Mittel bei 115,3 mg/l und die Nitratgehalte bei 1,8 mg/l. Das entspricht in etwa auch den in der Quelle ermittelten Konzentrationen. Der Mittelwert des Sulfatgehalts der Randdrainage West von ca. 276 mg/l in 2022 liegt allerdings über dem mittleren Sulfatgehalt der Quelle (Mittelwert ca. 106 mg/l in 2022).

5.7 Tunnelfußdrainage

In der Tunnelfußdrainage, welche entlang der äußeren Südseite des Entsorgungs- und Kontrolltunnels in einer Filterschicht verläuft, wird eventuell anfallendes Wasser gesammelt und abgeführt. Die Leitfähigkeiten im Wasser der Tunnelfußdrainage werden kontinuierlich, online im Schacht K2 überwacht.

Seit 2002 wird der Wasserabfluss über die Tunnelfußdrainage mit einem IDM gemessen. Im Berichtsjahr 2022 wurden 665 m³ Wasser in das RHB West abgeleitet. Die ermittelten Jahresmengen seit 1996 zeigt die folgende Graphik.

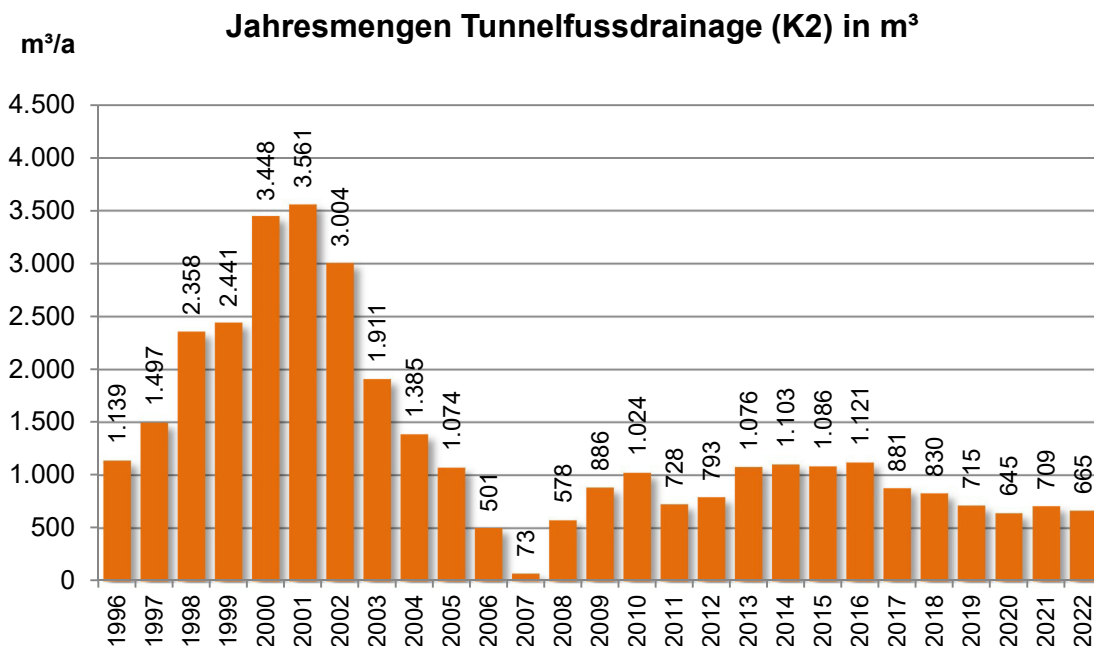


Abbildung 22: Wasseranfall in der Tunnelfußdrainage 1996 bis 2022 (**Anhang 6.10**)

Nach einem Anstieg der Jahresmengen bis auf über 3.500 m³ im Jahr 2001 ist die Jahresmenge dann stetig zurückgegangen bis unter 100 m³ im Jahr 2007, um sich dann ab 2009 auf etwa 1.000 m³ pro Jahr einzupendeln. Seit dem Jahr 2016 konnte eine leicht fallende Tendenz der Jahresmengen beobachtet werden.

Das Wasser aus der Tunnelfußdrainage wird ebenfalls vierteljährlich auf die Grundwasserparameter nach DEKVO analysiert. Die Chloridgehalte lagen 2022 im Mittel bei ca. 70 mg/l und die Sulfatgehalte im Mittel bei ca. 201 mg/l. Die Nitrat-Konzentrationen lagen im Berichtsjahr unterhalb der Bestimmungsgrenze. Der Ammonium-N-Gehalt lag bei rund 2,1 mg/l. Andere Parameter wurden in nicht relevanten Konzentrationen gemessen. Damit entsprachen die Analysenbefunde im Wasser der Tunnelfußdrainage auch denen früherer Jahre.

6. Deponiegas

Deponiegas entsteht durch mikrobielle Abbauprozesse organischer Abfälle im Inneren des Abfallkörpers als Stoffwechselprodukt einer Vielzahl von unterschiedlichen Bakterien. Die wichtigsten dieser Vertreter sind die methanogenen Bakterien, die sich in der sog. stabilen Methanphase einer Deponie ansiedeln. Alles was diese Bakterien benötigen sind abbaubarer, organischer Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphat, einen ausreichenden Wassergehalt und angenehme Temperaturen.

Bereits während der Verfüllung wurden in den Deponieabschnitten II und III horizontale Gasdrainagen eingebaut, über die das in der Deponie entstehende Deponiegas abgesaugt werden kann. Die horizontalen Drainagen bestehen aus geschlitzten bzw. gelochten PEHD-Filterrohren mit angeschlossenen Vollrohren zur Deponieoberfläche an der Böschungsseite, sodass beim Absaugen keine Fehlluft (atmosphärische Luft) angezogen wird.

Später wurden dann zusätzliche vertikale Gasbrunnen (Gaskollektoren) gebohrt, bei denen teilweise in einem Mantelrohr ein oder, wie im Deponieabschnitt I, auch mehrere Entgasungsrohre eingebaut wurden. Auch diese geschlitzten Entgasungsrohre sind im oberen Bereich als Vollrohr ausgeführt. Die meisten vertikalen Gasbrunnen reichen bis fast auf die Deponiebasis, wobei der Abstand zwischen der Deponiebasis und dem Gasbrunnen immer mind. 3 m beträgt.

Aus den Gasbrunnen und horizontalen Gasdrainagen wird das Deponiegas über die aus dem Deponiekörper herausragenden Kollektorköpfe abgesaugt. Jeder Kollektorkopf verfügt über einen Probenahmestutzen, um die Gasqualität überprüfen zu können. Mit einem Stellventil am Kollektorkopf kann zudem die Absaugmenge individuell eingestellt werden, unabhängig vom anstehenden Gesamtdruck.

Insgesamt existieren auf allen Deponieabschnitten zusammen 137 Gasbrunnen und 104 Gasdrainagen, zum Teil mehrstufig ausgebaut. Außerdem wird das Gas aus den ehemaligen Infiltrationsleitungen in den Deponieabschnitten III/1+2 und aus den Sickerwasserleitungen abgesaugt. Der Unterdruck, der in den Gasbrunnen und Gasdrainagen anliegt, wird in vier Verdichterstationen der Deponie erzeugt:

- **Deponieabschnitt I:** **Station Hauptzentrale (HZ)**
- **Deponieabschnitt II:** **Station West und Station Ost**
- **Deponieabschnitt III:** **Station Nord**

Alle Gasdrainagen und -brunnen der Deponieabschnitte II und III sind an eine der sieben Unterstationen (US 3 bis US 9) angeschlossen, über die das Gas zu den Verdichterstationen geführt wird. Bei dem Deponieabschnitt I führen die Gasleitungen direkt zur Verdichterstation in der HZ. Die Gastransportleitungen sind nahezu alle oberirdisch verlegt worden. Die folgende Abbildung gibt eine Gesamtübersicht über das Gasfassungssystem der Deponie Dyckerhoffbruch.

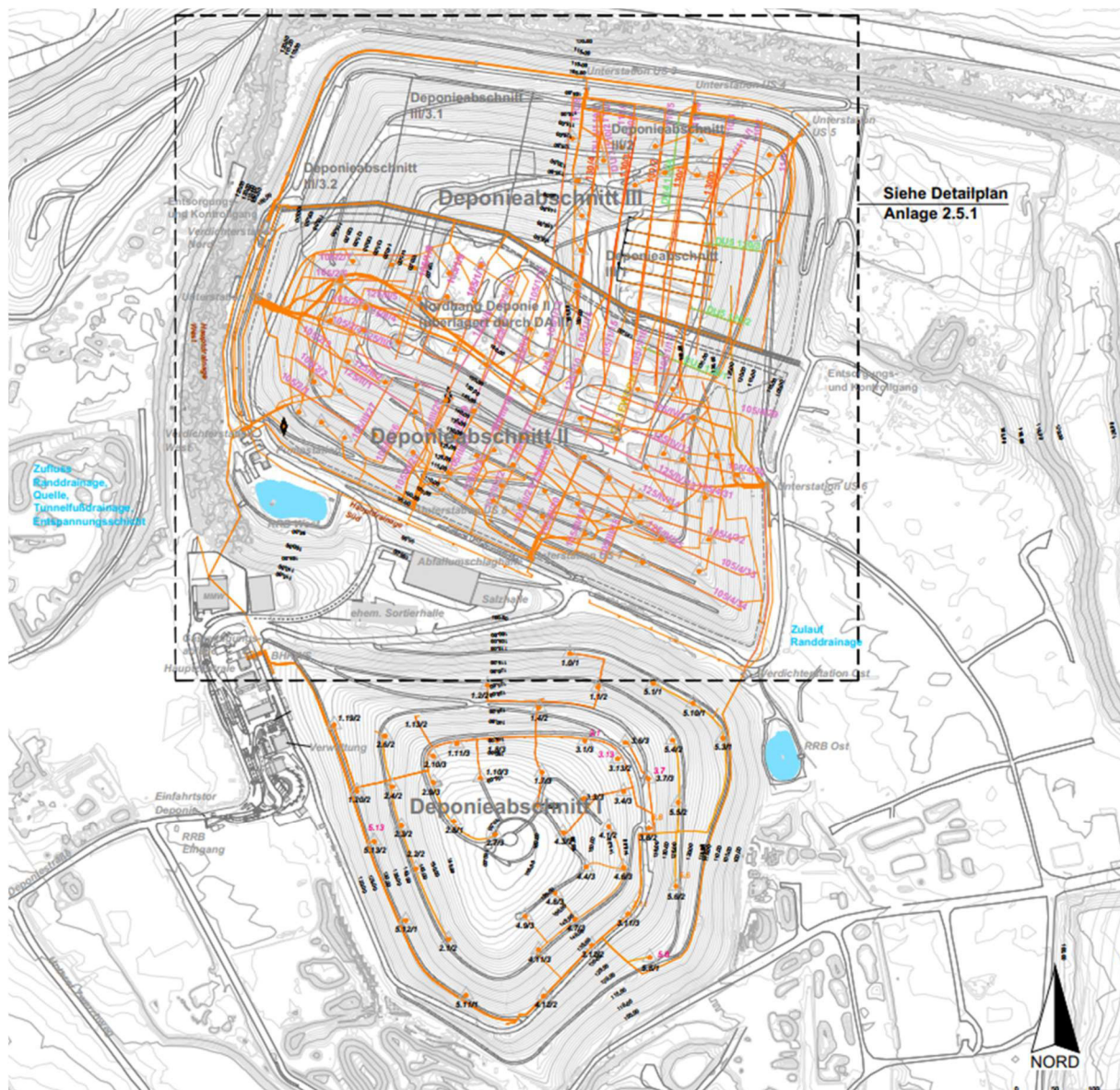


Abbildung 23: Deponiegasfassung mit Gasbrunnen und Horizontaldrainagen
(Anhang 2.5 und 2.5.1)

Das Rohgas wird direkt von den Verdichtern über einen Sammelstrang einer Gasreinigungsanlage und danach zur energetischen Verwertung in Blockheizkraftwerken (BHKW) zugeführt. Der Sammelstrang hat die Aufgabe, das aus unterschiedlichen Deponieabschnitten zugeführte Gas zu vermischen, um eine möglichst gleichbleibende Gaszusammensetzung zu erhalten.

Über kontinuierliche Messungen der Gaszusammensetzung, werden die Verdichter so angesteuert, dass ein möglichst hoher Durchsatz bei guter Gasqualität erzielt werden kann. Dabei werden die Verdichterleistungen so geführt, dass der Methangehalt im Mittel bei etwa knapp 50 Vol.-% liegt. Bei dieser Methankonzentration kann für die BHKWs noch ein gut verwertbares Gasgemisch zur Verfügung gestellt werden.

Bei höheren Sauerstoffkonzentrationen im Rohgas werden die Verdichter aus Sicherheitsgründen automatisch abgeschaltet und ein Alarm ausgelöst. Für den Fall, dass das öffentliche Stromnetz einmal ausfällt, ist die Anlage so konzipiert, dass sie unabhängig betrieben werden kann, im „Notstrombetrieb“ bei kurzfristigem Ausfall und im „Inselbetrieb“ bei längerfristigem Ausfall.

Das komplette Gaserfassungssystem war ursprünglich auf eine maximale Gesamtförderleistung von 3.000 Nm³/h ausgelegt. 2020 lag die Gesamtförderleistung tatsächlich noch bei etwa 600 Nm³/h, wobei im Mittel ca. 57 % davon aus dem Deponieabschnitt III/1+2, ca. 34 % aus dem Deponieabschnitt II und nur ca. 9 % aus dem Deponieabschnitt I abgesaugt wurden.

Seit 2012 wird eine zentrale Rohgasreinigungsanlage betrieben, die vor allem im Gas enthaltene, störende Stoffe wie Siloxane und Schwefel entfernt. Siloxane werden bei der Verbrennung zu festem Siliciumdioxid (Sand), was zum erhöhten Verschleiß der innermotorischen Anlagenteile der BHKWs führt. Die Gasreinigung erfolgt über ein Aktivkohlefiltersystem. Die Entsorgung der beladenen Aktivkohle erfolgt über den Entsorgungsnachweis ENE9P0304654.

Die Verwertung des abgesaugten Deponiegases erfolgte im Berichtszeitraum 2022 über insgesamt vier Blockheizkraftwerke (BHKW 2.1, BHKW 3.1, BHKW 4, BHKW 6.1). Die BHKWs werden regelmäßig gewartet und es erfolgen in dem Zusammenhang auch die gesetzlich vorgeschriebenen Emissionsmessungen.

Zusätzlich wird am Standort eine Hochtemperaturfackel betrieben, über die das Deponiegas schadlos beseitigt werden kann, was im Berichtszeitraum allerdings nicht vorkam.

Die energetische Verwertung des Deponiegases erfolgt sowohl elektrisch als auch thermisch. Der erzeugte Strom wird sowohl selbst genutzt (ELW gesamt), aber auch in das öffentliche Netz eingespeist. Die thermische Energie wird für die Beheizung und Warmwasserversorgung der ELW-Gebäude auf der Deponie und am Standort Unterer Zwerchweg genutzt. Es besteht zusätzlich die Möglichkeit Überschusswärmemengen an das Fernwärmenetz der Stadt Wiesbaden (ESWE) abzugeben.

Die Wirksamkeit der Gasfassungssysteme wird halbjährlich durch flächendeckende Gasemissionsmessungen mit Hilfe von Flammenionisationsmessgeräten (FID-Messungen) überprüft. Mithilfe der FID-Messungen können diffuse Entgasungen aus dem Deponiekörper an den Deponieoberflächen detektiert werden (siehe Kap. 6.4).

Eine sachverständige Überprüfung und Beurteilung der Gaserfassungssysteme hinsichtlich Funktion und Wirksamkeit erfolgte von der Rytec GmbH für den Deponieabschnitt III mit Bericht vom 28.06.2017 und den Deponieabschnitt II (BA1 und BA2) mit Bericht vom 04.03.2017. In beiden Fällen wurden die Funktionsfähigkeit und der ordnungsgemäße Zustand der Deponiegaserfassung bestätigt. Die aktuelle Sachverständigenprüfung erfolgte durch das Ingenieurbüro für Elektrotechnik und Arbeitssicherheit Arno Schmidt vom 23.09.2019. Die Sachverständigenprüfung erfolgte gemäß DGUV Regel 114-005 und Betriebssicherheits-Verordnung (BetrSichV) und kam zum Ergebnis, dass sich die Gesamtanlage der Deponie Dyckerhoffbruch in einem technisch guten Zustand befindet und nach dem Stand der Technik gut gewartet wird.

6.1 Deponiegasfassung und Deponiegasmengen

Im Berichtszeitraum 2022 wurden in allen Deponieabschnitten zusammen ca. 4,6 Mio. m³ Deponiegas abgesaugt und verwertet, das sind ca. 642 TSD m³ weniger als im Vorjahr. Seit 1989 summiert sich die erfasste **Gesamtmenge an Deponiegas auf ca. 389 Mio. m³**.

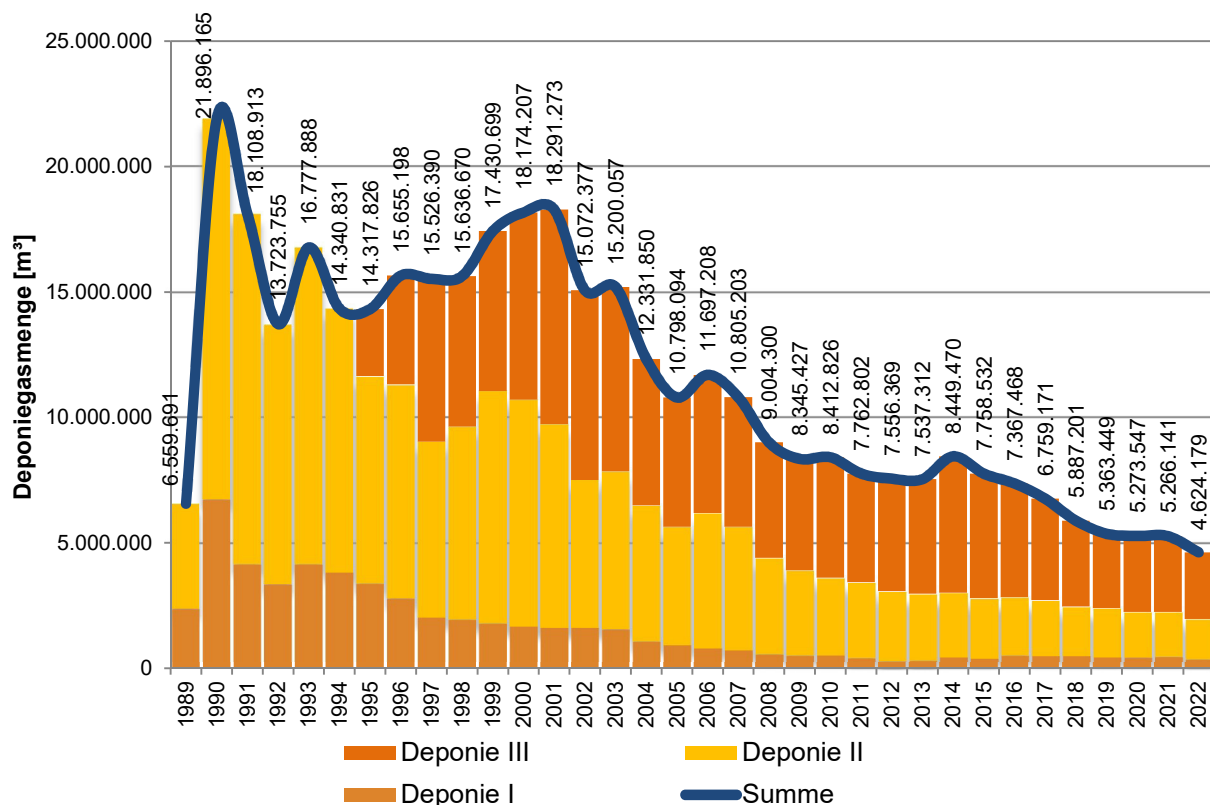


Abbildung 24: Gefasste jährliche Gesamtdeponiegasmengen seit 1989 (**Anhang 7.1**)

Seit 2002 ist insgesamt ein Rückgang der Gesamtdeponiegaserfassung zu erkennen. Die einzelnen Tagesmengen der erfassten Deponiegase aus allen Deponieabschnitten im Berichtsjahr 2022 sind **Anhang 7.2** zu entnehmen. Das abgesaugte Deponiegas wurde vollständig über die BHKWs verwertet und insgesamt wurde damit aus den erfassten Deponiegasen 8.250.410 kWh Strom erzeugt.

Eine Gegenüberstellung der Rohgasgewinnung und der Gasverwertung über die BHKWs seit 1989 ist **Anhang 7.3** zu entnehmen.

6.1.1 Deponieabschnitt I

Anfallendes Deponiegas aus dem Deponieabschnitt I wird über Gasbrunnen abgesaugt, die zwischen 1981 und 1983 erstellt wurden. Die meisten Gasbrunnen sind mehrstufig, mit mehreren Entgasungsrohren mit einem Ausbaudurchmesser DN 125 ausgebaut, die in verschiedenen Tiefen verfiltert sind. Insgesamt wird auf dem Deponieabschnitt I das Deponiegas an 49 Stellen mit insgesamt 110 Entgasungsrohren abgesaugt.

Einige der Gasbrunnen, vornehmlich in Bereichen des Deponieabschnittes, in denen Haus- und Gewerbemüll abgelagert wurde, sind mit zusätzlichen Förderrohren (da 200) für das Abpumpen von Sickerwasser ausgestattet (das sogenannte „Pumpprogramm“, siehe Kap. Sickerwasser).



Abbildung 25: Gasbrunnen 3.11 mit drei Entgasungsrohren und einem Sickerwasserförderrohr (DA I)

Im September 1989 wurde die Verdichterstation „Hauptzentrale“ in Betrieb genommen, über die das Deponiegas aus dem Deponieabschnitt I abgesaugt wird. In der Zeit davor wurde das erfasste Deponiegas über eine mobile Fackel direkt beseitigt. Diese Mengen sind nicht dokumentiert.

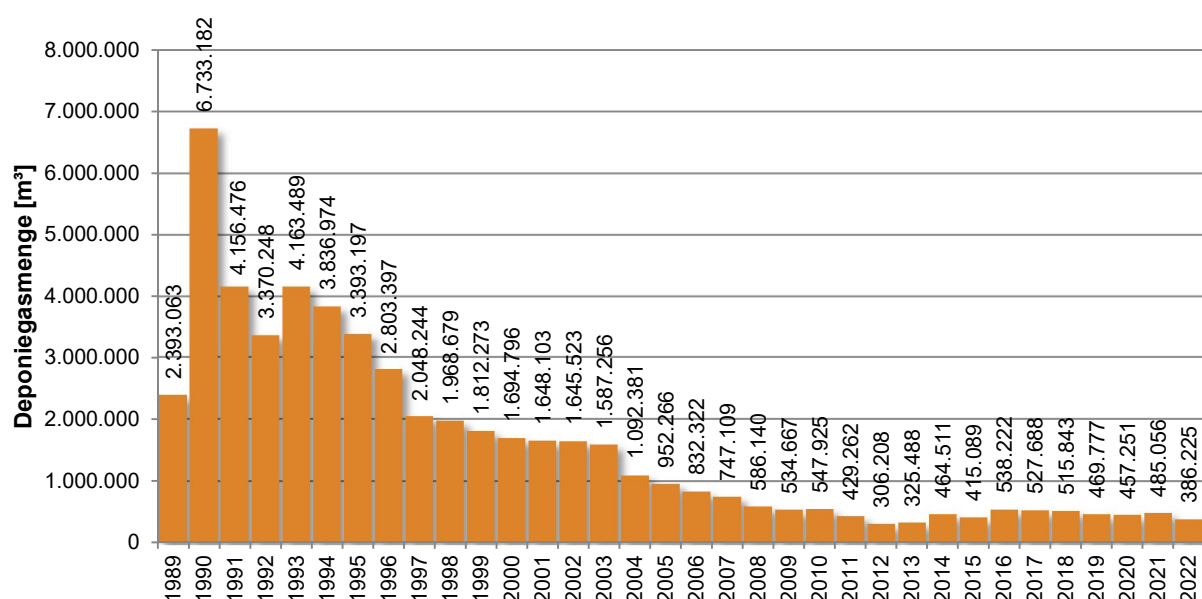


Abbildung 26: Jährlich erfasste Deponiegasmengen im Deponieabschnitt I 1989 - 2022 (Anhang 7.1)

Seit 1989 wurden insgesamt ca. **53,9 Mio. m³ Deponiegas** aus dem Deponieabschnitt I erfasst. Im Berichtsjahr 2022 waren es noch **386.225 m³**, im Mittel ca. 44 m³/h. Dies waren 98.831 m³ weniger als im Vorjahr. Da der Deponieabschnitt I bereits 1982 geschlossen wurde, folgten die abgesaugten Gasmengen insgesamt seit den Aufzeichnungen einem fallenden Trend.

In den letzten Jahren bewegten sich die abgesaugten Deponiegasmengen immer noch auf nahezu gleich bleibendem Niveau von 400 bis 500 TSD m³ pro Jahr. Die monatlichen Aufzeichnungen belegen deutliche Schwankungen der geförderten Deponiegasmengen, die zum Teil jahreszeitlich bedingt sind. In den kalten Wintermonaten, insbesondere in Verbindung mit Bodenfrost, können die Gasbildung und damit auch die Gaserfassung deutlich zurückgehen.

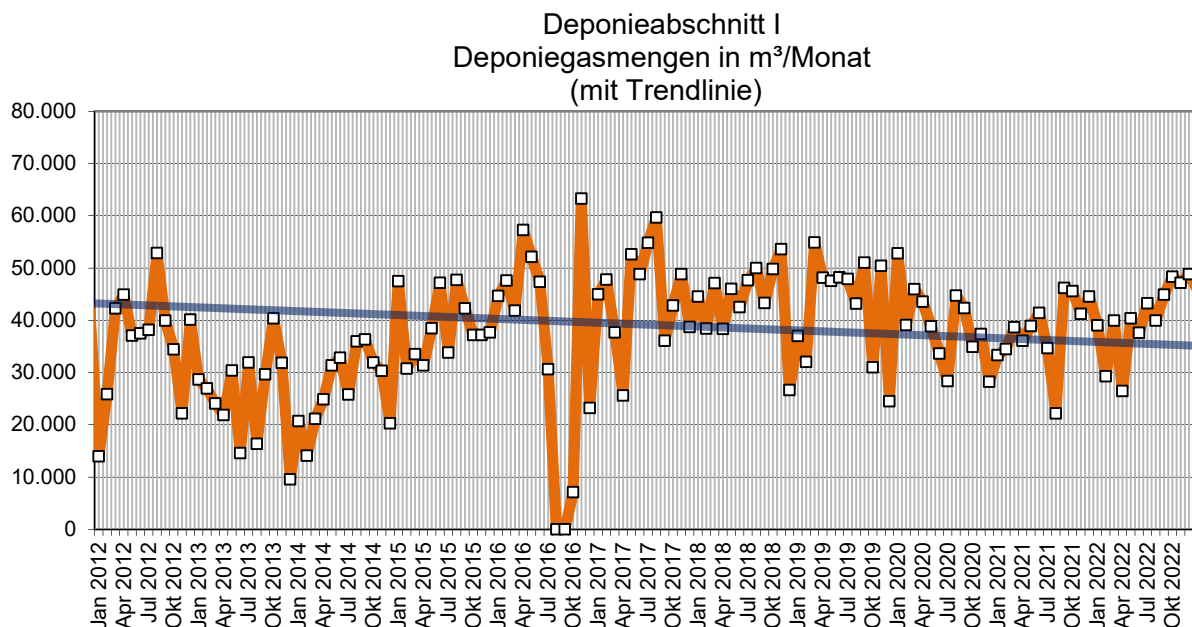


Abbildung 27: Monatliche Deponiegasmengen im Deponieabschnitt I

6.1.2 Deponieabschnitt II

Das Gas aus dem Deponieabschnitt II wird von den Gasverdichterstationen West und Ost über die Unterstationen U5, U6, U7, U8 und U9 aktiv angesaugt. Die Verdichterstation West befindet sich in der Nähe des Pumpenhauses, die Station Ost befindet sich süd-östlich, außerhalb des Deponieabschnittes II. Das anfallende Deponiegas wird im Deponieabschnitt II über 53 horizontale Gasdrainagen und 73 Gasbrunnen erfasst.

Die horizontalen Gasdrainagen befinden sich im Deponiekörper in zwei Ebenen (105 und 125 müNN). Sie bestehen aus unverzweigten Stichleitungen (Durchmesser da 110-160), die mit einem Abstand von ca. 40 m von den Böschungen mit einem Gefälle zum Deponie-Innern verlegt wurden. Eine Ausnahme bilden die Gaskollektoren auf der Ebene 105 müNN im Osten des Deponieabschnittes, die vom Deponiekörperinneren nach außen geneigt sind. Zur Böschung hin wurden die Gasdrainagen an ein geschlossenes Rohr angeschlossen, um Frischlufteintritte aus dem Randbereich der Deponie zu unterbinden.

Mit fortschreitendem Aufbau des Deponiekörpers wurden zusätzlich in mehreren Bauphasen zwischen 1997 und 2005 vertikale einstufige Gasbrunnen (Ausbau da 250) hergestellt.

Das über die Drainagen und Brunnen erfasste Deponiegas wird über Stichleitungen den Sammelleitungen zugeführt, die größtenteils oberflächlich neben den vorhandenen Entwässerungsrinnen verlegt worden sind.

Das bei der Gasabsaugung im Deponiegasabschnitt II entstehende Kondensat wird gemeinsam mit dem Sickerwasser abgeführt. Die zur Sickerwassererfassung hergestellten Hauptsammler HD Süd und HD West sind ebenfalls an die Absaugung angeschlossen.

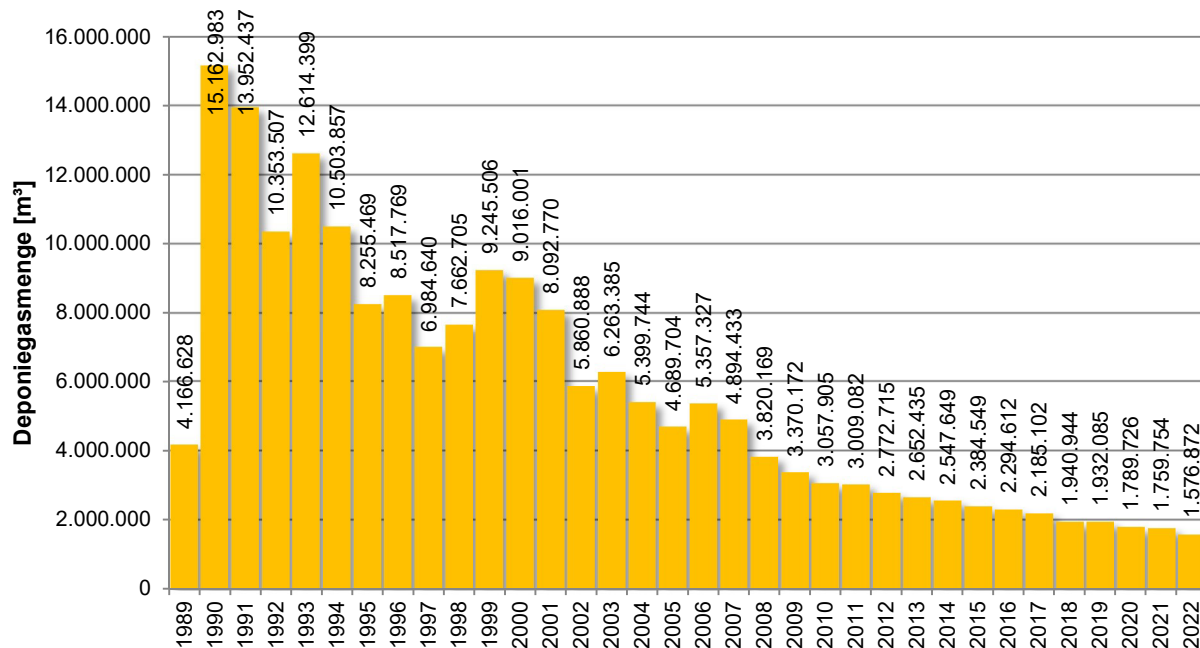
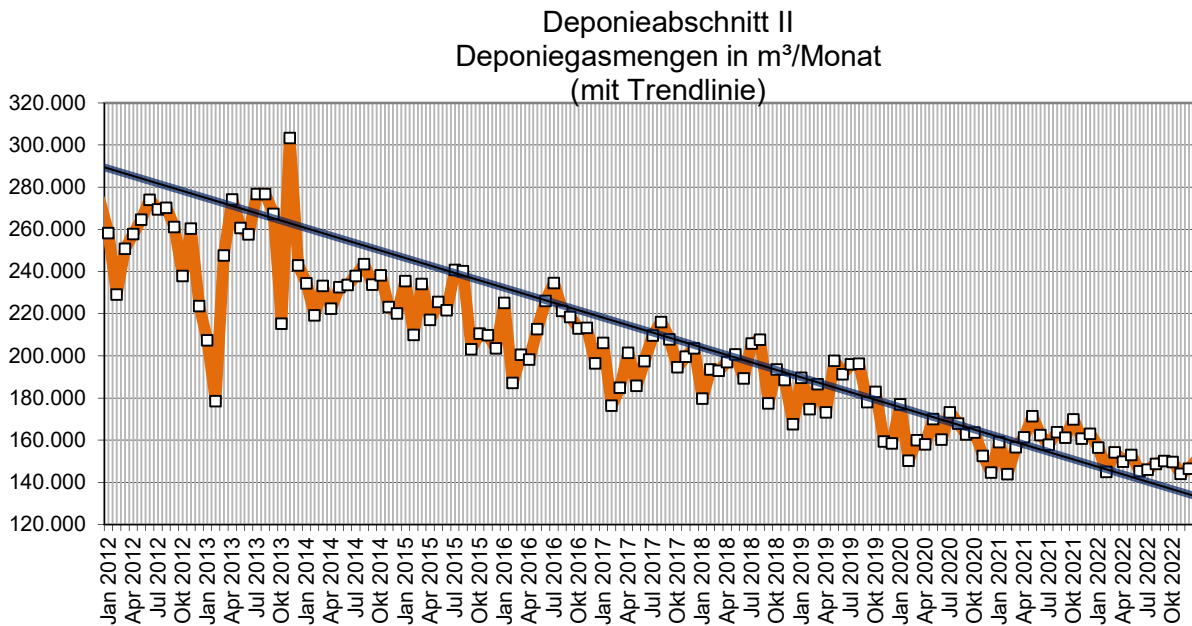


Abbildung 28: Jährlich erfasste Deponiegasmengen im Deponieabschnitt II 1989 - 2022 (**Anhang 7.1**)

Aus dem Deponieabschnitt II wurden von 1989 bis 2022 insgesamt ca. **194 Mio. m³ Deponiegas** abgesaugt. Im Berichtsjahr 2022 waren es noch ca. **1,57 Mio. m³** und damit 182.882 m³ weniger als im Vorjahr, was die seit Jahren kontinuierlich abnehmende Tendenz unterstreicht. Die Absaugleistung lag im Berichtsjahr 2022 noch bei ca. 180 m³/h. Die Schwankungen der erfassten Deponiegasmengen sind den Monatsaufzeichnungen zu entnehmen.

Abbildung 29: Monatliche Deponiegasmengen im Deponieabschnitt II



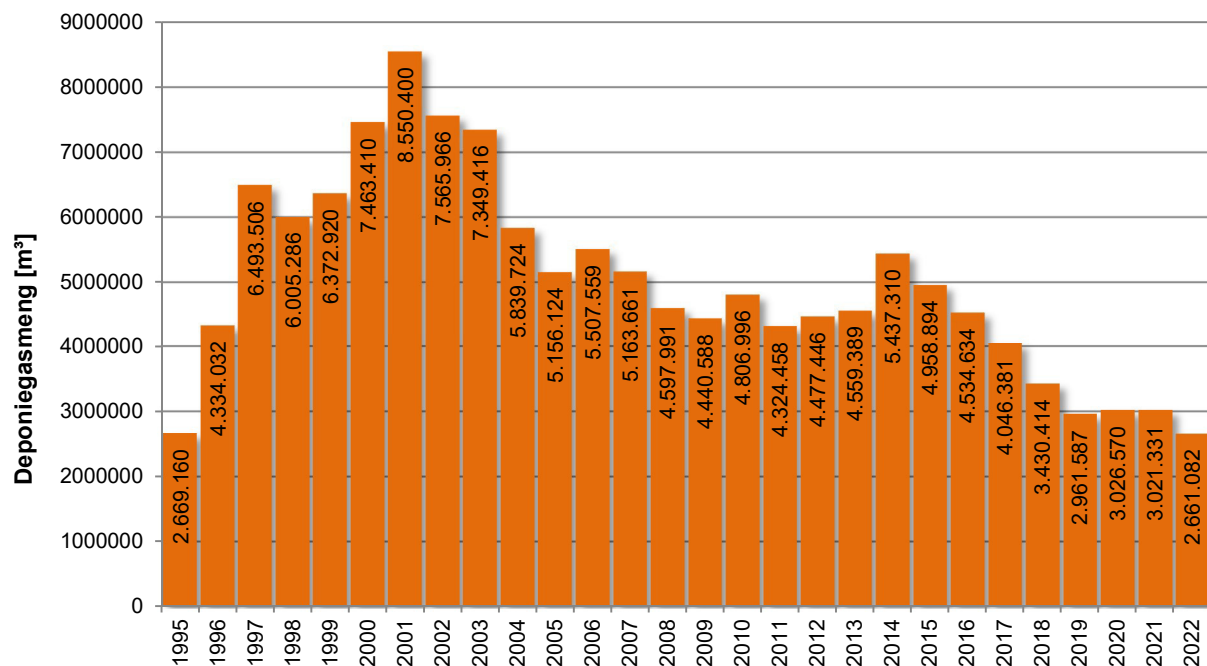
6.1.3 Deponieabschnitte III/1+2

In den Deponieabschnitten III/1+2 befinden sich 21 horizontale Gasdrainagen und 18 vertikale Gasbrunnen. Das Deponiegas wird von der Gasverdichterstation Nord, nahe dem Tunnelausgang West, über die Unterstationen U3, U4 und U5 angesaugt.

Die während der Ablagerungsphase erstellten horizontalen Gasdrainagen befinden sich in zwei Ebenen (110 und 130 müNN). Sie bestehen aus unverzweigten Stichleitungen (Ausbau da 160, Länge zwischen 240 und 310 m), die in einem Abstand von ca. 40 m in Rigolen verlegt wurden. Später wurden, vornehmlich in Böschungsbereichen, vertikale Gasbrunnen (Ausbau da 250) errichtet.

2013 wurden vier weitere, zwischen 60 und 120 m lange, horizontale Gasdrainagen in dem Niveau 120 müNN, drei am Ost- und eine am Nordhang, und 2015 noch drei neue Gasdrainagen nördlich der Infiltrationsfläche mit Längen von 70 bis 100 m in der Ebene 110 müNN in den Deponiekörper gebohrt und in Betrieb genommen.

Das bei der Gaserfassung in den Deponieabschnitten III/1+2 anfallende Kondensat wird in die Sickerwasserleitung am Schacht D15 eingeleitet (getrennte Messung und Beprobung möglich; KD 15).

Abbildung 30: Jährliche Deponiegasmengen im Deponieabschnitt III/1+2 1995 - 2022 (**Anhang 7.1**)

Aus den, in den Deponieabschnitten III/1+2 von 1992 bis 2005 eingebauten Abfällen mit Organikbestandteilen wurden bis einschließlich 2022 insgesamt ca. **140 Mio. m³ Deponiegas** abgesaugt. Im Berichtsjahr 2022 wurden rd. **2,66 Mio. m³ Gas** erfasst, das bedeutet eine Absaugleistung von knapp 304 m³/h. Gegenüber dem Vorjahr wurden somit mit 360.249 m³ weniger erfasst. Grundsätzlich zeigt sich seit Jahren auch am Deponieabschnitt III/1+2 tendenziell ein Rückgang der erfassten Deponiegasmengen.

Die Monatsmengen zeigen in den Deponieabschnitten III/1+2 jahreszeitliche Schwankungen, die aber von Jahresmengenschwankungen überlagert werden.

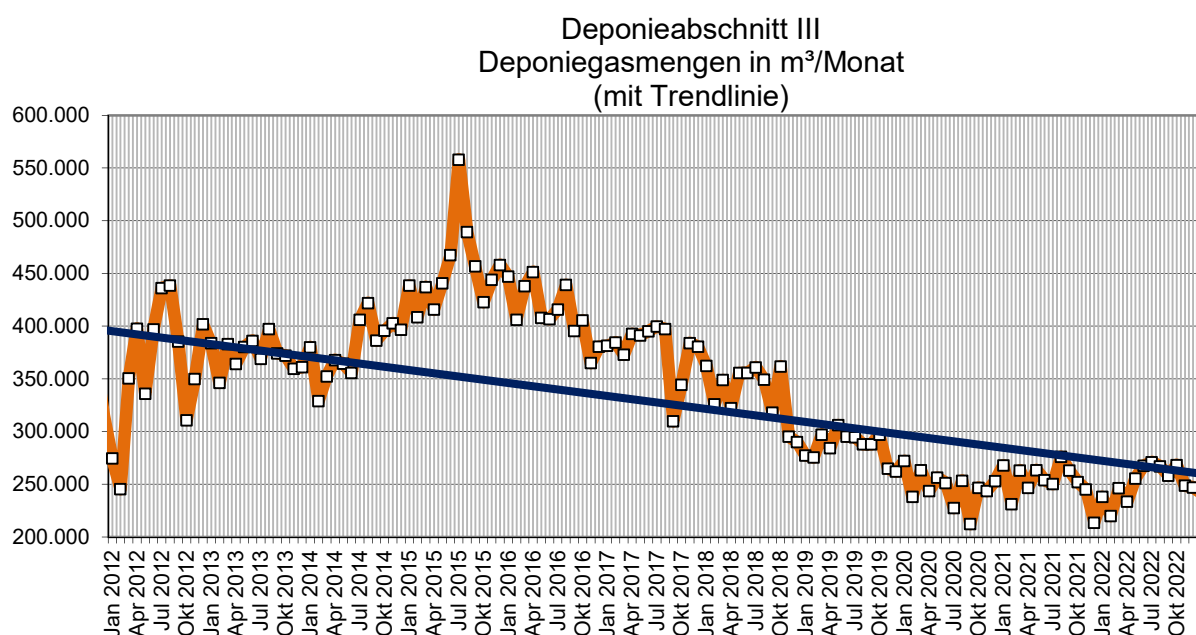


Abbildung 31: Monatliche Deponiegasmengen im Deponieabschnitt III/1+2

6.1.4 Deponieabschnitt III/3

Seit dem 01.06.2005 dürfen nur noch Abfälle ohne nennenswerte Organikanteile auf Deponien abgelagert werden. Die Annahmegrenzwerte liegen beim Glühverlust bei 5 Masse-% und für den gesamten organischen Kohlenstoff (TOC) bei 3 Masse-%. Der gelöste organische Kohlenstoff (DOC) im Eluat darf 80 mg/l nicht überschreiten. Auf dem Deponieabschnitt III/3 befinden sich daher nur noch mineralische, inerte Abfälle, wie Boden, Bauschutt, Gießereiabfälle, Schlacken und Aschen etc., die kein Gasbildungspotential aufweisen. Eine Gas Erfassung ist somit in diesem Deponieabschnitt nicht erforderlich.

Dass tatsächlich keine Gasaustritte erfolgen, wird mit Gasemissionsmessungen (FID-Messungen) an der Deponieoberfläche regelmäßig überprüft.

Der formale Antrag zum Verzicht auf eine Deponiegaserfassung im Deponieabschnitt III/3 wurde mit dem Planfeststellungsverfahren „Antrag auf Änderung des Deponieabschnittes III innerhalb der bestehenden Ablagerungsgrenzen“ im Oktober 2017 bei der zuständigen Genehmigungsbehörde eingereicht. Das Verfahren ist jedoch Ende 2022 noch nicht abgeschlossen und befindet sich immer noch in der Prüfung der Vollständigkeit der Antragsunterlagen.

6.2 Deponiegaszusammensetzung

Die Zusammensetzung der erfassten Rohgase (Messung von CH₄, CO₂ und O₂) wird an allen Verdichterstationen permanent online überwacht. Monatsmittelwerte der Hauptbestandteile Methan (CH₄), Sauerstoff (O₂), Kohlendioxid (CO₂) und Stickstoff (N₂; rechnerisch ermittelt) sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Tabelle 24: Rohgaswerte an den Gasstationen 2022, Monatsmittelwerte aus Online-Messungen (Graphik siehe **Anhang 7.4**)

Rohgaswerte der Gasstationen 2022 (Monatsmittelwerte aus Online-Messungen)																
	Deponieabschnitt II (Verdichterstation Ost)				Deponieabschnitt II (Verdichterstation West)				Deponieabschnitt I (Verdichterstation HZ)				Deponieabschnitt III (Verdichterstation Nord)			
2022	CH ₄ [%]	O ₂ [%]	N ₂ [%]	CO ₂ [%]	CH ₄ [%]	O ₂ [%]	N ₂ [%]	CO ₂ [%]	CH ₄ [%]	O ₂ [%]	N ₂ [%]	CO ₂ [%]	CH ₄ [%]	O ₂ [%]	N ₂ [%]	CO ₂ [%]
Januar	46,66	0,00	21,47	31,87	46,00	0,32	22,05	31,62	44,69	0,55	27,46	27,30	46,82	0,40	16,84	35,94
Februar	45,28	0,01	23,53	31,18	47,59	0,35	19,63	32,43	45,21	0,51	26,21	28,07	47,26	0,54	18,51	33,69
März	45,73	0,11	22,37	31,79	47,55	0,45	19,90	32,10	46,77	0,26	24,97	28,00	49,55	0,29	16,09	34,07
April	50,69	0,01	14,21	35,10	49,17	0,33	17,35	33,14	52,66	0,01	17,09	30,23	50,79	0,16	12,03	37,02
Mai	51,96	0,00	13,12	34,92	53,29	0,17	12,12	34,42	57,09	0,08	12,57	30,26	51,66	0,39	12,74	35,21
Juni	49,74	0,00	16,02	34,25	54,04	0,08	11,08	34,81	50,65	0,17	20,85	28,34	53,51	0,35	8,21	37,93
Juli	49,65	0,00	17,37	32,98	50,37	0,25	16,12	33,25	49,10	0,32	22,50	28,09	51,35	0,39	11,01	37,24
August	48,79	0,00	18,01	33,20	53,61	0,13	12,76	33,50	47,06	0,35	26,18	26,41	48,88	0,43	14,60	36,09
September	52,03	0,00	13,46	34,51	50,01	0,52	16,27	33,20	40,74	0,42	33,98	24,86	49,09	0,41	15,84	34,65
Oktober	48,46	0,00	17,50	34,04	45,90	0,46	22,74	30,90	47,43	1,65	22,30	28,62	47,56	1,08	16,25	35,11
November	45,51	0,01	21,86	32,62	46,74	0,32	21,82	31,12	43,77	1,39	28,09	26,75	51,21	0,42	15,75	32,62
Dezember	43,86	0,00	24,64	31,50	47,02	0,10	21,23	31,65	44,88	1,25	26,82	27,05	49,88	0,42	13,88	35,82
Mittelwert	48,20	0,01	18,63	33,16	49,27	0,29	17,76	32,68	47,50	0,58	24,09	27,83	49,80	0,44	14,31	35,45

Der Deponieabschnitt I wird über die Verdichterstation HZ besaugt. Dort wurden im Berichtszeitraum 2022 im Jahresmittel Methangehalte von ca. 47,5 Vol.-% gemessen, welcher im Vergleich zum Vorjahr um 2 Vol. % höher ist. Der CO₂-Jahresmittelwert, die O₂-Konzentration und die mittlere N₂-Konzentration zeigen eine Abnahme zum Vorjahreswert auf.

Der Deponieabschnitt II wird über die beiden Verdichter Ost und West besaugt. Die im Jahresmittel gemessenen Methangehalte lagen an der Verdichterstation Ost bei 48,1 Vol.-% und an der Verdichterstation West geringfügig niedriger, bei 47,6 Vol.-%. Im Vergleich der Methangehalte zum Vorjahr ergaben sich an den Verdichterstationen Ost und West niedrigere Methangehalte. An beiden Stationen wurde darüber hinaus ein leichter Rückgang der CO₂-Konzentrationen, eine leichte Zunahme der N₂-Konzentrationen (rechnerische Ermittlung der N₂-Konzentrationen) beider Stationen und eine leichte Abnahme der O₂-Konzentrationen an beiden Verdichterstationen Ost und West gegenüber dem Vorjahr festgestellt.

Das Deponiegas der Deponieabschnitte III/1+2 wird über die Verdichterstation Nord erfasst. Die Methangehalte lagen dort 2022 im Mittel bei 49,8 Vol.-%, was eine geringere Abnahme der Methankonzentration gegenüber dem Vorjahr bedeutet. Des Weiteren ist die mittlere N₂-Konzentration gegenüber dem Vorjahr leicht gestiegen und die mittlere CO₂-Konzentration ist leicht gesunken.

Insgesamt zeigten die Online-Messungen auch im Berichtszeitraum 2022 konstante Werte. Dies ist unter anderem auf die permanente Einregulierung der Gaserfassung („aktives Gasmanagement“ durch Fachpersonal) an den einzelnen Absaugstellen und der damit verbundenen Optimierung der Gaserfassung zurückzuführen.

Eigenes Fachpersonal sorgt an allen Gasbrunnen und -drainagen für eine regelmäßige Überprüfung der Einstellungsparameter. Es gibt Brunnen, die voll besaugt werden können und stets eine optimale Gasqualität bringen und es gibt Brunnen, die weniger besaugt werden müssen, um verwertbares Gas zu liefern. Ein Übersaugen wird durch dieses ständige Regulieren effektiv vermieden.

Die abgesaugten Deponiegasmengen aus allen Deponieabschnitten werden am zentralen Gassammelbalken zusammengeführt und dort vor der Verwertung an den BHKWs auf einen definierten Methangehalt geregelt. Dazu werden die unterschiedlichen Gasanteile aus den verschiedenen Verdichterstationen automatisch gesteuert, damit ein möglichst konstanter Sollwert von zurzeit rd. 49 Vol.-% Methan erreicht wird.

Zusätzlich zu den permanenten Online-Messungen wurden im Berichtszeitraum Laborproben des **Rohgases** am Sammelbalken entnommen und neben den Hauptkomponenten auch auf sog. Spurensubstanzen analysiert (Analysenbefunde und Probenahmeprotokolle siehe **Anhang 7.5**). Im Berichtszeitraum 2022 wurden die in der folgenden Tabelle aufgeführten Konzentrationen im Rohgas analysiert. Die gemessenen Werte bewegen sich im Rahmen der aus Vorjahren bekannten Werte.

Tabelle 25: Rohgasanalysen vom Sammelbalken 2022

Durchführen- des Labor	Datum Probenahme	Bemerkung	CH ₄	CO ₂	O ₂	N ₂	Benzol	VC	Ges.-F	Ges.-Cl	Ges.-S	Argon
			Vol %	Vol %	Vol %	Vol %	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	Vol %
Dr. Graner & Partner GmbH	25.04.2022	Vor der Reinigung	51,6	35,7	0,5	12,1	2,0	<0,1	<1	<1	2,7	nb
		Nach der Reinigung	52,8	35,7	0,3	11,1	<0,1	0,2	<1	<1	<1	nb
Dr. Graner & Partner GmbH	17.11.2022	Vor der Reinigung	50,0	36,1	0,1	13,6	1,7	0,19	<1	<1	81	0,2
		Nach der Reinigung	52,8	35,3	0,3	11,5	0,22	0,23	<1	<1	1,4	0,1

Regelmäßig, alle drei Jahre, werden die **Abgasströme** an den einzelnen BHKW-Kaminen auf Einhaltung der Abgasgrenzwerte untersucht. Messkomponenten im trockenen Abgas sind Kohlenmonoxid, Stickstoffoxide, Gesamtkohlenstoff, Formaldehyd, Schwefeldioxid, Chlorwasserstoff, Fluorwasserstoff, Benzol, Vinylchlorid und Staub. Damit wird die Einhaltung der mit unbefristetem Weiterbetrieb der Gasverstromungsanlage genehmigten Emissionswerte nach TA-Luft überprüft.

Im Berichtszeitraum 2022 waren am BHKW 4 und BHKW 6.1 Emissionsmessungen erforderlich (Berichte s. **Anhang 7.11**). Am BHKW 4 und BHKW 6.1 konnten am 17.11.2022 die genehmigten Grenzwerte nach TA-Luft eingehalten werden.

Nach Absprache mit dem Regierungspräsidium erfolgten in 2023 zusätzliche, notwendige Reparaturen und Nachrüstungen am BHKW 4 und BHKW 6.1, um die Anlage wieder regulär in Betrieb nehmen zu können. Abschließend erfolgte in 2023 eine erneute Emissionsmessung am BHKW 4 und BHKW 6.1.

6.3 Deponiegasmengenprognose

Etwa sechs Jahre nach der Ablagerung von organischer Abfälle stellt sich in den Deponiekörpern die sog. stabile Methanphase ein. Der Methangehalt schwankt dann zwischen 35 und 55 Vol.%. Erst mit Erreichen der stabilen Methanphase kann das Deponiegas wirtschaftlich verwertet werden.

Zur Berechnung des Gasbildungspotentials auf der Deponie Dyckerhoffbruch wurden aus den Abfallzusammensetzungen der abgelagerten Abfälle die für die Gasproduktion relevanten Abfälle berechnet. Der Organikanteil für Inertien wurde mit 0% angesetzt, somit fallen sämtliche Inertien aus der Betrachtung heraus. Voll verwertbare Abfälle mit einem Organikanteil von bis zu 100 % sind die Abfallgruppen Holz, Grünabfall, Reste aus Klär-, Vergärungs- und Kompostieranlagen. Ein Organikanteil von 70 % wurde für die Abfallgruppe Hausmüll angenommen, da es zum damaligen Ablagerungszeitpunkt keine getrennte Bioabfallsammlung gab. Für die Abfallgruppen Sperrmüll, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle und sonstige Abfälle wurde ein

Organikanteil zwischen 20 und 40 % angesetzt. Der zur Gasproduktion verfügbare Organikanteil wurde beim Holz und Grünabfall zu 100 %, bei allen anderen Abfallgruppen mit 50 % festgelegt.

Für den Deponieabschnitt I wurde aufgrund fehlender Detailinformationen zu den Ablagerungen eine Organikmenge von 10 kg je Mg abgelagerter Abfälle abgeschätzt bei einem Gesamt-
abfallinventar von 15 bis 20 Mio. Mg.

Für den Deponieabschnitt II ergibt sich unter den oben genannten Voraussetzungen ein für die Gasbildung nutzbarer Anteil im abgelagerten Abfall von etwa 1,2 Mio. Mg und für den Deponieabschnitt III von ca. 0,9 Mio. Mg. Die Gesamtmenge an verfügbarem Kohlenstoff berechnet sich aus den ermittelten, für die Gasbildung nutzbaren Anteilen bezogen auf die Gesamt-
abfallmenge unter der Annahme eines Erfassungsgrades von 30 %. Für den Deponieabschnitt II erhält man somit einen verfügbaren Kohlenstoffanteil von etwa 35 kg/Mg Abfall und für die Deponieabschnitte III/1+2 von ca. 67 kg/Mg Abfall.

Die Gasprognosemodelle gehen dann davon aus, dass der gesamte organische Kohlenstoff in Methan und Kohlendioxid überführt wird. Eine konstante Temperatur im Deponiekörper wird vorausgesetzt und eine gleichbleibende Entgasung während der gesamten Zeit angenommen.

Die für die Deponie Dyckerhoffbruch erstellten Gasmengenprognosen wurden mit dem Prognosemodell von Tabasaran-Rettenberger und mit von Weber entwickelten Berechnungen, unter Anpassung der individuellen Standortbedingungen, vorgenommen und den tatsächlich erfassten und verwerteten Deponiegasmengen gegenübergestellt. Für eine Prognose wurden die Modelle herangezogen, die sich am besten mit den bisherigen IST-Werten in Einklang bringen lassen. Unter der Berücksichtigung der Einzelmodelle ergibt sich für die gesamte Entgasung der Deponie folgendes Bild.

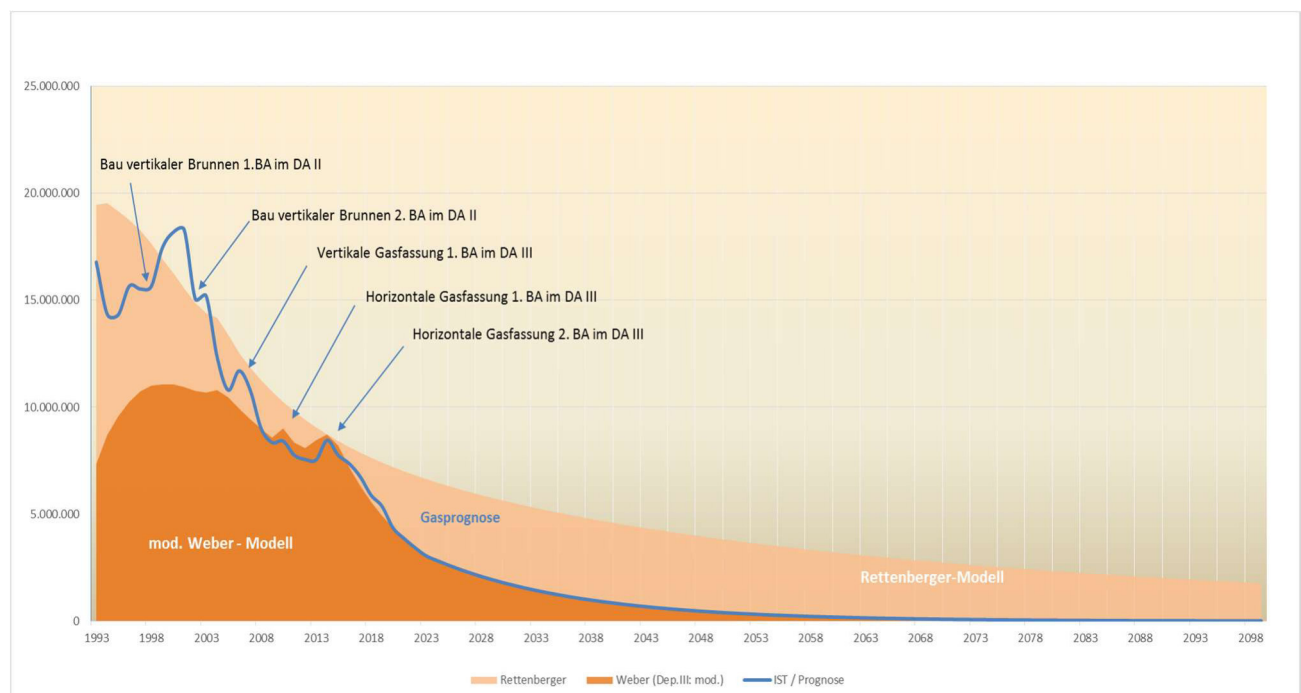


Abbildung 32: Deponiegasmengenprognose für die Deponie Dyckerhoffbruch

Durch Optimierungsarbeiten bei der Gasabsaugung und dem Bau neuer Gasdrainagen in den Jahren 2013 und 2015 im Deponieabschnitt III/1+2 konnten bisher nicht zugängliche Gasmen-gen erfasst werden und der fallende Trend zum Teil aufgehoben werden. Es ist aber davon auszugehen, dass die Gasmengen stetig weiter abnehmen werden.

In der folgenden Tabelle sind die bis 2022 erfassten Deponiegasmengen und die für den Zeit-raum 2020 bis 2025 prognostizierten Deponiegasmengen aufgeführt. Die Prognosen basieren auf den abgeschätzten Organikmengen der abgelagerten Abfälle in den Deponieabschnitten und den Modellberechnungen nach Rettenberger und Weber.

Tabelle 26: Auszug der bisher erfassten und prognostizierten Deponiegasmengen

Jahr	Deponieabschnitt I		Deponieabschnitt II		Deponieabschnitt III		Deponie gesamt	
	IST	Prognose	IST	Prognose	IST	Prognose	IST	Prognose
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
2020	457.251	184.010	1.789.726	2.589.577	3.029.861	3.005.580	5.273.547	5.779.167
2021	485.056	160.532	1.759.754	2.492.923	3.021.331	2.779.383	5.266.141	5.432.838
2022	386.225	140.213	1.576.872	2.401.640	2.661.082	2.582.205	4.624.179	5.124.058
2023		122.630		2.315.377		2.409.827		4.847.834
2024		107.413		2.233.808		2.311.713		4.652.934
2025		94.239		2.156.631		2.220.122		4.470.993

Es ist also davon auszugehen, dass noch einige Jahre relevante, wirtschaftlich erfassbare Gasmengen gebildet werden.

Unabhängig davon gilt zu beachten, dass die Deponiegasemissionen derart gering gehalten werden müssen, dass das Wohl der Allgemeinheit durch diffuse Methanentgasungen nicht negativ beeinträchtigt wird.

6.4 Potentialstudie zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen auf der Deponie Dyckerhoffbruch

Bei den Potenzialstudien für die Deponieabschnitte I (DA I) und III (DA III) handelt es sich um Projekte, die durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert werden und Zuwendungen aus den Mitteln der Nationalen Klimaschutzinitiative erhalten.

Die Potenzialstudien befassen sich eingehend mit dem Deponiegashaushalt der beiden Abschnitte DA I und DA III. Neben der Bestandsaufnahme (in der u.a. Abfallinventar, Ablage-masse und -zeitraum betrachtet werden) erfolgt die Bewertung des Emissionspotenzials durch Ermittlung des Gasbildungspotenzials nach der First Order Decay Methode (IPCC Gui-delines).

Eine nähere Beschreibung ist im Internet unter www.elw.de (Klimaschutzprojekte) ersichtlich.

Die ELW hat im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2020 zwei Anträge für eine Potenzialstudie zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen auf der Deponie Dyckerhoffbruch gestellt. Der seinerzeit für die Zuwen-dungsbescheide zuständige Projektträger Jülich Forschungszentrum Jülich (PtJ) hat hierzu am 27.10.2020 die jeweiligen Bescheide (DA I – Kz.: 03K14559 bzw. DA III – Kz.: 03K14660) erteilt. Das Regierungspräsidium hatte mit Schreiben vom 28. Mai 2020 (Bezug: Minderung von Deponiegasemissionen an der Deponieoberfläche des Abschnitts I) der Potenzialanalyse zugestimmt.

Mit der Erstellung der Studie wurde nach einem öffentlichen Vergabeverfahren am 23.03.2021 die CDM Smith Consult GmbH - Bochum beauftragt. Die zugehörigen Arbeiten zur Ermittlung der technisch und wirtschaftlich, umsetzbaren Treibhausgasminderungspotenziale auf den Deponieabschnitten I und III starteten im April 2021.

Ergebnisse der Potenzialstudie DA I

Zeitraum der Durchführung der Maßnahme: 24.03.2021 bis 16.03.2022

Inhalte der Potenzialstudie:

- Ist-Analyse
- Potenzialanalyse
- Reduzierung des Gasbildungspotenzials
- Maßnahmenkatalog
- Controlling-Konzept

Ist-Zustand THG-Emissionen:

- Ermittlung des Gasbildungspotenzials mit der First Order Decay Methode (IPCC Guidelines)
- Referenzzeitraum: 01.01.2020 bis 31.12.2050
- Ermitteltes Gasbildungspotenzial im Referenzzeitraum: 14.407.954 m³

Treibhausgaseinsparpotenziale: 108.639 t CO₂eq (Umrechnungsfaktor Methan: 28)

Bauliche Maßnahmen zur Verbesserung der Gaserfassung:

- Errichtung von vier neuen Vertikalgasbrunnen im Bereich oberflächennaher Emissionen
- Optimierung einzelner Absaugleitungen in Richtung der Gasverwertung Hauptzentrale
- Einsatz einer Schwachgasbehandlungsanlage (bis 12 Vol-% Methan) zur thermischen Behandlung des anfallenden Deponiegases
- Vermehrte Besaugung der mittleren und unteren Ebenen auch beim Vorhandensein schwachmethanhaltiger Deponiegase

Am 01.03.2022 haben die ELW in einer Videokonferenz die Ergebnisse der Potenzialstudie DA I dem RP Darmstadt zusammenfassend vorgestellt. Den Abschlussbericht des Büros CDM Smith zur Potenzialstudie Deponieabschnitt I der Deponie Dyckerhoffbruch haben die ELW dem RP Darmstadt zugesendet.

Ergebnisse der Potenzialstudie DA III

Zeitraum der Durchführung der Maßnahme: 24.03.2021 bis 27.06.2022

Inhalte der Potenzialstudie:

- Ist-Analyse
- Potenzialanalyse
- Reduzierung des Gasbildungspotenzials
- Maßnahmenkatalog
- Controlling-Konzept

Ist-Zustand THG-Emissionen:

- Ermittlung des Gasbildungspotenzials mit der First Order Decay Methode (IPCC Guidelines)
- Referenzzeitraum: 01.01.2020 bis 31.12.2050
- Ermitteltes Gasbildungspotenzial im Referenzzeitraum: 51.410.411 m³

Treibhausgaseinsparpotenziale: 509.648 t CO₂eq (Umrechnungsfaktor Methan: 28)

Bauliche Maßnahmen zur Verbesserung der Gaserfassung:

- Dauerhaftes Absenken der Wassereinstauung im Deponieabschnitt III (DA III/1+2), Einbau von 8 Absaugpumpen
- Errichtung von acht neuen Vertikalgasbrunnen und Anschluss an die bestehende Gaserfassung
- Verlegung einer neuen Absaugleitung zwischen der Gasunterstation 3 und der Verdichterstation Ost
- Optimierung bzw. Anpassung der Schwachgasbehandlungsanlage im DA I auf die zukünftig aus dem Deponieabschnitt III zu erwartenden schwachmethanhaltigen Deponiegase inkl. der notwendigen zusätzlichen Absaugleitungen

6.5 Gasemissionsmessungen an der Deponieoberfläche

Das sich in der Deponie bildende Deponiegas wird zum größten Teil aktiv über Gasdrainagen und Gasbrunnen erfasst, abgesaugt und verwertet. Dennoch können diffuse Gasaustritte an der Deponieoberfläche nicht ausgeschlossen werden. Diese Stellen gilt es aufzufinden und ggf. durch Optimierungen in der Gaserfassung oder Abdichtungsmaßnahmen auf der Deponie zu reduzieren.

Die Deponieoberflächen werden hierzu zwei Mal pro Jahr mittels eines Flammenionisationsdetektors (FID) auf Gasaustritte kontrolliert. Die Anwendung des Messverfahrens zum Aufspüren von Gasemissionen an der Deponieoberfläche wird in der *VDI – Richtlinie 3860 Blatt 3* geregelt. Es handelt hierbei um eine technische Regel, die beschreibt, wie die Flächen zu begehen und die Messungen auszuführen sind.

Die Gasemissionsmessungen erfolgen direkt auf der Deponieoberfläche mit deponieeigenen, tragbaren Flammenionisationsdetektoren (FID). Verwendet wurden im Berichtszeitraum 2022 Geräte des Herstellers Sewerin (Modell Portafid M3/M3K).

Mit dem Flammenionisationsdetektor werden alle brennbaren gasförmigen Kohlenwasserstoffverbindungen erfasst. Als Messwert wird die Summe aller in der Probe enthaltenen organischen Verbindungen angegeben. Eine Differenzierung zwischen dem Methananteil und ebenfalls enthaltenen Spurengasen ist dadurch nicht möglich.

Die Messungen erfolgen gem. den Vorgaben der o.g. VDI-Richtlinie. Die unter Messgrenze des FID-Gerätes liegt bei ca. 1 ppm und die der oberen Messgrenze bei 10.000 ppm.

Die Einteilung der Konzentrationsklassen basiert ebenfalls auf den Vorgaben der VDI Richtlinie. Diese wurden durch die Genehmigungsbehörde (RP Darmstadt) um die Klasse >400 ppm bis 1.000 ppm ergänzt. Die resultierende Einteilung der Konzentrationsklassen ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 27: Konzentrationsklassen (= Emissionsklassen) für die gemessenen Methankonzentrationen der FID-Begehungen

gemessene Konzentration in ppm	Beschreibung	farbige Kennzeichnung der Emissionsklassen
< 10	keine oder sehr geringe Emission	grau
10 - 100	niedrige Emission	grün
> 100 – 400	tolerierbare Emissionen	gelb
> 400 – 1.000	hohe Emissionen	orange
> 1.000	sehr hohe Emission	rot

Für die Messungen werden die zu begutachtenden Deponieflächen in ein 25 x 25 m Raster aufgeteilt, dessen Lage, Geometrie und Bezeichnung unverändert bleibt. Das Messraster ist für die Messung digital hinterlegt und die Messung wird mit Hilfe von Satellitennavigationssystemen (GPS) rastergenau erfasst.

Je Rasterfeld werden mindestens zwei Messungen durchgeführt. Die Gesamtanzahl der Messpunkte ist zusätzlich von den örtlichen Gegebenheiten abhängig. Auf versiegelten Flächen und in Bereichen mit undurchdringlicher Vegetation sind zum Beispiel keine Messungen sinnvoll bzw. möglich.

Treten Konzentrationswerte oberhalb eines Konzentrationswertes von 100 ppm auf, werden zusätzlich Messungen durchgeführt. Es werden weitere Messungen in jeder Hauptrichtung um den Messpunkt mit dem erhöhten Wert vorgenommen. Die genaue Platzierung der Messpunkte richtet sich nach den Gelände- und den lokalen Verhältnissen. Ggf. erkennbare Vegetationsschäden, Setzungsrisse, olfaktorischen Wahrnehmungen werden näher untersucht. Evtl. bekannte Austrittsstellen (Hot-Spots) werden gezielt angelaufen.

Die genaue Durchführung der FID-Messungen auf der Deponie Dyckerhoffbruch ist in der Arbeitsanweisung AA_59 der ELW beschrieben (siehe Anhang 7.12). Weitere Maßnahmen werden gemäß dem, mit Datum vom 17.08.2018 vom Regierungspräsidium Darmstadt zugestimmten „Konzept zur Minderung von Gasemissionen auf der Deponie Dyckerhoffbruch“ vom 26.07.2018 durchgeführt.

Die derzeitige Ermittlung der Flächenanteile für die Klassenbestimmung der FID-Messungen erfolgt mittels einer 2-dimensionalen Interpolation, dem Thiessen-Polygon. Ein Thiessen-Polygon definiert im zweidimensionalen Fall eine Fläche um einen Punkt, in der jede Raumstelle näher an diesem Punkt liegt als an irgendeinem anderen Punkt. Diese Methode wird z.B. zur Darstellung von Wetterdaten verwendet.

Seit dem Berichtszeitraum 2021 werden alle erfassten Gasemissionen >10.000 ppm für die statistische Darstellung als 10.001 ppm angenommen. Das Verfahren mittels Flammenionisationsdetektor, welches mittels der gerätetechnischen Ausstattung Portafid ermittelt wird, hat seinen Messbereich von 0 ppm bis 10.000 ppm. Emissionsbereiche, welche über 10.000 ppm liegen und am Messgerät angezeigt werden, sind außerhalb des kalibrierten Messbereichs und können nicht höher spezifiziert werden.

2022 erfolgten auf allen Deponieabschnitten zusammen im 1. Halbjahr 2.845 und im 2. Halbjahr 3.029 FID-Einzelmessungen. Das sind insgesamt 65 Einzelmessungen mehr als zum Vorjahr.

Des Weiteren wurden neben den FID-Messungen in den Rasterfeldern der Deponieabschnitte im 1. Halbjahr 2022 zusätzlich FID-Messungen an sog. Einbauten auf den Deponieabschnitten durchgeführt. Die Messungen der Einbauten erfolgten ebenfalls in Anlehnung an die Vorgaben der VDI-Richtlinie 3860 Blatt 3. Je Einbau wurde eine FID-Messung durchgeführt.

Die Ergebnisse der halbjährlichen Gasemissionsuntersuchungen 2022 werden im Detail in einem zusammenfassenden Bericht dokumentiert und beschrieben. Der Bericht zu Gasemissionsuntersuchungen im 1. und 2. Halbjahr 2022, mit allen Detailangaben, Einzelwerten, Tabellen, Plänen und Beschreibungen der ausgeführten Interpolationen und Berechnungen sind dem **Anhang 7.6** zu entnehmen.

Alle Messpunkte wurden in Plänen getrennt nach Deponieabschnitten dargestellt. Zur besseren Lesbarkeit von Bereichen mit einer erhöhten Messpunktdichte wurden Detailansichten beigefügt. Zusätzlich erfolgte eine Auswertung der Messwerte in der Fläche durch Interpolation und farblicher Zuordnung zu den o.g. Konzentrationsklassen (= Emissionsklassen). Gesondert

bewertet werden gemessene Emissionen mit erhöhten Konzentrationen >400 ppm und >1.000 ppm.

Mit dem Ergebnis der Flächeninterpolation (s.o. Thiessen Polygon) wurden für jeden Deponieabschnitt Emissionsmittelwerte berechnet. Je Emissionsklasse wird dazu, bezogen auf deren ermittelte Fläche, ein ppm-Anteil berechnet und dann daraus der Mittelwert bestimmt. Die Emissionsmittelwerte sollen zusammen mit den interpolierten Planunterlagen die Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit den vorherigen Begehungen erleichtern.

Die wesentlichen Eckdaten der FID-Messungen 2022 mit Beschreibung der Hot-Spot-Bereiche werden im Folgenden für die einzelnen Deponieabschnitte zusammengefasst.

Auf dem **Deponieabschnitt I** lag der Emissionsschwerpunkt im 1. Halbjahr 2022, wie in den Messungen vorhergehender Jahre, im westlichen bis südwestlichen, sowie im östlichen Böschungsbereich der mit Gras bewachsenen Kuppe oberhalb der angrenzenden Busch- und Gehölzvegetation. Neben den dort vermerkten Vegetationsschäden waren auch Löcher und Wühlgänge von Tieren und viele Trockenrisse vorhanden. Inwiefern die Vegetationsschäden auf Deponiegasaustritte zurückzuführen sind, kann nicht beurteilt werden. Bei den dortigen Abdeckungsmaterialien handelt es sich um ein heterogenes Bodengemisch unterschiedlichster Verdichtungsgrade und Einbaustärken. Einflüsse auf die dortige Vegetation durch die langen Trockenperioden der Vorjahre und damit auch ausgetrockneten tieferen Bodenzonen sind sicherlich nicht auszuschließen. Die dort beobachteten Trockenrisse trotz der niederschlagsreicheren, ersten Jahreshälfte können auf die insgesamt zu geringe Bodenfeuchte zurückgeführt werden. Eine angestrebte Sofortmaßnahme (Bodenaustausch etc.) gem. o.g. Konzept, konnte jedoch von behördlicher Seite nicht zugestimmt werden.

In Bereichen, in denen im Deponieabschnitt I aufgrund dichter Vegetation keine Messungen vorgenommen werden konnten, ist aufgrund dichten Bewuchses auch nicht von nennenswerten Gasemissionen auszugehen. Methangasemissionen beeinträchtigen die Vegetation erheblich.

Das 80%-Perzentil aller Messungen betrug im 1. Halbjahr 0 ppm und im 2. Halbjahr 2022 1,0 ppm. Der Emissionsmittelwert lag im 1. Halbjahr 2022 (1,0 ppm) unter dem des 2. Halbjahres 2021 (1,6 ppm). Der Emissionsmittelwert des 2. Halbjahres 2022 lag mit 1,5 ppm über dem des 1. Halbjahrs 2022.

Die Emissionsmittelwerte der beiden Halbjahre sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 28: Auswertung der FID-Messungen 2022 im Deponieabschnitt I

Klasse [ppm]	Anzahl Messpunkte	ppm-Mittelwert	Fläche [m²]	Flächenanteil	ppm-Anteil nach Klassen	Klasse [ppm]	Anzahl Messpunkte	ppm-Mittelwert	Fläche [m²]	Flächenanteil	ppm-Anteil nach Klassen
<10	924	0,21	273.732	98,8%	0,2	<10	989	0,38	272.839	98,5%	0,4
10-100	18	30,61	3.259	1,2%	0,4	10-100	49	34,76	3.604	1,3%	0,5
>100-400	6	163,33	156	0,1%	0,1	>100-400	11	268,18	172	0,1%	0,2
>400-1000	7	707,14	197	0,1%	0,5	>400-1000	13	663,08	176	0,1%	0,4
>1000	12	3.950,17	277	0,1%	3,9	>1000	33	6.346,15	257	0,1%	5,9
Summe	<u>967</u>		<u>277.048</u>	100,0%		Summe	<u>1.095</u>		<u>277.048</u>	100,0%	
Emissionsmittelwert					1,0	Emissionsmittelwert					1,5

Deponieabschnitt II

Im Vergleich zu früheren Messungen aus den Vorjahren haben erhöhte Gasemissionen im Bereich des Tunnelportal West im Jahr 2022 leicht abgenommen.

In beiden Halbjahren 2022 hat sich eine ähnliche Verteilung erhöhter Gasemissionen gezeigt. Im Vergleich zu den Vorjahren waren erhöhte Gasemissionen insgesamt geringer.

Das 80%-Perzentil aus allen Einzelmesswerten lag in beiden Halbjahren 2022 bei 1,0 ppm.

Der errechnete, flächenbezogene Emissionsmittelwert für den Deponieabschnitt II lag im 1. Halbjahr 2022 mit 1,1 ppm unterhalb des Wertes der Vorjahresmessung. Der errechnete, flächenbezogene Emissionsmittelwert im 2. Halbjahr 2022 lag mit 2,1 ppm ebenfalls niedriger als zum Vorjahr.

Tabelle 29: Auswertung der FID-Messungen 2022 im Deponieabschnitt II

Auswertung DA II im 1. Halbjahr 2022 09. Mai - 18. Juli 2022						Auswertung DA II im 2. Halbjahr 2022 30. September - 12. Oktober 2022					
Klasse [ppm]	Anzahl Messpunkte	ppm-Mittelwert	Fläche [m²]	Flächenanteil [%]	ppm-Anteil nach Klassen	Klasse [ppm]	Anzahl Messpunkte	ppm-Mittelwert	Fläche [m²]	Flächenanteil	ppm-Anteil nach Klassen
<10	672	0,49	160.524	96,7%	0,5	<10	742	0,42	162.636	98,0%	0,4
10-100	44	32,84	4.574	2,8%	0,9	10-100	24	32,21	2.490	1,5%	0,5
>100-400	12	219,17	288	0,2%	0,4	>100-400	17	239,41	263	0,2%	0,4
>400-1000	6	571,67	159	0,1%	0,5	>400-1000	10	645,00	117	0,1%	0,5
>1000	17	5.114,41	391	0,2%	12,1	>1000	23	3.484,87	429	0,3%	9,0
Summe	<u>751</u>		<u>165.935</u>	100,0%		Summe	<u>816</u>		<u>165.935</u>	100,0%	
Emissionsmittelwert					2,9	Emissionsmittelwert					2,1

Auf dem **Deponieabschnitt III/1+2** haben im Vergleich zu Messungen aus den Vorjahren Gasemissionen im Bereich des Ausbauendes der Nordhangdichtung, im mittleren Bereich der Nordböschung, im mittleren Bereich der Ostböschung sowie nördlich der ehemaligen Infiltrationsfläche und am Westhang des DAIII/1+2 auf dem Bereich des DAIII/3 in den beiden Halbjahren 2022 abgenommen. Die Oberflächenentsiegelung auf dem Top der Deponieabschnitte III/1+2 im Bereich der ehemaligen Infiltrationsfläche hat seither nicht zu einer wesentlichen

Veränderung der Gasaustrittsstellen geführt. Der westliche Teil der Deponieabschnitte III/1+2, mit einer größeren Überdeckung an inerten Materialien, wies erneut kaum Gasemissionen auf.

Die sich aus den Nebenbestimmungen 4.3 der Plangenehmigungen zur horizontalen Gasfassung im Deponieabschnitt III/1+2 vom 17.11.2011 und 05.03.2015 ergebende Erfordernis zur Überprüfung der Anschlussbereiche der horizontalen Gasdrainagen mittels FID-Messung zeigte lediglich an der Gasdrainage DU 3/110/3 (2015) erhöhte Gasemissionen, in allen anderen horizontalen Gasfassungen dagegen keine bzw. keine relevant erhöhten Gasemissionen.

Das 80%-Perzentil aus allen Einzelmesswerten lag im 1. Halbjahr 2022 bei 4,0 ppm und 2. Halbjahr 2022 bei 8,0 ppm.

Der errechnete, flächenbezogene Emissionsmittelwert (s. nachfolgende Tabelle) für den Deponieabschnitt III/1+2 lag im 1. Halbjahr 2022 mit 7,8 ppm deutlich unter den Vorjahreswert und im 2. Halbjahr 2022 mit 2,4 ppm ebenfalls. Die berechneten Emissionsmittelwerte auf dem Deponieabschnitt III/1+2 liegen im seit 2014 bekannten Schwankungsbereich.

Tabelle 30: Auswertung der FID-Messungen 2022 im Deponieabschnitt III/1+2

Auswertung DA III/1+2 im 1. Halbjahr 2022 22. Juni - 12. Juli 2022						Auswertung DA III/1+2 im 2. Halbjahr 2022 01 September - 22. September 2022					
Klasse [ppm]	Anzahl Messpunkte	ppm-Mittelwert	Fläche [m²]	Flächenanteil	ppm-Anteil nach Klassen	Klasse [ppm]	Anzahl Messpunkte	ppm-Mittelwert	Fläche [m²]	Flächenanteil	ppm-Anteil nach Klassen
<10	597	0,65	139.380	95,1%	0,6	<10	562	0,63	135.741	92,6%	0,6
10-100	47	38,06	5.680	3,9%	1,5	10-100	83	35,02	10.037	6,9%	2,4
>100-400	12	229,17	244	0,2%	0,4	>100-400	19	214,21	317	0,2%	0,5
>400-1000	16	608,13	264	0,2%	1,1	>400-1000	18	737,78	173	0,1%	0,9
>1000	41	5.517,37	946	0,6%	35,6	>1000	19	4.692,42	246	0,2%	7,9
Summe	713		146.514	100,0%		Summe	701		146.514	100,0%	
Emissionsmittelwert					7,8	Emissionsmittelwert					2,4

Die Gasemissionen auf dem Deponieabschnitt III/1+2 haben sich durch den Rückbau der Infiltrationsfläche und des Speicherbeckens nicht wesentlich verändert. Durch die beantragte Osterweiterung des Deponieabschnittes III und den vorgesehenen Bau des neuen Deponieabschnittes III/4, der sich von Norden her über den vorhandenen Deponieabschnitt III legt, und die damit verbundene Ablagerung von Inertmaterialien, können die hier immer wieder festgestellten geringen lokalen Gasemissionen reduziert bzw. verhindert werden. Auch das Austreten der über die Entwässerungsschicht an das Ende der Nordhangdichtung migrierenden Deponiegase wird verhindert, wenn das Ausbauende der Nordhangdichtung wie geplant mit weiteren inerten Abfällen überbaut wird.

Lediglich im Südteil der Ostböschung des Deponieabschnittes III ist aufgrund der geplanten Verfüllmaßnahmen im Rahmen der Deponieerweiterung nicht mit einer weiteren Überdeckung zu rechnen, die eine Reduzierung der Gasemissionen bewirken werden. Hier ist zu überlegen, ob ggf. eine weitere Gaserfassungsmaßnahme erforderlich sein könnte.

Im **Deponieabschnitt III/3** (III/3.1 und III/3.2), in dem ausnahmslos Inertmaterialien abgelagert wurden, zeigten die bei beiden Messkampagnen in 2022 durchgeführten FID-Messungen insgesamt an etwa 95% der Messstellen Konzentrationen <10 ppm-Werte an. Die Ergebnisse belegen, wie auch bei den vorangegangenen FID-Messungen, dass für den Deponieabschnitt III/3 eine Deponiegaserfassung nicht erforderlich ist.

In den Grenzbereichen zum Deponieabschnitt DA III/1+2 wurden in beiden Halbjahren 2022 im Bereich der Nordhanggrenze erhöhte Emissionswerte gemessen.

Die vorgenannten Emissionen in den Grenzbereichen zum Deponieabschnitt III/1+2 wurden vermutlich durch das Abschieben der bindigen Abdeckung für die Verfüllung des DA III/3 verursacht. Deponiegas, das in Ablagerungsbereichen mit organischem Material entstanden ist (Deponieabschnitt III/1+2), ist möglicherweise durch Gaswegsamkeiten in diese Grenzbereiche der beiden Deponieabschnitte gelangt.

Weiterhin wurden, wie in den vergangenen Jahren, am Ausbauende der Nordhangböschung erhöhte Emissionswerte gemessen. Aufgrund der hohen Durchlässigkeit der Entwässerungsschicht auf der Nordhangabdichtung können Deponiegase leicht aus den Deponieabschnitten III/1+2 bis an diese Stellen gelangen und austreten. Wenn durch die Anbringung der Oberflächenabdichtung des DA II auch ein Anschluss an die Nordhangabdichtung erfolgt, werden diese Gasmigrationen nicht mehr messbar bzw. nicht mehr vorhanden sein.

Neben den FID-Messungen in den Rasterfeldern der Deponieabschnitte wurden in der ersten Jahreshälfte 2022 erneut FID-Messungen an **Einbauten auf den Deponieabschnitten** durchgeführt. Insgesamt wurden keine oder nur geringste Methankonzentrationen an den Einbauten gemessen, d.h. bei ca. 88% aller Einbauten wurden Konzentrationen < 10 ppm gemessen. Lediglich an vereinzelten Einbauten wurden erhöhte Werte festgestellt.

Fazit:

Ein Vergleich der aus den FID-Messungen der vergangenen Jahre über die Flächeninterpolation berechneten Emissionsmittelwerte für die einzelnen Deponieabschnitte sind den Graphiken im **Anhang 7.7** zu entnehmen. Die Trendlinien deuten trotz einiger Schwankungen für den Deponieabschnitt I seit Jahren eine Stabilität. Laut Statistik sinkt auch der Deponieabschnitt II und III/1+2 deutete insgesamt eine leichte Steigerung an.

Die diffusen Gasemissionen auf der Deponie Dyckerhoffbruch sind insgesamt auf einem sehr niedrigen Niveau. Weite Bereiche der Deponieabschnitte wiesen auch bei den aktuellen FID-Begehungen in beiden Halbjahren 2022 keine oder nur sehr geringe, unwesentliche diffuse Gasemissionen auf.

Bezogen auf die technische Anforderung, dass tolerierbare Methanemissionen bei temporären Abdeckungen vorliegen, wenn das 80 % Perzentil der Einzelmessungen unter 25 ppm liegt, galt dies für alle Bereiche der Deponie in beiden Halbjahren 2022 als eingehalten. Die Berechnungen der Perzentile je Deponieabschnitt für die beiden Halbjahre 2022 sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 31: 80% und 90% Perzentil aller FID-Einzelmessungen 2022 je Deponieabschnitt

Deponie- bereich	2022	Anzahl der Messungen	80% Perzentil	90% Perzentil
			ppm	ppm
DA I	1. Halbjahr	967	0,0	1,0
DA I	2. Halbjahr	1095	1,0	7,0
DA II	1. Halbjahr	751	1,0	11,0
DA II	2. Halbjahr	816	1,0	6,5
DA III/1+2	1. Halbjahr	713	4,0	81,0
DA III/1+2	2. Halbjahr	701	8,0	60,0

Um die Emissionssituation auf der Deponie weiter zu verbessern, werden auch in Zukunft alle erforderlichen Maßnahmen getroffen. Die Deponieabschnitte mit organischen Abfällen werden über die vorhandenen Gaserfassungssysteme kontinuierlich abgesaugt und die diffusen Gasemissionen werden weiterhin halbjährlich an der Deponieoberfläche überwacht.

Zur Verbesserung der lokalen Emissionssituation (Hotspots) im DA I sollten gem. ursprünglich mit dem RPDA abgestimmten Handlungskonzept eine lokale Verbesserung der oberen Bodenschichten in den sog. Hotspotbereichen durchgeführt werden. Dies wurde seitens des RP jedoch abgelehnt. Daraufhin wurde auf Basis der für den DA I erfolgten Potentialstudie (s.o) zunächst die Errichtung von 4 zusätzlichen Gasbrunnen beantragt. Hierzu wurde seitens der ELW am 15. September 2022 eine Anzeige gem. § 35 Abs. 4 KrWG für den Neubau dieser Gasbrunnen gestellt. Mit Schreiben vom 14. Oktober 2022 wurde seitens des RPDA Nachforderungen zu dieser Anzeige schriftlich gestellt. Nach weiteren Besprechungen mit dem RPDA und technischen Erläuterungen wurde die Anzeige in einen Genehmigungsantrag gewandelt und entsprechend ergänzt am 12. Januar 2023 eingereicht. Am 25.05.2023 wurde den ELW der Anhörungsentwurf der Plangenehmigung übermittelt. Das Verfahren ist bis zur Erstellung des Eigenkontrollberichts noch nicht abgeschlossen.

Nähere Informationen können dem FID-Bericht (Anhang) entnommen werden.

6.6 Gasmigrationsmessungen an Gaspegeln

Rund um den Deponieabschnitten I bis III sind Gaspegel in den Untergrund gesetzt worden, über die eine mögliche Migration von Deponiegasen gemäß DepV aus dem Deponiekörper das Umfeld überwacht wird.

Deponieabschnitt I Gaspegel-Nr.					Deponieabschnitt II Gaspegel-Nr.			Deponieabschnitt III Gaspegel-Nr.		
1	11	21-1	27	37	40-1	46-2	56	57		
2	12	22-1	28	38	40-2	47		58		
3	13	23-1	29	39	41-1	48		59		
4	14	24-1	30	40	41-2	49		60		
5	15-1	25	31	41	42-1	50		61		
6	16-1	26	32	42	43	51		62		
7	17-1	27	33	43	44	52		63		
8	18-1	28	34	44	45-1	53		64		
9	19-1	29	35		45-2	54				
10	20-1	30	36		46-1	55				

Tabelle 32a Übersicht der zu überwachenden Gaspegel auf der Deponie Dyckerhoffbruch, Stand 2022

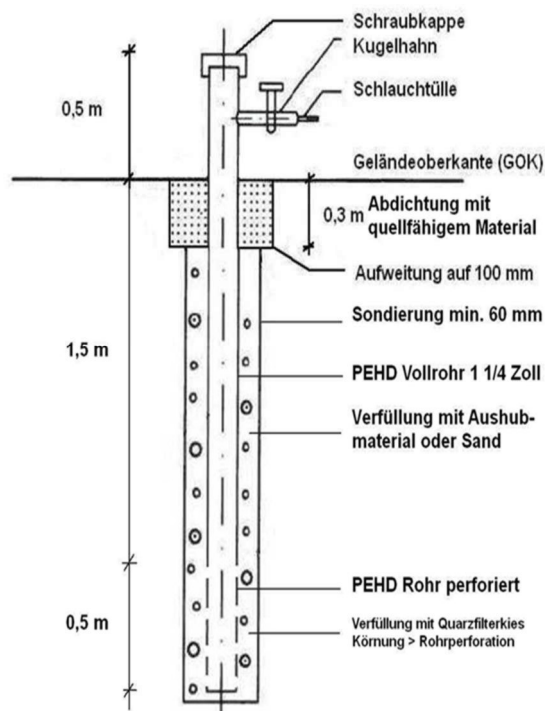


Abbildung 33: Schemaskizze Ausbau Gaspegel und Foto Gaspegel

Das Gas wird aktiv mit Hilfe eines sog. Gasmonitors (Fabrikat Ansyco) aus dem Pegel angesaugt und es werden die CH_4 - und CO_2 -Konzentrationen gemessen. Die Konzentrationsanzeige erfolgt in Vol%. Die untere Nachweisgrenze liegt bei $>0,5 \text{ Vol\%}$ ($\approx 5.000 \text{ ppm}$).

Im Berichtsjahr 2022 befinden sich am Randbereich der Deponieabschnitte I, II und III insgesamt 64 gesetzte, funktionstüchtige und zu überwachende Gaspegel.

Im östlichen und westlichen Bereich des Deponieabschnitts II der Deponie Dyckerhoffbruch sind die ehemaligen Gasmigrationspegel 40 bis 42, 45 und 46 mittlerweile verschüttet oder durch Baumaßnahmen entfernt worden. Mit Schreiben vom 11.12.2020 beantragten die ELW die Errichtung der Gasmigrationspegel Nummer 40-1 bis 42-1 und 45-1 bis 64 im Umfeld der Deponieabschnitte II und III. Die Plangenehmigung wurde hierzu am 11.08.2021 erteilt. Mit Schreiben vom 24.01.2022 wurde fristgerecht der Abschluss der Baumaßnahme zum 18.01.2022 mitgeteilt. Die Mitteilung zur Bestandsdokumentation erfolgte mit dem Schreiben vom 15.02.2022.

Die Messergebnisse aus dem Berichtszeitraum 2022 sind dem **Anhang 7.9** sowie die Lage der Gaspegel dem **Anhang 7.8** zu entnehmen. Im 1. Halbjahr 2022 wurden im Umfeld des DA I keine Methankonzentrationen nachgewiesen. Im 2. Halbjahr wurden wie bereits in früheren Jahren lediglich am Gaspegel 37, am östlichen Rand des Deponieabschnittes I geringfügig Methangasemissionen (0,1 Vol-%) nachgewiesen.

Tabelle 33: Methangasemissionen am Gaspegel 37

Gaspegel 37			
<i>Deponieabschnitt I</i>			
PN-Datum	Methan-Gehalt in Vol%	PN-Datum	Methan-Gehalt in Vol%
05.10.95	0,1	20.08.08	0,0
15.01.96	4,4	31.03.09	0,0
09.04.96	0,0	28.09.09	0,0
10.07.96	0,1	31.03.10	0,0
11.10.96	0,0	12.04.11	0,0
23.04.97	0,0	18.04.11	0,0
13.10.97	0,0	30.08.11	0,4
22.04.98	0,0	18.04.12	0,0
04.05.99	0,0	30.09.12	0,0
02.09.99	0,0	05.06.13	0,0
13.10.99	0,0	07.09.13	0,0
13.04.00	0,0	07.04.14	0,0
21.11.00	2,7	08.09.14	0,0
25.04.01	0,3	29.04.15	0,0
06.09.01	0,0	11.11.15	0,0
14.05.02	0,0	26.10.16	0,0
24.09.02	0,0	09.03.17	0,0
27.08.03	0,0	12.10.17	0,2
21.04.04	0,0	03.05.18	0,0
22.09.04	0,0	23.10.18	0,0
01.04.05	0,0	21.05.19	0,0
01.12.06	0,5	20.11.19	0,0
26.03.07	0,0	16.06.20	0,0
16.08.07	0,0	10.12.20	7,6
11.08.08	0,0	29.11.22	0,1

An allen anderen Gaspegeln konnten im 1. und 2. Halbjahr im DA I, DA II und DA III, keine Methanemissionen gemessen werden. Die Untersuchungen an den Gasmigrationspegel erfolgen halbjährlich.

6.7 Raumluftmessungen

Die Raumluft in Gebäuden, die auf oder in der Nähe von Ablagerungen mit aktiver Gasentwicklung errichtet wurden, kann durch Deponiegas beeinträchtigt werden. Die Gebäude der Deponie sind aus diesem Grund alle nicht unterkellert. Weiterhin wurden alle Nutz- und Bürocontainer erhöht aufgestellt, damit die Umgebungsluft auch unter den Containern zirkulieren kann. Unterirdische Anlagen wie Tunnel, Schächte etc. dürfen nur nach vorheriger Belüftung und Freimessung mit einem Gas-Multiwarngerät betreten werden.

Alle geschlossenen Gebäude und Container, in denen sich Lager-, Arbeits- und Aufenthaltsräume befinden, werden darüber hinaus jährlich mit mobilen Gasmonitoren auf Methan in der Raumluft überprüft (**Prüfprotokoll siehe Anhang 7.10**). Es wurden 2022, wie auch in den vergangenen Berichtszeiträumen, keine Beeinträchtigungen durch Deponiegas in umschlossenen Räumen festgestellt.

6.8 Gasverwertung und Stromerzeugung

Die Deponiegasnutzung in Gasmotoren ist aufgrund des hohen Methangehaltes die nachhaltigste Form der Verwertung (*Anm.: höchster energetischer Gesamtwirkungsgrad*). Seit 2004 wird das erfasste Deponiegas zu 100 % in Blockheizkraftwerken verwertet. Des Weiteren ist eine Hochtemperaturfackel vorhanden, welche allein als Notfackel für den nicht bestimmungsgemäßen Betrieb (hier: Ausfall von BHKWs) gemäß den gesetzlichen Bestimmungen dient.

Der über die Blockheizkraftwerke erzeugte Strom wird, abzüglich des Eigenbedarfes (ELW gesamt), in das öffentliche Netz eingespeist. Die thermische Energie wird zur Beheizung und Warmwasserversorgung der Gebäude auf der Deponie und am Unteren Zwerchweg genutzt. Im Berichtsjahr 2022 wurden mit den vier betriebenen Blockheizkraftwerken bei einer Deponiegasverwertung von rd. 5,3 Mio. m³ insgesamt 8,2 GWh elektrischer Energie erzeugt.

Zusätzlich wird seit 2008 auf der Deponie mit Hilfe von Fotovoltaik Strom erzeugt. Auf der Sicherungsschüttung zur Bruchwand im Norden der Deponie befindet sich auf einer nach Süden ausgerichteten Fläche eine Fotovoltaikanlage mit und einer ursprünglichen Leistung von ca. 0,9 MW. (*Anm: aufgrund Teilrückbau mittlerweile ca. 0,8 MW*).

2022 wurde mit der PV-Anlage der ELW Flächenanlagen weniger Strom produziert als in den vergangenen Jahren. Hintergrund ist der im Jahr 2021 erfolgte Teilrückbau.

Auf den Dächern von verschiedenen Betriebsgebäuden wurden 2011 und 2012 weitere Solaranlagen mit einer Leistung von insgesamt 280 kW_{el} installiert (MMW-Halle 57 kW, ehemalige Sortierhalle 93 kW, Abfallumschlaganlage 130 kW).

2022 wurden über diese Fotovoltaikanlagen insgesamt rd. 0,82 GWh Strom erzeugt. Diese Energiemenge wurde zu 100 % in das öffentliche Netz eingespeist.

Insgesamt wurde über die BHKWs und die PV-Anlagen im Berichtsjahr 2022 eine Gesamtstrommenge von rd. 9,15 GWh erzeugt, das sind etwa 0,85 GWh weniger als im Vorjahr. Der Eigenverbrauch der Deponieanlagen lag 2022 bei insgesamt rd. 0,97 GWh. Die restliche Energiemenge wurde entweder in den Bilanzkreis der ELW (= Erzeuger und Verbraucher der ELW) bzw. der Überschuss in das öffentliche Netz der EVU eingespeist.

Seit 1992 wurden auf der Deponie Dyckerhoffbruch die in der folgenden Tabelle aufgelisteten Strommengen produziert, verbraucht und eingespeist.

Tabelle 34: Stromerzeugung in kWh aus Deponiegas und Fotovoltaikanlagen

Jahr	Strom aus Deponiegas	Strom aus Fotovoltaik				erzeugter Gesamtstrom	Eigenverbrauch Deponie	Gesamt-Einspeisung	Einheit
	BHKW's	ELW-Gelände	Sortierhalle	MMW-Halle	Umlade-Halle				
1992	2.256.310					2.256.310	655.012	1.601.298	kWh
1993	2.909.600					2.909.600	783.400	2.126.200	kWh
1994	2.966.400					2.966.400	758.700	2.207.700	kWh
1995	3.236.000					3.236.000	874.465	2.361.535	kWh
1996	9.680.800					9.680.800	462.200	9.218.600	kWh
1997	18.609.500					18.609.500	1.238.000	17.371.500	kWh
1998	21.722.340					21.722.340	1.169.480	20.552.860	kWh
1999	23.332.280					23.332.280	1.037.180	22.295.100	kWh
2000	26.698.248					26.698.248	1.407.108	25.291.140	kWh
2001	27.327.040					27.327.040	1.098.940	26.228.100	kWh
2002	25.155.740					25.155.740	1.243.400	23.912.340	kWh
2003	27.733.200					27.733.200	1.450.380	26.282.820	kWh
2004	25.146.788					25.146.788	1.602.368	23.544.420	kWh
2005	22.274.500					22.274.500	1.671.820	20.602.680	kWh
2006	23.622.400					23.622.400	1.525.960	22.096.440	kWh
2007	21.587.907					21.587.907	1.474.287	20.113.620	kWh
2008	18.975.014					18.975.014	1.249.382	17.725.632	kWh
2009	17.568.900	862.482				18.431.382	1.188.744	17.242.638	kWh
2010	16.971.920	845.640				17.817.560	1.499.174	16.318.386	kWh
2011	14.453.265	923.844	85.921			15.463.030	1.218.505	14.244.525	kWh
2012	14.587.020	853.047	87.265	60.037	139.055	15.726.424	1.692.670	14.033.754	kWh
2013	13.689.680	812.560	79.031	55.247	126.168	14.762.686	1.676.788	13.085.898	kWh
2014	13.891.760	809.560	81.009	53.684	124.983	14.960.996	1.670.810	13.290.186	kWh
2015	12.668.650	839.518	82.225	52.976	137.153	13.780.522	1.451.926	12.328.596	kWh
2016	12.539.680	758.641	75.057	48.912	128.946	13.551.236	1.525.082	12.026.154	kWh
2017	11.228.620	781.844	77.539	51.940	129.903	12.269.846	1.372.789	10.897.057	kWh
2018	10.652.010	834.617	81.070	53.645	135.004	11.756.346	1.404.522	10.351.824	kWh
2019	9.825.030	800.488	79.086	52.520	126.327	10.883.451	1.356.591	9.526.860	kWh
2020	9.227.010	785.757	70.500	53.222	132.180	10.268.669	1.085.085	9.190.860	kWh
2021	9.107.210	670.319	76.081	49.518	107.493	10.028.766	1.082.904	8.849.866	kWh
2022	8.250.410	652.983	76.427	41.572	136.189	9.157.581	970.005	8.114.410	kWh
Summen	477.895.232	11.231.300	951.211	573.273	1.423.401	492.092.562	38.897.677	453.032.999	kWh

7. Abfälle

7.1 Ablagerungsmengen

Die Gesamtablagerungsmengen auf der Deponie Dyckerhoffbruch bis Ende 2022 sind, soweit sie in den ersten Jahren der Deponie dokumentiert wurden, der nachfolgenden Tabelle und Abbildung zu entnehmen.

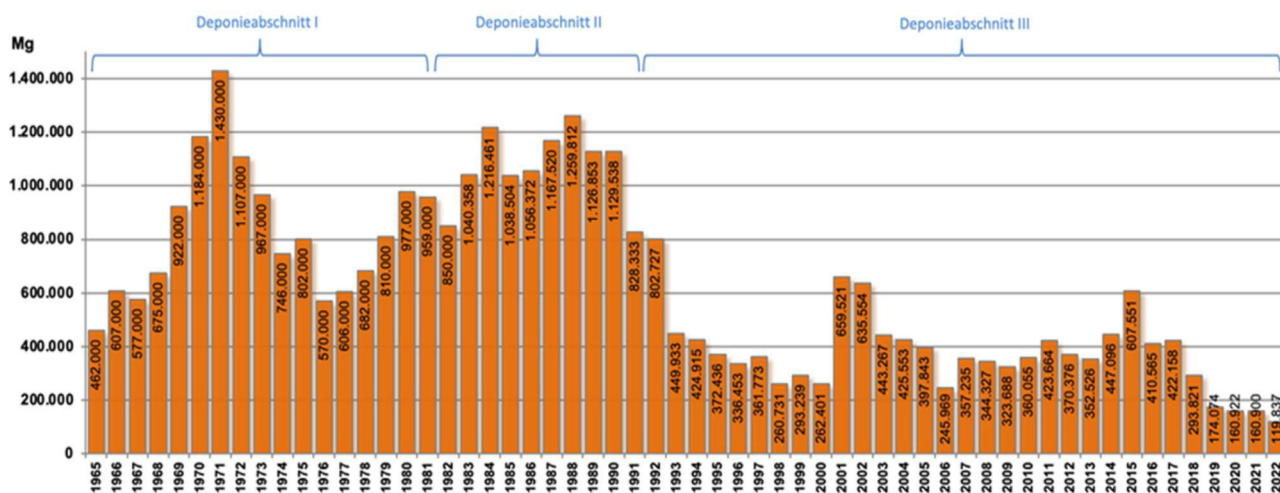


Abbildung 34: Gesamtablagerungen Deponie Dyckerhoffbruch 1965 bis 2022 (Anhang 8.2)

Tabelle 35: Gesamtabfallablagerungsmengen bis 31.12.2022; Abfallannahme und Ablagerung in 2022

Gesamtabfallablagerungsmengen bis 31.12.2022:	
Deponie I	15,0 – 19,7 Mio. Mg (davon ca. 14,9 Mio. Mg dokumentiert)
Deponie II	12.347.338 Mg
Deponie III	9.205.713 Mg
Abfallannahme und Ablagerung in 2022:	
Gesamtanlieferungen	119.962 Mg
davon Deponieabschnitt II	0 Mg
davon Deponieabschnitt III	119.962 Mg
Wiederauslieferungen DA III	-125 Mg
Ablagerung (DA III)	119.837 Mg
davon zur Beseitigung (DA III)	64.056 Mg
davon zur Verwertung (DA III)	55.781 Mg
Ablagerung (DA II)	0 Mg
Gesamtablagerung 2022	119.837 Mg

Angeliefert wurden in 2022 auf der Deponie Dyckerhoffbruch insgesamt 119.962 Mg Abfall, wobei davon die Gesamtablagerungsmenge in 2022, 119.837 Mg betrug.

Die Ablagerungsmenge 2022 verteilt sich nur auf den Deponieabschnitt III mit 119.837 Mg.

Die folgenden Kapitel geben eine Übersicht über die Mengen und Zusammensetzungen der Abfälle in den einzelnen Deponieabschnitten.

7.1.1 Ablagerungsmengen im Deponieabschnitt I

Auf der Deponie Dyckerhoffbruch wurde der erste Abfall Mitte der 60er Jahre im Deponieabschnitt I abgelagert. Auf einer Grundfläche von 27,7 ha wurden zwischen 1964 und 1982 ungefähr 15,0 – 19,7 Mio. Mg Abfall abgelagert, davon sind 14,9 Mio. Mg dokumentiert.

Eine Verpflichtung, die angelieferten Abfallarten und deren Menge zu dokumentieren, gab es erst ab 1965. Vorwiegend wurde der Abfall aber nicht verwogen, sondern die Anlieferungen wurden gezählt. Die einzigen Anhaltspunkte für die Mengenermittlung in den 1960er Jahren sind handschriftliche Aufzeichnungen und die Anzahl der verkauften Kippmarken.

Die Höhe der Deponie beträgt am höchsten Punkt 161 müNN. Dies entspricht einer Deponiehöhe von rund 64 m über der Geländeoberkante. Allerdings existieren keine Angaben zur exakten Höhe der Deponiebasis und auch keine genauen Angaben zu den abgelagerten Abfallarten.

Ab 2010 wurde begonnen, aus den vorhandenen Informationen ein 3D-Modell zu generieren und daraus die Volumina abzuleiten. Wichtigste Informationsgeber für das Modell waren die Bohrprofile der Gas- und Förderbrunnen auf dem Deponieabschnitt I und alte Luftbilder.

2012 erhielt das Institut für Landschaftsökologie und Ressourcenmanagement an der Justus-Liebig-Universität Gießen den Auftrag, das Ressourcenpotenzial des Deponieabschnittes I zu ermitteln. Dazu wurden an 28 ausgewählten Stellen Erkundungsbohrungen in den Deponiekörper niedergebracht und das erbohrte Material ausgewertet.

Aus den neu gewonnen Informationen wurde das Modell fortgeschrieben und aktualisiert sowie eine Beschreibung und Bewertung des Deponieinventars vorgenommen (siehe „*Abchlussbericht Ressourcenpotential des Deponieabschnittes I der Deponie Dyckerhoffbruch in Wiesbaden*“ vom 22.04.2014).

Auf Basis der erbohrten Materialien und deren Dichteunterschiede wurde daraus für die Ablagerungsmengen zwischen 15,0 und 19,7 Mio. Mg und ein Volumen von ca. 10,5 bis 12,8 Mio. m³ ermittelt. Über die dokumentierten Jahresmengen gibt die folgende Graphik Auskunft.

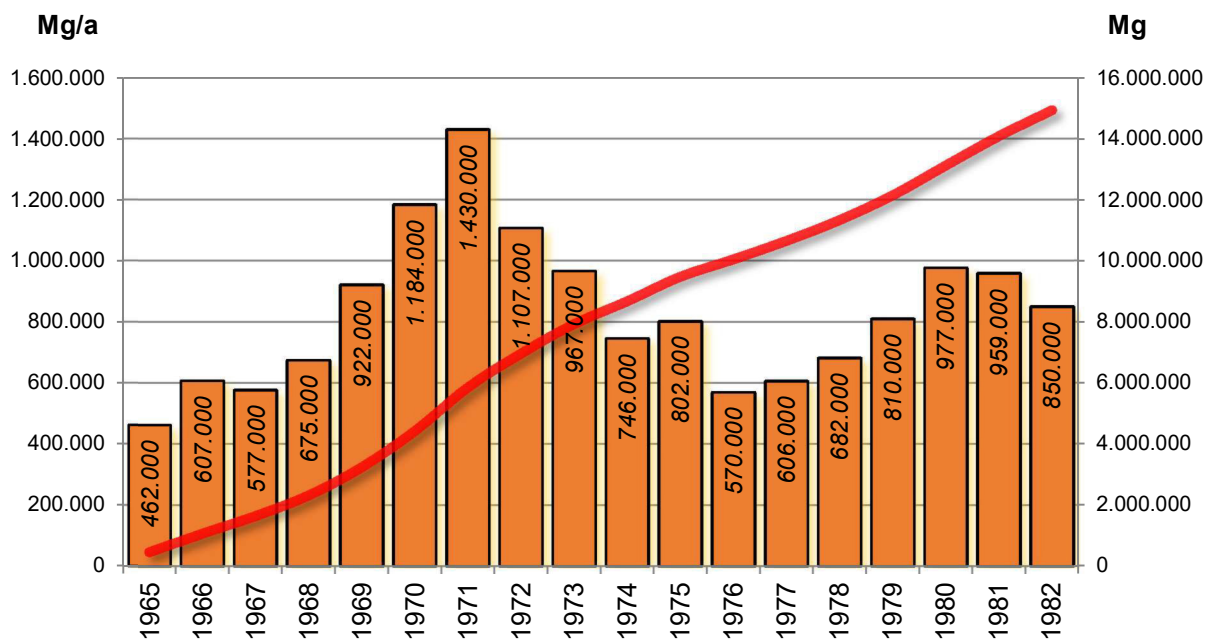


Abbildung 35: Jährliche Ablagerungen im Deponieabschnitt I (dokumentierte Mengen, **Anhang 8.3**)

7.1.2 Ablagerungsmengen im Deponieabschnitt II

Im Deponieabschnitt II wurden zwischen 1983 und 1992 insgesamt 10.662.480 Mg Haus- und Gewerbeabfälle, Sperrmüll und Produktionsabfälle ohne Vorbehandlung sowie Bauschutt und Erdaushub abgelagert. Alle angelieferten Mengen wurden verwogen und dokumentiert. In den Jahren 1993 bis 1998 wurde kein Abfall auf dem Deponieabschnitt II abgelagert.

Von 1999 bis 2017 wurden 1.687.868 Mg inerte Abfälle zur Profilierung der Deponieoberfläche eingebaut abzüglich einer Menge von 11.873 Mg durch Umlagerungen von vorhandenen Abfällen aus dem Deponieabschnitt II in die Deponieabschnitte III/1+2.

Im Berichtszeitraum 2022 wurden keine Abfälle angenommen.. Die Gesamtabfallmenge des Deponieabschnittes II betrug somit Ende 2022 insgesamt 12.347.338 Mg. Seit 1999 handelte es sich dabei nur noch um mineralische Abfälle.

Die auf dem Deponieabschnitt II abgelagerten Jahresmengen sind der folgenden Abbildung zu entnehmen.

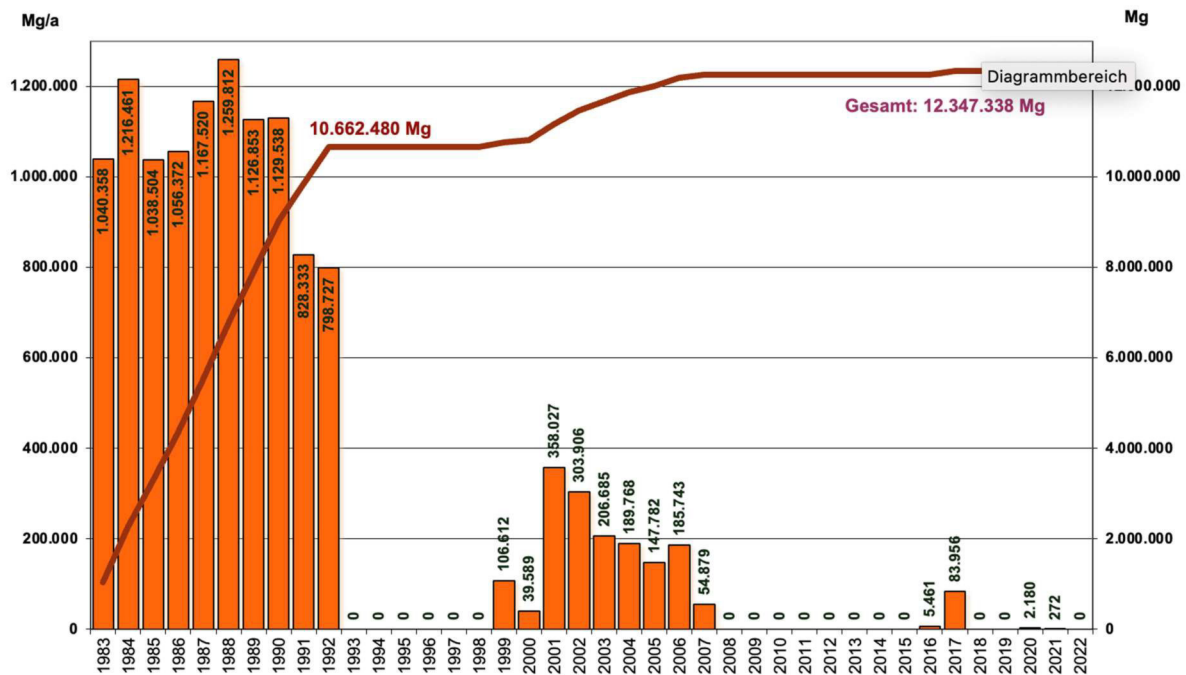


Abbildung 36: Jährliche Ablagerungen Deponieabschnitt II (Anhang 8.3)

7.1.3 Ablagerungsmengen im Deponieabschnitt III

Der Deponieabschnitt III teilt sich in die Bauabschnitte III/1+2 und III/3 (Teilabschnitte III/3.1 und III/3.2). Die im gesamten Deponieabschnitt III abgelagerten jährlichen Abfallmengen sind der folgenden Abbildung zu entnehmen.

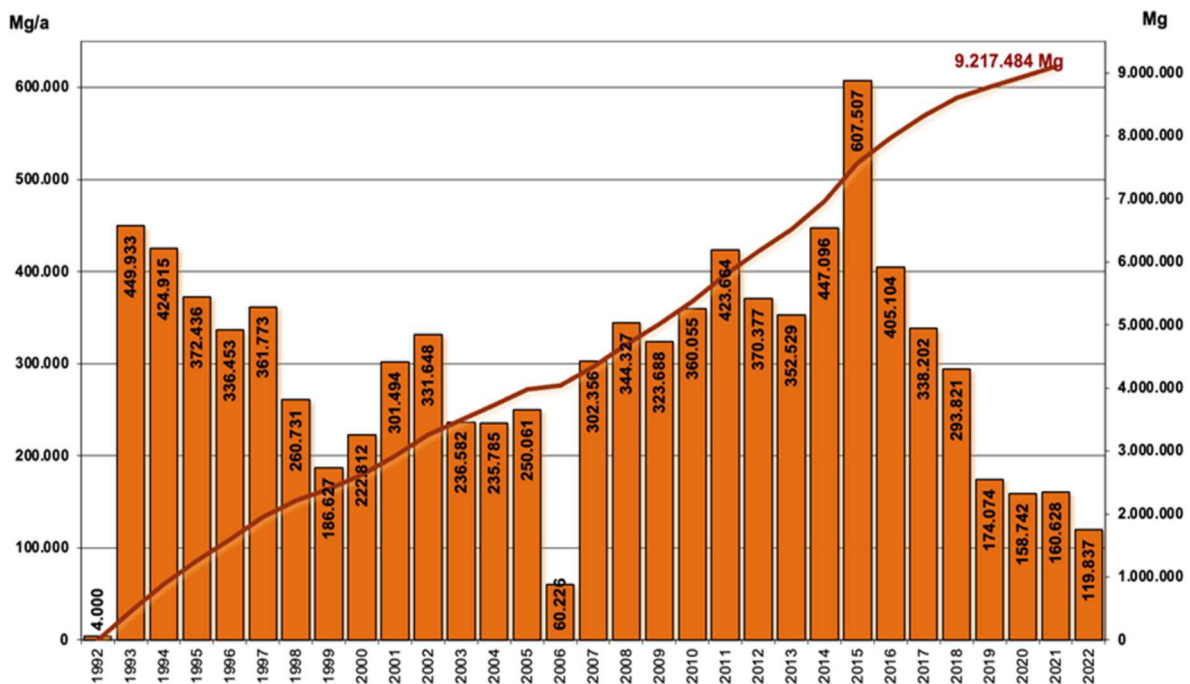


Abbildung 37: Jährliche Ablagerungen im Deponieabschnitt III gesamt (Anhang 8.4)

Die Abfallmengen im gesamten Deponieabschnitt III stiegen nach einem Minimum in 2006, nach Beendigung der Ablagerungen organischer Abfälle, wieder an bis zu einem Maximum von ca. 600.000 Mg im Jahr 2015. Anschließend erfolgte ein steter Rückgang der jährlichen Abfallmengen bis auf zuletzt 119.837 Mg in Berichtsjahr 2022.

Seit Jahren werden neue Deponieabschnitte, sowohl der Deponieklasse I als auch Deponieklasse II, geplant. Es ist leider auch im Berichtsjahr 2022 nicht absehbar, wann die Genehmigungen zum Bau dieser Abschnitte erfolgen. Auf der Deponie werden die Annahmemengen noch weiter reduziert, um Zeit zu gewinnen. Das hat zur Folge, dass ein wirtschaftlicher Deponiebetrieb derzeit nicht mehr möglich ist. Die Deponie wird ausschließlich noch zur Sicherung der Abfälle aus dem Stadtgebiet Wiesbaden bzw. aufgrund vertraglicher Verpflichtungen betrieben. Sollte sich die Situation nicht ändern, wird die Deponie im Laufe des Jahres 2024 den Betrieb einstellen müssen.

In den **Deponieabschnitten III/1+2** wurde von 1992 bis 2005 insgesamt 3.930.871 Mg Siedlungs- und Produktionsabfälle abgelagert. Der Einbau von Abfällen wurde dort dann zunächst ausgesetzt. 2015 erfolgte erneut die Ablagerung von 144.358 Mg inerten Abfällen in Teilbereichen. 2017 wurden dann noch im Rahmen des Nordhangbaus 11.873 Mg alte Abfälle aus dem Plateaubereich des Deponieabschnittes II in die Deponieabschnitte III/1+2 umgelagert.

Die jährlichen abgelagerten Abfallmengen im Bereich der Deponieabschnitte III/1+2 zeigt die nachfolgende

Abbildung.

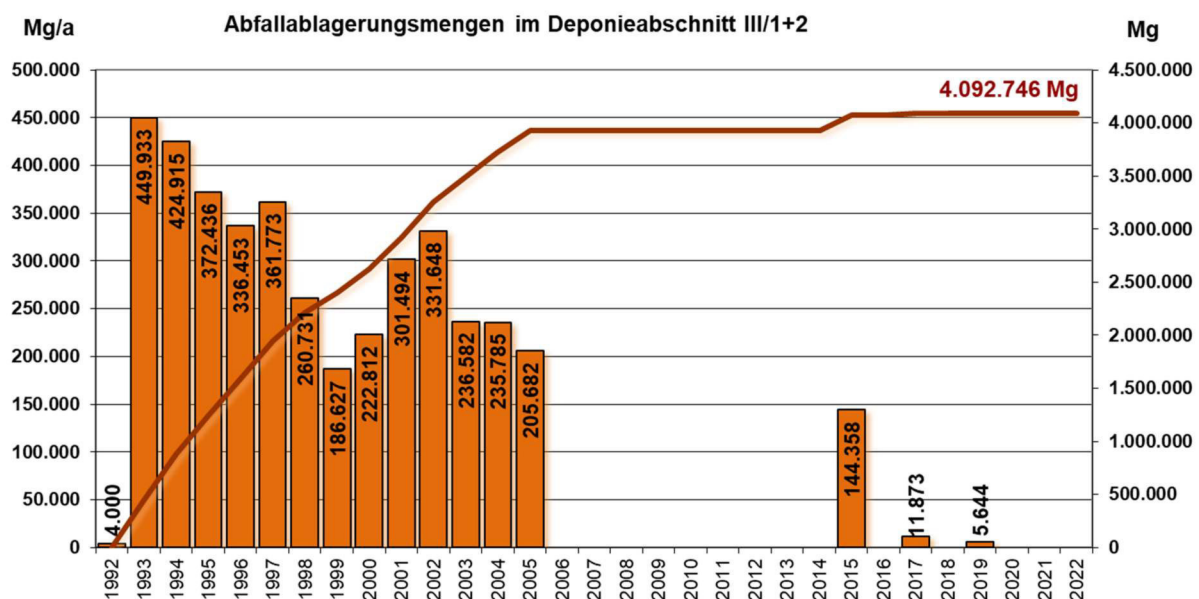


Abbildung 38: Jährliche Ablagerungen in den Deponieabschnitten III/1+2 (**Anhang 8.4**)

Im **Deponieabschnitt III/3** wurden erst ab Mitte 2005 Abfälle abgelagert, die keine wesentlichen organischen Bestandteile enthalten. Überwiegend handelt es sich dabei um Erdaushub und Bauschutt, Gießereialsande, Rost- und Kesselaschen sowie Schlacken und mineralische Baustoffe auf Asbestbasis. Die jährlichen Abfallmengen im Deponieabschnitt III/3 sind im Einzelnen der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.

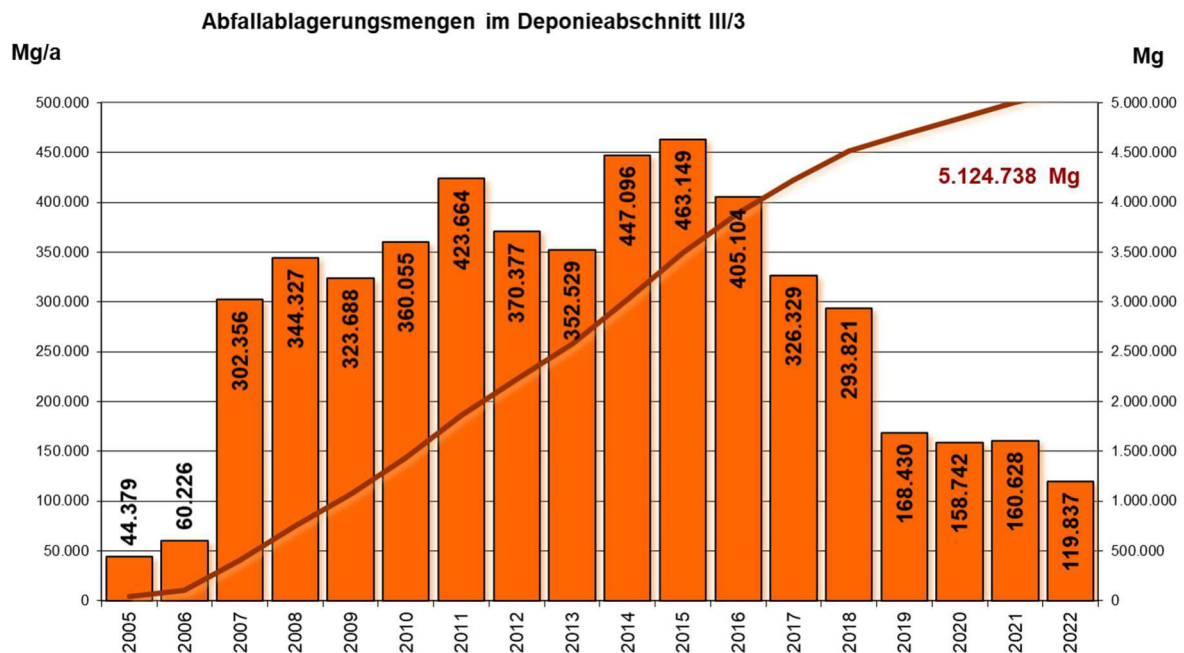


Abbildung 39: Jährliche Ablagerungsmengen Deponieabschnitt III/3 (**Anhang 8.4**)

Nach einem kurzzeitigen Rückgang der Abfallmengen in 2006 schwankten die Mengen im Teilabschnitt III/3 im Zeitraum zwischen 2007 und 2018 zwischen etwa 300 und 450 Tsd. Mg pro Jahr ein. Aufgrund der zeitlichen Entwicklungen, dem anstehenden Ablagerungsdruck auf die Deponie und durch die unveränderten Verzögerungen bei den beantragten Planfeststellungsverfahren zu den Deponieerweiterungen des DA III, sieht sich der Bereich Abfallwirtschaft weiterhin gezwungen, durch restriktive Maßnahmen die Ablagerungskapazitäten des DA III erneut zu reduzieren. Hintergrund für die starken Mengenreduzierungen in den letzten Jahren ist vor allem das Bestreben, die Restlaufzeit zu verlängern und dadurch weiterhin eine Entsorgungssicherheit für die Landeshauptstadt Wiesbaden zu gewährleisten. Die Einbaumenge in 2022 beträgt zuletzt nur noch ca. 119.837 Tsd. Mg.

7.2 Abfallzusammensetzungen

7.2.1 Abfallzusammensetzung Deponieabschnitt I

Zunächst wurde das Areal des Deponieabschnittes I von Südwesten her mit Abraummateriale aus dem Steinbruch der Firma Dyckerhoff verfüllt. Ab Anfang der 60er Jahre kamen Böden und Erdaushub, später auch Bauschutt hinzu.

Erst ab 1972 wurde der Deponieabschnitt I von der Stadt Wiesbaden für die Ablagerung des städtischen Abfalls genutzt. Der Hausmüll wurde zuvor in der sogenannten Hammermühle zerkleinert und dann eingebaut.

Für die Ermittlung der Abfallzusammensetzung des Deponieabschnittes I stehen die Auswertungen aus den Untersuchungen zum Ressourcenpotenzials der Justus-Liebig-Universität

Gießen, Institut für Landschaftsökologie und Ressourcenmanagement zur Verfügung (Abschlussbericht „Ressourcenpotential des Deponieabschnittes I der Deponie Dyckerhoffbruch in Wiesbaden“ vom 22.04.2014).

Anhand von Sortieranalysen aus dem Bohrgut von 28 Bohrungen wurde unter Berücksichtigung der spezifischen Abfalldichten und der ermittelten Volumina des Deponiekörpers die Zusammensetzung der Ablagerungsmengen berechnet. Die Studie kommt zu folgenden Ergebnissen.

Tabelle 36: Zusammensetzung der Ablagerungsmengen im Deponieabschnitt I
aus: Ressourcenpotentialstudie Uni Gießen 2014 (FM = feuchte Masse)

Ablagerungs- material	Volumen <i>m³</i>	Dichte <i>Mg/m³</i>	Masse <i>Mg FM</i>	Prozentuale Verteilung	
				Vol % FM	Gew % FM
Abraum	6.428.609	1,6	10.285.774	50,40%	52,20%
Bauschutt	2.342.721	1,6	3.748.353	18,40%	19,00%
Haus-/ Gewerbeabfälle	2.545.538	1,3	3.385.565	20,00%	17,20%
Abdeckmaterial	1.433.551	1,6	2.293.682	11,20%	11,60%
Summen	12.750.418		19.713.374	100,00%	100,00%

Der Deponiekörper des Deponieabschnittes I besteht demnach zu etwa 80 Vol.% aus Inertstoffen, wie Abraummaterialien aus der Steinbruchtätigkeit, Böden und Bauschutt, und nur zu ca. 20 Vol.% aus Haus- und Gewerbemüll. Für die Massen gilt, dass von angenommenen 19,7 Mio. Mg Materialien nur etwa 17% Haus- und Gewerbemüll sind und ca. 83% Bauschutt, Böden, Erdaushub und Abraumsande.

7.2.2 Abfallzusammensetzung Deponieabschnitt II

In der Betriebsphase des Deponieabschnittes II zwischen 1983 und 1992 wurden ca. 10,6 Mio. Mg Abfall eingebaut, davon waren ca. 62% (ca. 6,5 Mio. Mg) Boden und Bauschutt. Die restlichen 38% (ca. 4 Mio. Mg) bestanden aus Restabfall, Haus- und Sperrmüll, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, Grünabfall und Holz, sowie produktionsspezifische Abfällen, Abwasserschlämmen und Sedimentationsrückständen.

Aus den ehemaligen Anlieferdaten können für den Zeitraum von 1983 bis 1992 folgende Abfallzusammensetzungen rekonstruiert werden.

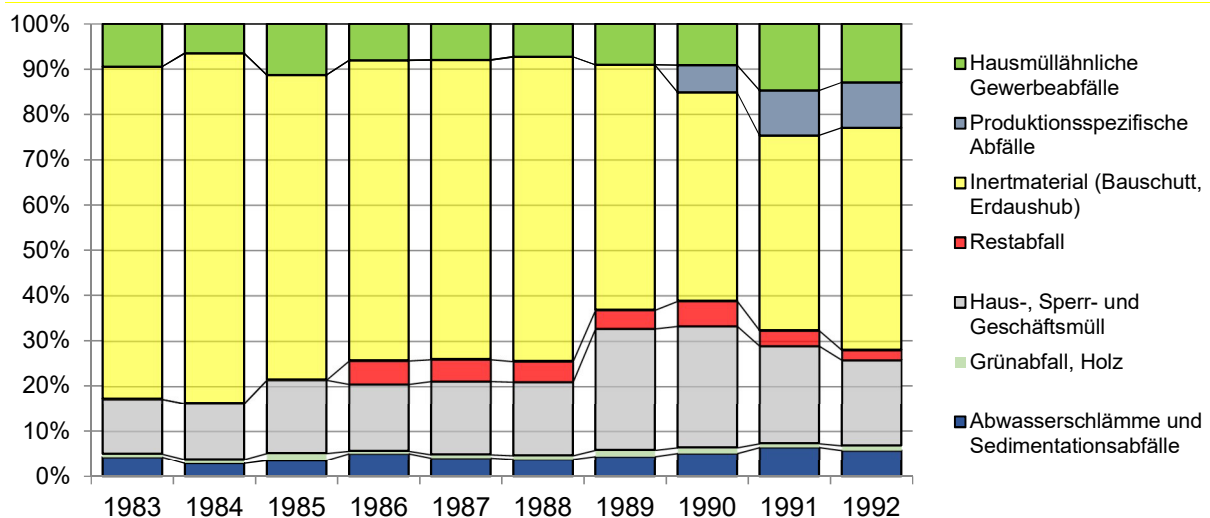


Abbildung 40: Abfallzusammensetzung 1983 bis 1992 im Deponieabschnitt II

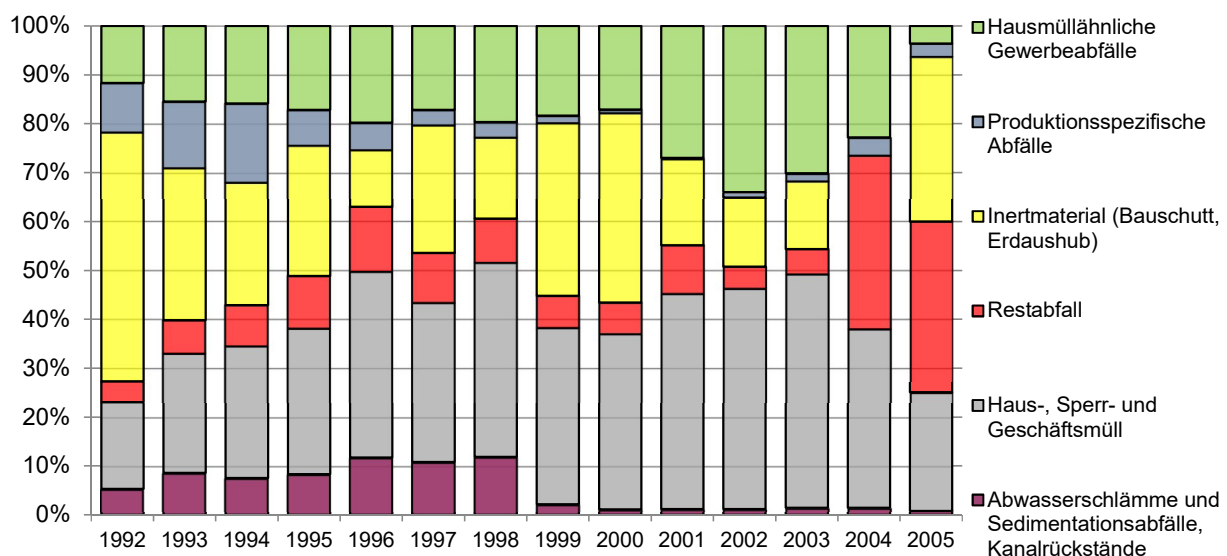
Zwischen 1992 und 1998 gab es eine Phase, in der auf dem Deponieabschnitt II kein Abfall deponiert wurde. Erst von 1999 bis 2017 wurden weitere rund 1,7 Mio. Mg an inertem Abfällen zur Profilierung des Deponieabschnittes angenommen. Es handelt sich hierbei im Wesentlichen um Böden und Bauschutt sowie um Schlacken und Gießereiabfälle.

Insgesamt lagern im Deponieabschnitt II knapp 12,4 Mio. Mg Abfälle, davon sind ca. 8,4 Mio. Mg Inertien und nur etwa 4 Mio. Mg Abfälle mit unterschiedlichen Organikanteilen wie Haus- und Gewerbemüll, Restabfälle, Holz, Grünschnitt und Schlämme.

7.2.3 Abfallzusammensetzung Deponieabschnitt III

In den Deponieabschnitten III/1+2 wurden ab 1992 bis 2005 ein hoher Anteil an unbehandelten Haus-, Sperr- und Geschäftsmüll sowie Restmüll, haushälterischen Gewerbeabfälle, Produktionsabfälle sowie Abwasserschlämme und Kanalrückstände abgelagert.

Aus den Anlieferdaten von 1992 bis zum 31.05.2005 ergeben sich für ca. 3,9 Mio. Mg in den Deponieabschnitten III/1+2 folgende Abfallzusammensetzungen.



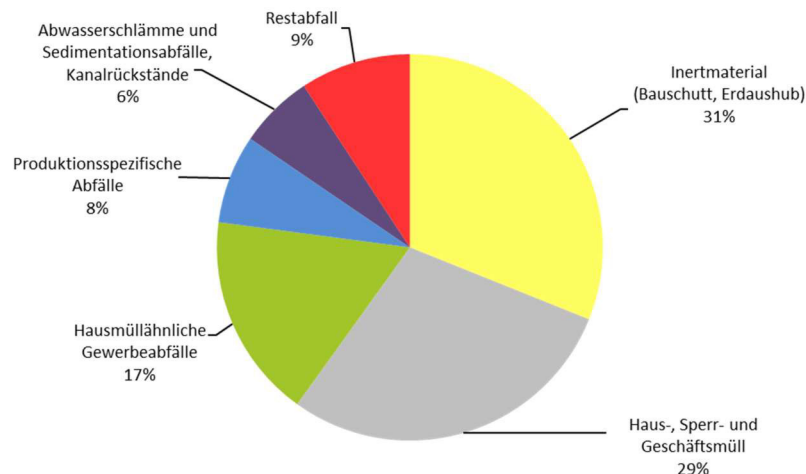


Abbildung 41: Abfallzusammensetzungen 1992 bis 2005 in den Deponieabschnitten III/1+2

Der Anteil an inerten Abfällen in den Deponieabschnitten III/1+2 bis 2005 ist mit etwa 30% (ca. 1,2 Mio. Mg) relativ gering gegenüber ca. 70 % (ca. 2,7 Mio. Mg) an Hausmüll, Restabfall sowie Gewerbe- und Produktionsabfällen mit organischen Anteilen. Ab 2015 bis zum Berichtszeitraum 2019 wurden in dem Bereich III/1+2 Inertabfälle aufgebracht.

Seit dem 01.06.2005 besteht ein Ablagerungsverbot für Abfälle mit wesentlichen organischen Bestandteilen auf Deponien, daher wurden und werden auf dem dann in Betrieb genommenen Deponieabschnitt III/3 nur noch inerte Abfälle abgelagert.

Bei den seit 2005 abgelagerten inerten Abfällen handelt es sich hauptsächlich aus den drei Hauptgruppen Schlacken und Aschen, Boden und Steine sowie Gießereiabfälle. Daneben wurden noch Bauschutt, asbesthaltige Stoffe und untergeordnet gefährliche Böden und Bauschutt aus Rheinland-Pfalz, die die Annahmekriterien der Deponie einhalten, sowie andere mineralische Inertien aus Produktionen angenommen.

Die Zusammensetzung der für den Einbau im Deponieabschnitt III seit 2005 angenommenen, inerten Abfallarten ist aus der folgenden Abbildung zu entnehmen.

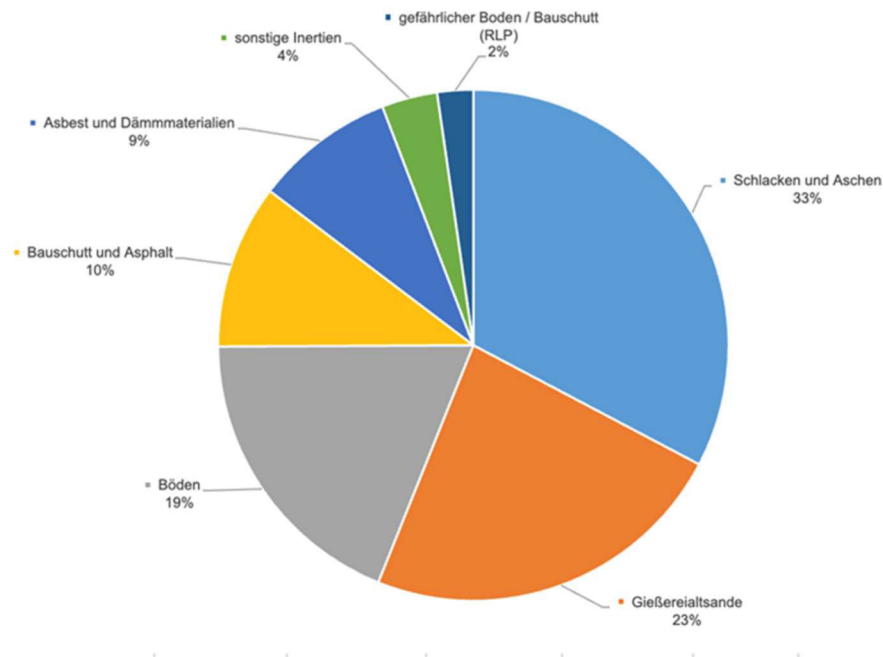


Abbildung 42: Zusammensetzung der von 2005 bis 2022 im DAIII eingebauten Abfälle

Die Verteilung der einzelnen Abfallarten hat sich seit 2005 deutlich verändert. Es überwiegen Abfälle aus Bautätigkeiten wie Böden, Bauschutt und um Schlacken und Aschen aus Aufbereitungsanlagen sowie Gießereialsanden. Der Anteil an Asbest und Dämmstoffen (KMF) liegt bei 9% (Alle Angaben in Masse-%).

Die Abfälle wurden sowohl zur Beseitigung als auch zur Verwertung angenommen. Die folgenden Abbildungen zeigen das Verhältnis der Beseitigungs- und Verwertungsabfälle zueinander seit 2012 und die jeweiligen Mengenanteile an den Gesamtannahmemengen des jeweiligen Jahres.

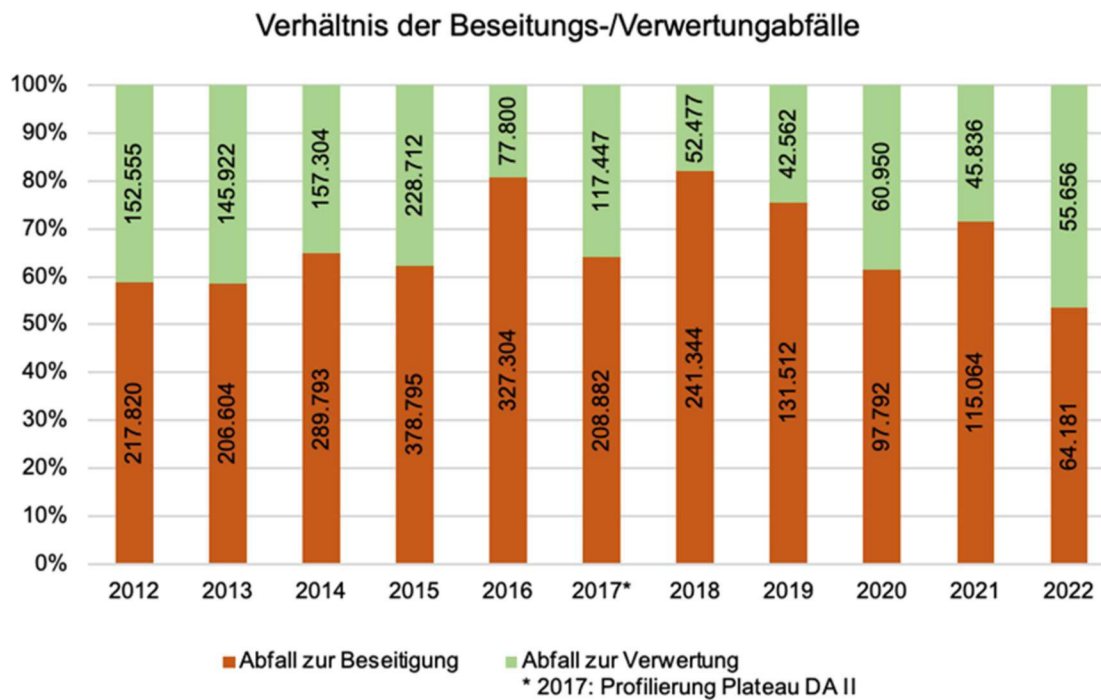


Abbildung 43: Verhältnis der Beseitigungs-/Verwertungsabfälle 2012-2022

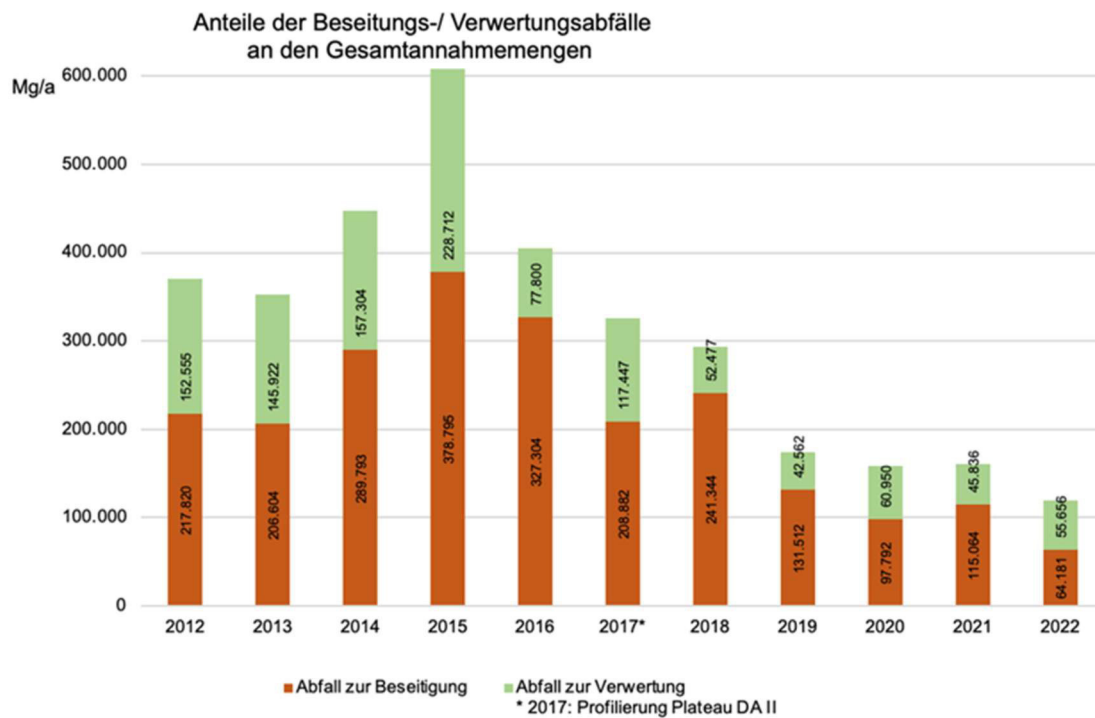


Abbildung 44: Anteile der Beseitigungs-/ Verwertungsabfälle an den Gesamtannahmemengen 2012-2022

2022 haben die zur Verwertung angenommenen Abfallmengen gegenüber dem Vorjahr wieder leicht zugenommen. Dies ist insbesondere eine Folge der fortgeschrittenen Verfüllung, sodass Profilierungsmengen in den Vordergrund rücken.

Eine genaue Aufschlüsselung der im Berichtsjahr 2022 im Deponieabschnitt III/3 eingebauten Abfälle von insgesamt 119.837 Mg, aufgelistet nach Abfallschlüssel und der Annahme als Beseitigungsabfall (64.181 Mg) und Verwertungsabfall (55.656 Mg), im Vergleich mit den vorangegangenen Jahren seit 2005, ist der Tabelle Abfallinventar DAIII im **Anhang 8.5** zu entnehmen.

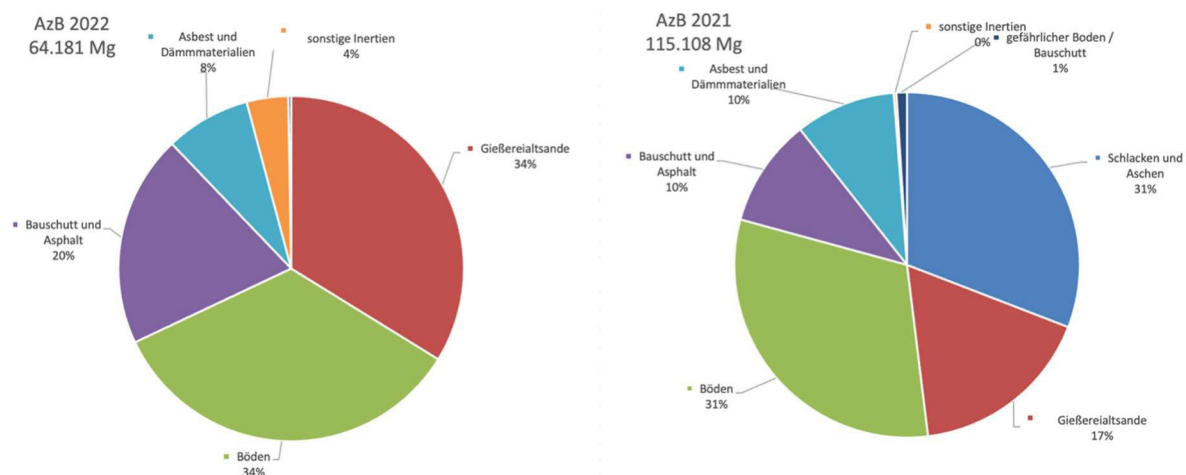
Im Vergleich zum Vorjahr fällt der deutliche Rückgang von Schlacken auf: in 2022 wurden kaum Verbrennungsschlacken angenommen. Der Grund dafür ist, dass z.B. die Rückführungsschlacken der Wiesbadener Verbrennungsabfälle nach Kapiteltal (Kaiserslautern) gefahren wurden. Die Schlacken hielten die Grenzwerte nach DK I ein, sodass wertvolles DK II Volumen eingespart werden konnte.

Bei Asbest und KMF-Abfällen ist die Ablagerungskapazität auf dem Deponieabschnitt III nahezu erschöpft. Die im letzten Jahresbericht angekündigte Verfüllung des Asbestmonolagers verbleibt bei Ende 2023. Im Jahr 2022 wurden noch 5.693 Mg Asbest und Dämmmaterialien angenommen – dies entspricht einer Reduzierung um 53% gegenüber dem Vorjahr. Um die Entsorgungssicherheit für diese Problemabfälle zu gewährleisten haben wir die Annahme limitiert. Es werden ausschließlich Asbest und KMF -Abfälle aus Wiesbaden und dem RMA-Gebiet (aufgrund vertraglicher Vereinbarungen) angenommen.

KMF-Abfälle wurden vor der Ablagerung in einer Anlage der Firma Meinhardt verdichtet und für eine Ablagerung vorbereitet. KMF wird in Ballen, die in Silagefolie verpackt werden, angeliefert und eingebaut.

Böden und sonstige Inertien wurden sowohl zur Beseitigung als auch zur Verwertung angenommen, wobei im Jahr 2022 der Anteil zur Beseitigung wieder größer war als der Anteil zur Verwertung. Bauschutt wurde überwiegend zur Verwertung angenommen, weil dieser vorwiegend zur Stabilisierung der Straßen im Wegebau sowie für den Randwall zum Asbestmonolager verwendet wurde.

Die Abfallzusammensetzung der im Berichtszeitraum 2021 eingebauten Abfälle zeigen die folgenden Graphiken jeweils für die Gesamtmenge, aufgeteilt nach Beseitigungs- und Verwertungsabfall. Die Prozentangaben beziehen sich jeweils auf die gesamte Einbaumenge im Berichtsjahr 2022. Die einzelnen Abfallschlüssel wurden dabei zu Abfallgruppen zusammengefasst. Im Vergleich hierzu sind die Abfallzusammensetzungen aus dem Berichtsjahr 2021 gegenübergestellt.



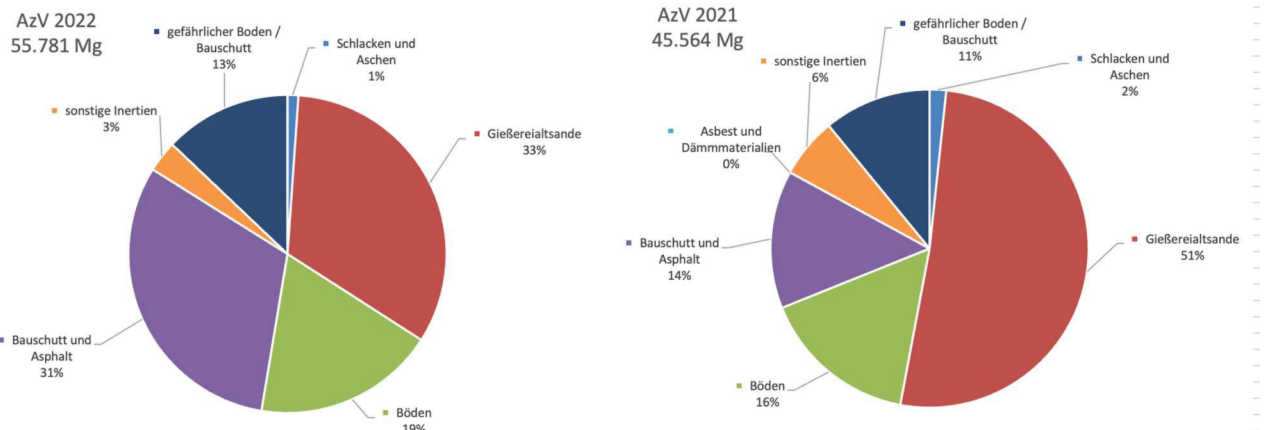


Abbildung 45: Zusammensetzungen des 2021 und 2022 eingebauten Abfalls (Beseitigungs- und Verwertungsabfalls)

Betrachtet man die Abfallherkunft im Berichtsjahr 2022 so beträgt der Anteil an Wiesbadener Abfälle ca. 41%. Weitere 41% aller Abfälle stammten aus Hessen und nur noch 18% aus den übrigen Bundesländern – überwiegend aus Rheinland-Pfalz (Mainz). Aus dem Ausland wurden keine Abfälle angenommen.

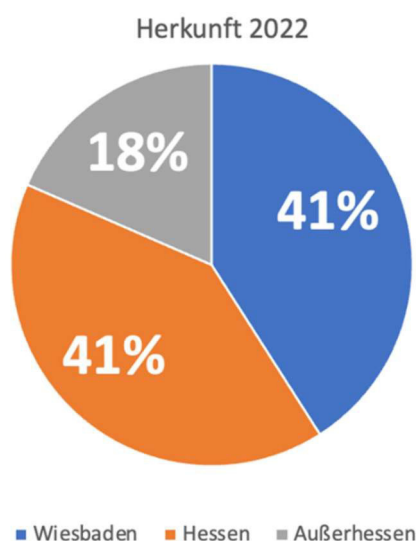


Abbildung 46: Herkunft der in 2022 angenommenen Abfälle

Der Anteil an Abfällen aus Wiesbaden ist um 10% leicht zurückgegangen, die Anlieferungen aus dem hessischen Umland sind gleichgeblieben. Der Anteil an außerhessischen Abfällen hat um 10% zugenommen. Hierbei handelt es sich nahezu ausschließlich um Abfälle aus Rheinland-Pfalz.

7.3 Abfallannahmekontrolle (Kontrolluntersuchungen nach DepV)

In der DepV § 8 ist der Rahmen des Annahmeverfahrens für Abfälle durch die Annahmekontrolle auf der Deponie geregelt. Die vom Abfallerzeuger mit der „Grundlegenden Charakterisierung“ vor Abfallanlieferung zur Prüfung vorgelegten Deklarationsuntersuchungen bzw. Übereinstimmungsuntersuchungen sind durch Kontrolluntersuchungen bei der Annahme auf der Deponie zu überprüfen.

Der Deponiebetreiber hat bei einer Anliefermenge von mehr als 50 Mg an gefährlichen Abfällen bzw. mehr als 500 Mg nicht gefährlicher Abfälle innerhalb dieser Anliefermengen eine Kontrolluntersuchung auf die Einhaltung der Zuordnungskriterien und Richtigkeit der grundlegenden Charakterisierung durchzuführen. Weiterhin hat der Deponiebetreiber bei Massenströmen von nicht gefährlichen Abfällen alle 5.000 Mg und bei gefährlichen Abfällen alle 2.500 Mg, mindestens aber ein Mal pro Jahr, Kontrolluntersuchungen auf die Schlüsselparameter des jeweiligen Abfalls durchzuführen.

Ausgeschlossen von diesen Annahmekontrolluntersuchungen auf Einhaltung der Zuordnungswerte der Deponie waren auch im Berichtszeitraum 2022 die Anlieferungen von asbesthaltigen Baustoffen und KMF-Dämmmaterialien, bei denen gemäß § 8 Abs.2 der DepV Abfalluntersuchungen nicht erforderlich sind, wenn keine Anhaltspunkte vorliegen, dass diese Abfälle andere schädliche Verunreinigungen enthalten.

Die Anlieferungen für die stichprobenartigen Kontrolluntersuchungen werden auf der Deponie Dyckerhoffbruch per Zufallsgenerator über das Athos-Programm innerhalb der vorgeschriebenen Anliefermengen ermittelt und bei der Verwiegung direkt zur Abladung auf eine speziell ausgewiesene Beprobungsfläche dirigiert. Dort wird jede ausgewählte Anlieferung nach den Vorgaben der LAGA PN 98 als Haufwerk von Mitarbeitern des Sachgebietes Kontrolle beprobt.

Alle entnommenen Abfallproben wurden 2022 im Labor der Fa. Wessling in Weiterstadt analysiert. Untersucht wurden die Proben hierbei auf die Parameter der Zuordnungskriterien der Deponie bzw. bei Massenströmen auf die, für den Abfall relevanten Schlüsselparameter, die im Rahmen der Grundlegenden Abfallcharakterisierung festgelegt worden sind.

Die Bewertung der Untersuchungsbefunde erfolgt nach Anhang 4 Punkt 4 der DepV. Bei Einhalten der dort angegebenen Toleranzen gilt der Annahmegrenzwert als eingehalten.

Bei Analysenergebnissen, die die in der „Grundlegenden Charakterisierung“ angegebenen Konzentrationen überschreiten, wird zunächst die Überprüfung des Messwertes im Labor beauftragt und ggf. eine erneute Probenahme aus dem Probehaufwerk veranlasst.

Ergibt sich dabei, dass der Abfall die Annahmegrenzwerte der Deponie nicht einhält, so soll der Abfall wieder ausgeliefert werden und weitere Anlieferungen des Abfalls werden gestoppt. Für weitere Anlieferungen muss eine neue Abfallcharakterisierung und eine grundlegende Neubewertung der Deklarationsanalytik erfolgen.

Im Berichtsjahr 2022 wurden 108 Kontrollbeprobungen im Rahmen der Abfallannahme vorgenommen. Es handelte sich bei allen Proben um routinemäßige Kontrolluntersuchungen.

Des Weiteren gab es in 2022 eine größere Anlieferung, die nach Überprüfung und Bewertung der Kontrollbeprobungen gemäß Anhang 4 der DepV die Annahmegrenzwerte der Deponie Dyckerhoffbruch nicht eingehalten hat.

Dies betraf den Abfall mit dem AVV 191212, der vom RMA angeliefert wurde. Herkunft war das IMA Sanierungszentrum in Germersheim. Der Abfall, rund 2.260 Mg, war noch nicht eingebaut und konnte daher nochmals ausführlich analytisch begutachtet werden. Mithilfe eines Sachverständigengutachtens konnte eine Einzelfallzustimmung vom RP Wiesbaden erlangt werden. Der Abfall wurde inzwischen eingebaut.

Zudem mussten Bauschuttanlieferungen vom K+G Bauschuttplatz (Output zur Auftragsnummer 2103438) wieder herausgefahren werden. Der Anteil an Störstoffen war so hoch, dass insgesamt 124,74 Mg in 6 Auslieferungen wieder abgefahren werden musste. Das Material wurde von K+G von den Störstoffen (z.B.: Holz und Kunststoff) befreit und anschließend erneut angeliefert.

7.4 Abfallkataster

Jeder Anlieferung wird in Abhängigkeit vom Einbaufortschritt ein vorher festgelegter Ablagerungsort (Kataster) auf der Deponie zugewiesen und anhand seiner Katasternummer im Betriebstagebuch (Athos) zusammen mit dem Anlieferdatum, der verwogenen Menge, der Abfallart, der Herkunft und dem Anlieferer verknüpft. Gleichzeitig wird das Abfalleinbaufeld mit den aktuellen Katasterflächen regelmäßig, in etwa alle zwei Wochen, nach Lage und Höhe vermessen.

Mit diesen Informationen ist es möglich, den Einbauort der einzelnen Anlieferungen bezüglich seiner Lage und Höhe zusammen mit dem Anlieferdatum zu ermitteln. Darüber hinaus werden die Vermessungsdaten auch dazu genutzt, das 3D-Modell der Deponie auf einem aktuellen Stand zu halten.

Im Berichtsjahr 2022 wurden die Abfälle im Verfüllabschnitt E eingebaut. Weil sich die Abfallablagerung in den vorhandenen Katastern, die sich nach den Baufeldern der Basisabdichtung des DA III richten, nun dauernd wechseln würden, sind zwei neue Kataster eingeführt wurden: 3400 bezeichnet den Verfüllabschnitt E und F, 3401 das darin befindliche Asbestmonolager.

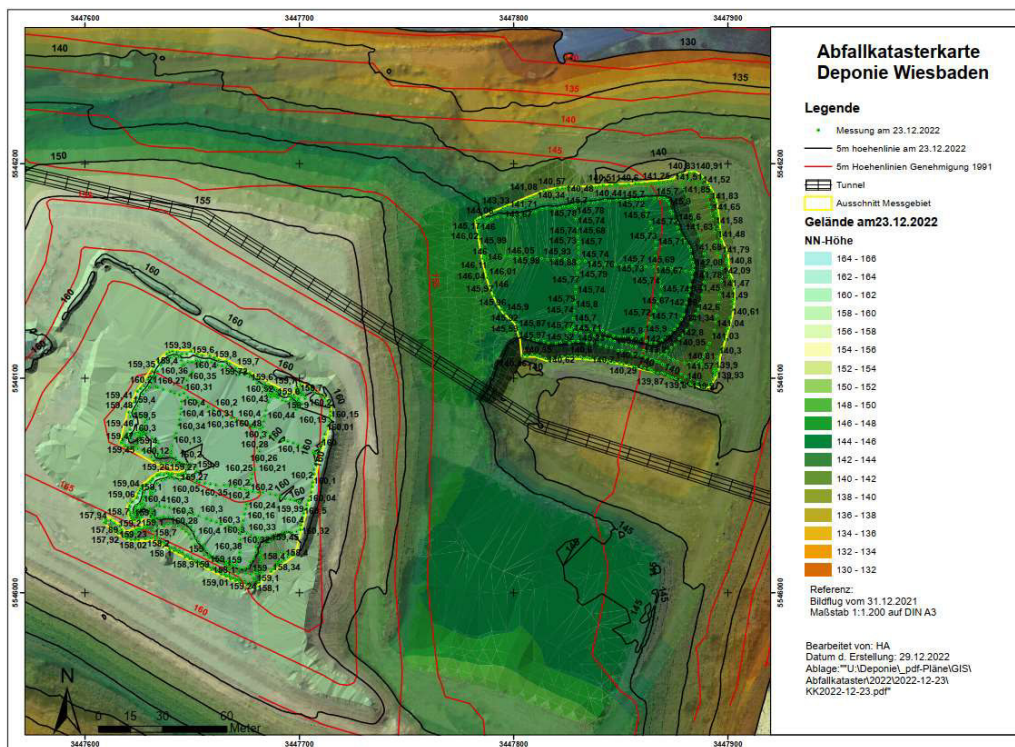
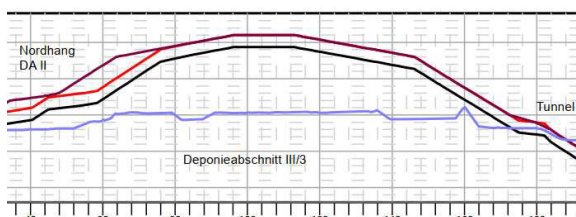


Abbildung 47: Katastervermessungen im Einbaubereich zum Jahresende 2022



Vermessen werden die aktuellen Einbaukanten nach Lage und Höhe. Mit der regelmäßigen Vermessung kann man sehen, wie sich der Verfüllfortschritt entwickelt. Zusätzliche Schnittzeichnungen stellen darüber den Verlauf der Bestandsoberfläche (blau) gegenüber dem genehmigten Profil (braun) dar. Der Zwischenraum zwischen Bestands- und Genehmigungsprofil ist das noch zur Verfügung stehende Restverfüllvolumen an dieser Stelle.

7.5 Einsatz von Deponieersatzbaustoffen

Im Berichtsjahr 2022 wurden insgesamt 55.656 Mg (2021: 45.564 Mg) zur Verwertung angenommen und gemäß Anhang 3 der Deponieverordnung, Tabelle 1, Einsatzbereich Nr. 3.1 für die Deponieklasse II Ziffer (7) im Deponieabschnitt III/3 eingebaut.

Eine Zusammenstellung der angenommenen Verwertungsabfälle nach Abfallschlüsseln und Mengen ist der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 37: Abfälle zur Verwertung 2022 – Deponieabschnitt III

Abfallbezeichnung	AVV	Einbau in Mg
Ofenschlacke	100903	616
Gießformen und -sande vor dem Gießen	100906	845
Gießformen und -sand nach dem Gießen	100908	16.265
Gießformen und -sand nach dem Gießen	101008	1.288
verbrauchter Strahlsand	120117	19
Auskleidungen und feuerfeste Mat. aus metallurg. Prozessen	161104	1.704
Gef. Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik	170106*	5.040
Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik	170107	17.452
gefährlicher Boden	170503*	2.037
Boden und Steine	170504	10.320
Mineralien (z.B. Sand, Steine)	191209	50
Erde und Steine	200202	20
Summe		55.656

Die Herkunft aller zur Verwertung angenommenen Abfälle ist zusammen mit Anlieferer, Auftragsnummer und Menge sowie Verwertungsart und Ort der Ablagerung der Tabelle im **Anhang 8.6** zu entnehmen.

33% der zur Verwertung angenommenen Materialien dienen der Hinterfüllung und 21% zur Abdeckung von in Big Bags verpackten Asbestanlieferungen und vorbehandelten KMF-Produkten, die lagenweise und hohlraumarm eingebaut werden. Zum Hinterfüllen wurden überwiegend rieselfähige Abfälle wie Gießereialsande nach dem Gießen, Strahlsand und im geringen Umfang Schlacke verwendet.

4% wurden für Zwischenabdeckungen in den Böschungsbereichen genutzt, 5% für Profilierungsmaßnahmen.

36% wurden für die Herstellung von temporären Fahrwegen und Rampen innerhalb der Ablagerungsflächen benötigt, die für Trag- und Abdeckschichten geeignet sind und die Standsicherheit auch bei Schwerlastverkehr garantieren. Hier wurde im Wesentlichen grobes Material wie Bauschutt, Bitumengemische, Ofenschlacken, Gießformen und feuerfeste Auskleidungen eingebaut.

8. Setzungs- und Verformungsmessungen

Durch Verdichtung der abgelagerten Abfälle und durch Stoffumwandlungen und Stoffausträge über Sickerwasser und Entgasungen kommt es zu Setzungen innerhalb des Deponiekörpers. Zur Überwachung werden jährlich, jeweils Ende des Jahres, Vermessungen an auf der Deponie verteilten Setzungspegeln durch das Vermessungsamt der Stadt Wiesbaden vorgenommen. Neben Höhenkontrollen erfolgen auch Lagekontrollen der Messpunkte.

Für die Vermessungen stehen verschiedene Messpunkttypen zur Verfügung, deren jeweilige Bauart **Anlage 9.8** und Lage auf der Deponie **Anlage 9.9** zu entnehmen sind.

Auf dem alten Deponieabschnitt I existieren 7 alte Setzungspegel, in Betonfundamente gesetzte Messrohre, aus dem Jahr 1982 (Typ 4), die weiterhin jährlich vermessen werden.

Auf dem Deponieabschnitt II gibt es aktuell 40 Setzungsmessstellen. Es handelt sich dabei um Setzungsplatten (Typ 5), fundamentierte Betonplatten mit einem Messloch, die 2008 gesetzt wurden. Auf dem Deponieabschnitt II gab es außerdem zwischen 1990 und 2008 bereits Setzungsmessungen an alten Messpegeln, die aber nicht mehr vorhanden sind.

Auf den Deponieabschnitten III/1+2 sind noch insgesamt 35 in den Jahren 2007 und 2008 eingerichtete Vermessungspunkte unterschiedlicher Bauart vorhanden. Es handelt sich dabei um sieben Setzungsplatten (Typ 5) wie auf Deponieabschnitt II, um 19 ca. 80 cm tiefe, betonierte Oberflächenmessstellen mit Messbolzen (Typ 1), um fünf kombinierte Oberflächenmesspunkte mit ca. 4 m tiefen Sickerwasserkontrollpegeln (Typ 2) und zwei Oberflächenmesspunkte mit ca. 22 m tiefen Inklinometermessrohren und Sickerwasserkontrollpegeln (Typ 3).

Die Vermessungen für die jährlich wiederkehrenden Höhen- und Lagevermessungen an allen 2007 und 2008 eingerichteten Vermessungsstellen stammen aus dem Jahr 2009.

Zusätzlich zu den Vermessungen der Setzungspegel auf der Deponie erfolgt auch jährlich eine lage- und höhenmäßige Vermessung der Tunnelsohle des Entsorgungs- und Kontrolltunnels (Tunnelpolygone T1 - T10) durch das Vermessungsamt der Stadt Wiesbaden. Die Vermessung zur Höhenkontrolle erfolgte hier 1992 mit Errichtung des Tunnels. Die Vermessung zur Lagekontrolle der Tunnelpolygone wurde 2004 vorgenommen.

Im Berichtszeitraum erfolgten die Vermessungsarbeiten im Dezember 2022 und wurden verglichen mit den Vorjahresmessungen im Dezember 2021 und den jeweiligen Ur-/Nullmessungen. Die Protokolle des Vermessungsamtes der Stadt Wiesbaden sind als **Anhänge 9.2, 9.3 und 9.4** abgelegt.

In der folgenden Übersicht sind die ermittelten **Setzungen**, die Maximalsetzungen seit Überwachungsbeginn und die Veränderungen vom Dezember 2022 zum Dezember 2021 für die einzelnen Deponieabschnitte zusammengefasst.

Tabelle 38: Maximale Setzungen auf den Deponieabschnitten und im Tunnel

Abschnitt	Verfüllhöhe/ Überdeckung	Setzung seit Ur-/Nullmessung (Messpunktbezeichnung)	Veränderung Dez. 2022/Dez. 2021 (Messpunktbezeichnung)
DA I	ca. 64 m	seit 1982: 0,6 – 1,8 m max. am Messpunkt H11	max. 2 cm (H6, H6A, H7A, H7B, H8, H11)
DA II	ca. 63 m	seit 1990 bis 2008: 4,6 – 5,9 m 2009-2016: 0,66 m (S74 (IA8S9); nicht mehr vorhanden) 2009-2022: 0,56 m (S61 (IIC9))	max. 3 cm (IIA1, IIA2, IIA3, IIA4, IIB1, IIB2, IIB3, IISW3, IIC9, IIC10, IIC12, IIC14, IIS2, IIS3, IIS4, IIS6, IID15, IISO1, IISO2, IISO3, IISO4, IIA11OK, IIA11, IIA14, IIB10, IIB13)
DA III/1+2	ca. 59 m	2009-2022: max. 2,13 m (S01 (1.1))	max. 10 cm (5.1) 8 cm (4.1) 8 cm (3.1) 8 cm (IIIN5) 6 cm (1.1) 6 cm (2.1) 6 cm (4.2)
Tunnel	ca. 53 m	1992-2022: 0,64 m (T5)	max. 1,2 cm (T3)

Im **Deponieabschnitt I** wurden seit Jahren keine starken Setzungen mehr beobachtet. Die stärksten Setzungen von 2 cm wurde 2022 noch an den Messpunkten H6, H6A und H7A ermittelt. Geringe Setzungen von 1 cm wurden an den Messpunkten H7B, H8 und H11 ermittelt. Insgesamt wurde von 1982/1984 bis 2022 eine maximale Setzung von ca. 1,8 m am Messpunkt H11 im westlichen Kuppenbereich des Deponieabschnittes I ermittelt.

Im **Deponieabschnitt II** wurden 2022 im Vergleich zu 2021 noch Setzungen bis zu maximal 3 cm an einigen Messpunkten (s. Tabelle 38) ermittelt. An den übrigen Messpunkten wurden zwischen Dezember 2021 und Dezember 2022 lediglich noch Differenzen von maximal 0 bis 2 cm ermittelt. (Einzel-Setzungswerte 2022 siehe Plandarstellung **Anlage 9.10**).

Insgesamt lassen sich für den Deponieabschnitt II ab 1990 bis zu Profilierungsarbeiten in den 2000ern an den alten Messstellen Setzungen von 4,6 m bis 5,9 m und seit 2009 an den neuen Messstellen Setzungen von bis zu 0,66 m nachweisen. Die neuen Setzungspegel wiesen seit 2009 die insgesamt größten Setzungen in 2016 von 66 cm am 2017 überbauten Messpunkt S74 (IIA8S9) auf. An den noch vorhandenen Messpunkten lag die größte Setzung seit 2009 bis 2021 am Punkt S61 (IIC9) mit 56 cm. Insgesamt ergibt sich daraus für den Deponieabschnitt II eine maximale Gesamtsetzung von bis zu 7,12 m.

Im **Deponieabschnitt III/1+2** wurden die maximalen Setzungen immer rund um die ehemalige Infiltrationsfläche gemessen. Die stärksten Setzungen zeigten auch 2022 mit 10 cm wieder die Setzungsmessstelle 5.1 sowie mit 8 cm die Setzungsmessstellen 4.1, 3.1 und IIIN5 nördlich

der ehemaligen Infiltrationsfläche. Ebenfalls starke Setzungen von 6 cm wurden an den Setzungsmessstellen 1.1, 2.1 und 4.2 östlich und nördlich der ehemaligen Infiltrationsfläche festgestellt. Im nördlichen und östlichen Böschungsbereich des DA III/1+2 wurden hingegen nur geringfügige Setzungen von max. 3 cm festgestellt.

Im Deponieabschnitt III/1+2 wurde seit 2009 eine maximale Gesamtsetzung bis zu 2,13 m am Setzungsmesspunkt 1.1 und 2,07 m am Punkt 5.1 ermittelt. Alle Einzel-Setzungswerte des Berichtsjahres 2022 sind im Lageplan **Anhang 9, Anlage 9.10** dargestellt.

Es ist erkennbar, dass die Setzungsprozesse im Deponieabschnitt III/1+2 bis heute immer noch nicht abgeschlossen sind.

In den Deponieabschnitten II und III/1+2 wurden neben den Setzungen seit 2009 auch regelmäßig **Lageverschiebungen** in Rechts- und Hochrichtung an den Messpegeln ermittelt. Zum Vorjahr gab es auch 2022 nur geringfügige Lageveränderungen um 0 bis 3 cm, was größtenteils noch im Bereich der Messgenauigkeit liegt. Die Lageverschiebungen seit 2009 addieren sich auf die in der folgenden Tabellen angegebenen Maximalwerte.

Tabelle 39: Maximale Lageverschiebungen in den Deponieabschnitten II und III/1+2

Abschnitt	Null-messung	Lageverschiebung in Rechtsrichtung seit Nullmessung 2009	Lageverschiebung in Hochrichtung seit Nullmessung 2009
Deponieabschnitt II	2009	bis 2016: 11 cm (IIA5, Westhang) bis 2022: 10-11 cm (IIA2, IIA3, IIB2, IIB3 (Westhang);	9-12 cm (IIS3, IIS4, IIS5, IID15, IID16, IID17 (Südhang); IISO4 (Südosthang))
Deponieabschnitt III/1+2	2009	bis 2022: 34 cm (1.2, Osthang)	bis 2022: 25 cm (4.1, Nordhang)

Die Lageverschiebungen im **Deponieabschnitt II** seit den Nullmessungen 2009 summierte sich bis Ende 2022 im Deponieabschnitt II auf 11 cm in Hochrichtung an den Messpunkten IIS3, IIS4, IIS5, IID15, IID16 und IID17 auf dem Südhang sowie am Messpunkt IISO4 am Südosthang. Die Lageverschiebungen in Rechtsrichtung summierten sich seit den Nullmessungen auf bis zu 11 cm in Rechtsrichtung an den Messpunkten IIA2, IIA3, IIB2 und IIB3.

Im **Deponieabschnitt III/1+2** wurden seit den Nullmessungen 2009 maximale Lageverschiebungen bis zu 34 cm in Rechtsrichtung am Messpunkt 1.2 am oberen Osthang und bis zu 25 cm in Hochrichtung am Punkt 4.1 am oberen Nordhang festgestellt.

Die seit 2009 festgestellten Lageverschiebungen zeigen insgesamt, ebenso wie die noch vorhandenen aktuellen geringfügigen Setzungen, keine größeren Bewegungen mehr an. Beeinträchtigungen der Standsicherheit des Deponiekörpers in den Abschnitten II und III/1+2 sind somit nicht erkennbar.

Im **Deponieabschnitt III/3** wurden wegen der fortschreitenden laufenden Verfüllung bisher keine Setzungspegel eingerichtet. Aufgrund der inerten Abfallzusammensetzung und des sehr hohlraumarmen, verdichteten Abfalleinbaus sind hier keine hohen Setzungsraten zu erwarten. Ebenso unterlagen die Böschungsbereiche häufigen Änderungen, weshalb die Installation von

langfristigen Setzungs- und Verformungsmessstellen bis zum jetzigen Zeitpunkt aus technischer Sicht nicht sinnvoll war. Böschungsbereiche, an welchen zukünftig keine Änderungen mehr vorgesehen sind, können langfristig mit entsprechenden Setzungs- und Verformungsmessstellen ausgestattet werden.

Veränderungen der Kubatur durch Abfallablagerungen am DA III/3 einschließlich möglicher Setzungsvorgänge werden anhand der regelmäßig durchgeführten Katastermessungen im Ablagerungsbereich des DA III/3 sowie anhand der jährlichen Befliegung aller Deponieabschnitte erfasst. Nach Beendigung der Ablagerungsphase ist die Installation von Setzungs- und Verformungsmessstellen auf dem gesamten DA III/3 vorgesehen.

Zwischen den Deponieabschnitten II und III befindet sich ein **Tunnelbauwerk** (Entsorgungs- und Kontrolltunnel) in Höhe der Deponiebasis. Der Tunnel wurde 1991/1992 mit dem Zweck errichtet, das Sickerwasser aus dem Deponieabschnitt III ableiten zu können und gleichzeitig die Anforderungen an die Wartung und Instandhaltung der Sickerwasser- und Kontrollwassersammelrohre zu gewährleisten.

Bei der Planung und Ausführung des Tunnels wurden Setzungen, die sich zwangsläufig aus der Auflast ergeben, bereits einkalkuliert. Daher wurde der Tunnel aus 72 einzelnen Segmenten gefertigt, die sich in geringem Umfang gegeneinander bewegen können. Diese Bewegungen werden jährlich durch das Vermessungsamt der Stadt Wiesbaden dokumentiert. Die Messpunkte, Tunnelpolygone T1 bis T10, befinden sich in der Tunnelsohle (Oberkante Fußbodenestrich).

Im Berichtsjahr 2022 wurde die größte Absenkung von 1,2 cm am Tunnelpolygon T3 im Tunnelsegment 13 ermittelt. Auch im Vorjahr wurde dort schon die größte Setzungsrate mit 1,6 cm festgestellt. Das Tunnelpolygon T3 befindet sich im Grenzbereich des Deponieabschnittes III/3.1 zu dem Abschnitt III/3.2. Die mit diesen Ablagerungen verbundene Auflast erklärt die aktuellen, höheren Setzungsraten an dieser Stelle. An den Messpunkten im Tunnel wurden für 2022 im Bereich der restlichen Tunnelpolygone geringere Absenkungen unter 2,0 cm gemessen.

Die größte Gesamtsetzung seit der Urmessung 1992 wurde im Zentrum des Tunnels im Tunnelpolygon T5 mit insgesamt 64,1 cm ermittelt. An den Tunneleingängen zeigten sich dagegen nur leichte Setzungen bzw. leichte Anhebungen (T1, T10) seit der Urmessung.

Die kumulierte Lageverschiebung betrug seit der Urmessung 2004 bis zu 6,4 cm in Hochrichtung und bis zu 9,8 cm in Rechtsrichtung im Bereich der Tunnelpolygone T1 bis T4. Die Vermessungsdaten sind im Einzelnen dem **Anhang 9.4** zu entnehmen.

Der Setzungsverlauf und die kumulierten Tunnelsetzungen sind im **Anhang 9.5** dargestellt. Die ermittelten Setzungen sind in Bezug auf die erfolgten Abfallablagerungen und damit verbundenen Belastungen des Tunnels erwartungsgemäß und innerhalb der voraus berechneten Toleranzen. Die entlang der Tunnelsohle gemessenen Setzungen geben etwa spiegelbildlich den zeitlichen Verlauf der Ablagerung und die Überlagerungshöhen der Abfälle auf dem Tunnel wieder (Darstellung siehe **Anhang 9.7**).

Ebenfalls durchgeführte Höhenmessungen an der Sickerwasser- und der Kontrolldrainage-Sammelleitung im Tunnel ergaben 2022 über die gesamte Länge ein Gefälle von Osten nach Westen jeweils von 0,81% (siehe **Anhang 9.6**). Das entspricht dem Vorjahresgefälle.

Weiterhin erfolgte wie jedes Jahr eine Bauwerksüberprüfung des Tunnels nach DIN 1076, nach den Kriterien für Tunnel in offener Bauweise > 80 m auf Standsicherheit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit (Prüfbericht IGM Ingenieurplanung GmbH, Wiesbaden, vom 09.05.2023, Anhang 9.1). Die Begutachtung wurde krankheitsbedingt erst im Zeitraum vom 27.02.2023 bis 04.05.2023 durchgeführt. Geprüft wurde der bauliche Zustand des Tunnelbauwerks, die Ausstattung des Tunnels war nicht Bestandteil der Prüfung. Der Tunnel erhielt für das Jahr 2022 insgesamt die Zustandsnote 1,9. Bescheinigt wird damit ein guter Zustand („Standsicherheit und Verkehrssicherheit sind gegeben, die Dauerhaftigkeit kann langfristig geringfügig beeinträchtigt werden“). In Folge dessen besteht kein akuter Handlungsbedarf.

9. Deponievolumen

Für die Bestimmung der Ablagerungsdichten und der Einbaudichten, aber auch zur Ermittlung der Restverfüllmengen der Deponie und damit auch der Restlaufzeiten, ist es erforderlich, das aktuelle Volumen der Deponie genau zu ermitteln.

Mit Genehmigung des aktuellen Deponieabschnittes III wurden Vorgaben zu Basisfläche, Maximalhöhe, Böschungsneigungen etc. festgelegt. Darüber hinaus wurde in der Plangenehmigung vom 01.02.1991 („Änderungs- und Ergänzungsbescheid, Deponie Dyckerhoffbruch - Deponieabschnitt III“ – AZ.: V39e-79b-06/09-14929-W-) ein Ablagerungsvolumen in Höhe von 5.104.000 m³ dokumentiert.

Mit Vorlage des laut o.g. Genehmigung vorzulegenden Betriebsplanes wurde durch die Genehmigungsbehörde ein Ablagerungsvolumen von 5.727.500 m³ akzeptiert und damit seitens der ELW als Gesamtverfüllvolumen angesehen. (*Anm.: die Volumenberechnungen der Plangenehmigung vom 01.02.1992 und des damaligen Betriebsplans beruhen auf einer Planimetervolumenbestimmung. Die Gefälleverhältnisse der Basis wurden hierbei nicht berücksichtigt*).

Durch den fortschreitenden Abfalleinbau und die regelmäßigen Vermessungen der Deponie wird das verbrauchte Deponievolumen regelmäßig aktualisiert, die Einbau- und Ablagerungsdichten berechnet und das verbliebene Restverfüllvolumen ermittelt.

9.1 Restverfüllvolumen und Einbau- /Ablagerungsdichten DAIII

Mit dem ursprünglichen Bescheid vom 01.02.1991 und den Ergänzungen des Betriebsplanes (1993) wurde von einem Gesamtverfüllvolumen für den Deponieabschnitt III von **5.727.750 m³** ausgegangen. Ab 2014 erfolgten Neuberechnungen des Gesamtverfüllvolumens auf der Basis von Genehmigungen, Bauabnahmen und Bestandsdaten, die die folgenden Volumenzuwächse ergaben:

- | | |
|--------------------------------|---|
| + 69.000 m³ | durch Setzung im Bereich der Nordhangdichtung zum DA II |
| + 7.000 m³ | durch geändertes Höhenniveau an der Basis |
| + 434.750 m³ | durch Änderung der Außenkubatur infolge des Umbaus der Hauptzufahrt Ost und Anpassung von Böschungsneigungen auf die genehmigten 1:3

(Zuwachsberechnung unter Berücksichtigung der neu festgelegten Grenze DAII/DAIII; Planfeststellungsantrag zur Erweiterung der Ablagerungskapazität durch Änderung der Kubatur innerhalb der vorhandenen Ablagerungsfläche vom 25.10.2017 zuletzt geändert am 05.03.2021 (Rev. 3)) |

Diese errechneten Volumenzuwächse berücksichtigen alle die, in der Urgenehmigung 1991 festgeschriebenen, begrenzenden Daten des Deponieabschnittes (Bauflächen, Böschungsneigungen, Bauhöhenbegrenzung etc.). Aus diesen Volumenzuwachsberechnungen ergibt sich dann ein angenommenes **Gesamtverfüllvolumen für den Deponieabschnitt III/3 von 6.238.500 m³**. Hier gilt zu berücksichtigen, dass die o.g. 434.750 m³ formell noch nicht genehmigt sind.

Die Einbau- und Ablagerungsdichten und auch die Ermittlung des verbliebenen Restvolumens werden über Massen- und Volumenermittlung im Berichtszeitraum und deren Aufsummierung zu den vorangegangenen Ergebnissen bestimmt. Die Massen sind über die Anlieferdaten bekannt. Der dazugehörige Volumenverbrauch wird über den Vergleich der jeweils zum Jahresende durchgeführten Überfliegungen der Deponie und den daraus ermittelten Höhendaten durch einen Dienstleister sowie den zum Jahreswechsel durchgeführten eigenen Katastervermessungen errechnet.

Die Messrasterauflösung liegt bei 1 x 1 m. Außerdem werden neben den Messrasterpunkten auch die Böschungskanten eingemessen. Diese Informationen werden in ein GIS-System eingepflegt und daraus ein realistisches, aktuelles 3D-Modell der Deponie erstellt. Die Verschneidung der Höhenmodelle zu Beginn und am Ende des Betrachtungszeitraumes zeigen dann die Volumenzu- und -abnahmen, die in Einzelflächen aufgeteilt genau bestimmt werden. Mit berücksichtigt werden dabei auch die Setzungen in den Einzelflächen im jeweiligen Betrachtungszeitraum.

Beflogen wird jährlich die gesamte Deponie innerhalb der Planfeststellungsgrenzen. Der Überfliegungsvorgang für den Berichtszeitraum 2022 am 07.01.2023 erfolgte wieder photogrammetrisch mit einer Drohne. Der Volumenverbrauch 2022 wurde im Vergleich mit der vorangegangenen Überfliegung vom 31.12.2021 ermittelt.

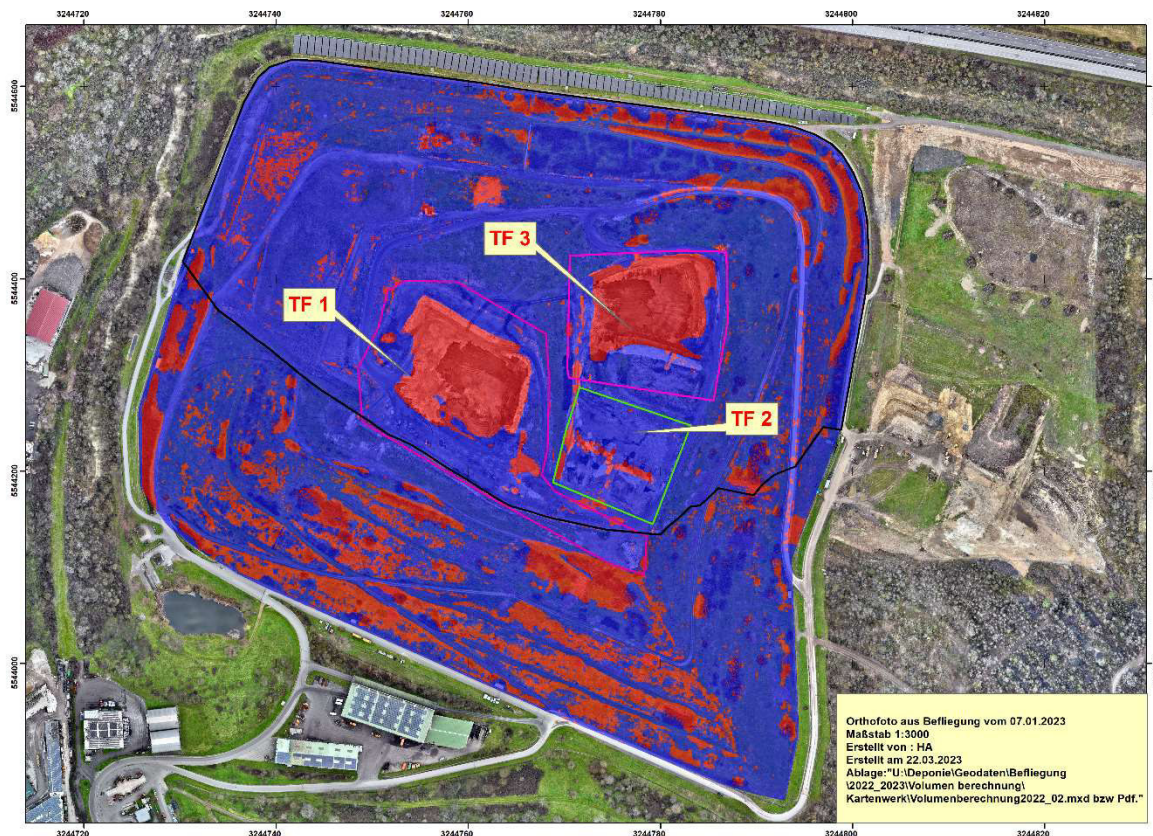


Abbildung 48: Volumenzu- und abnahmen 2022 und die zur Berechnung herangezogenen Teilflächen (rot= Volumenzunahme; blau = Volumenabnahme)

Im Deponieabschnitt III wurden im Berichtszeitraum 2022 insgesamt 119.837 Mg Abfälle eingebaut. Der dazugehörige Volumenverbrauch wurde mit 72.368 m³ ermittelt. Aus diesen Massen- und Volumenermittlungen ergibt sich in 2022 eine aktuelle, mittlere Einbaudichte von 1,66 Mg/m³. Bis Ende 2022 wurden im gesamten Deponieabschnitt III 9.205.713 Mg eingebaut. Das damit verfüllte Volumen bis Ende 2022 lag bei 6.175.713 m³, woraus sich eine mittlere Ablagerungsdichte von 1,49 Mg/m³ ergibt.

Aus den Dichtebestimmungen lässt sich für das Berichtsjahr 2022 eine aktuelle Einbauwichte von 16,9 kN/m³ errechnen. Für den gesamten Deponieabschnitt III ergibt sich eine Ablagerungswichte von 14,6 kN/m³. Die in den abfallrechtlichen Anordnungen vorgegebene mittlere Wichte von 19 kN/m³ für die gesamten Abfallablagerungen im Deponieabschnitt III wird also nicht überschritten.

Das **Restverfüllvolumen des Deponieabschnittes III betrug Ende 2022**, nach Abzug des bis einschließlich 2022 verbrauchten Volumens vom aktuell angenommenen (s.o.) Gesamtvolumen von 6.238.500 m³, **noch 62.787 m³**, das entspricht etwa 107.000 Mg Abfall. Aller Voraussicht würde somit das Verfüllende im Deponieabschnitt III im Jahr 2023 erreicht (siehe **Anhang 8.7**) werden.

In der folgenden Tabelle sind die Daten zu den Massen- und Volumenentwicklungen sowie den Dichte- und Wichtebestimmungen für den Deponieabschnitt III zusammengestellt.

Tabelle 40: Masse-, Volumen- und Einbaudaten Deponieabschnitt III

Gesamtabfalleinbau 2022 im DAIII	119.837 Mg
Gesamtablagerungen DAIII (1992 bis 2022)	9.205.713 Mg
Angenommenes Ursprungsvolumen 1991	5.727.750 m³
Berechnung Volumenzuwachses DAIII 1991 ff	
Setzungen Nordhangdichtung	+ 69.000 m³
Geändertes Höhenniveau Basis	+ 7.000m³
geänderte Außenkubatur (Umbau Hauptzufahrt Ost und geänderte Außenböschung + 450.250 m³ und Neuberechnung 2018 unter Berücksichtigung der neuen Grenze DAII/DAIII beantragt mit Planfeststellungsantrag DAIII innerhalb der genehmigten Ablagerungsfläche im Oktober 2017 (3. Revision vom 05.03.2021)	+ 434.750 m³ = 510.750 m³
Summe	
Aktuelles neu berechnetes Gesamtvolumen DAIII	6.238.500 m³
Verfülltes Ablagerungsvolumen DAIII bis Ende 2021	6.103.345 m³
Volumenverbrauch DAIII in 2022	72.368 m³
Verfülltes Volumen DAIII bis Ende 2022	6.175.713 m³
Einbaudichte DAIII/3 in 2022	1,66 Mg/m³
Einbauwichte DAIII/3 in 2022	16,9 kN/m³
Ablagerungsdichte DAIII gesamt	1,49 Mg/m³
Ablagerungswichte DAIII gesamt	14,6 kN/m³
Restverfüllvolumen DAIII Ende 2022 (bei berechnetem Gesamtverfüllvolumen ^(*1) von 6.238.500 m³)	62.787 m³

(*1) Unter der Voraussetzung des im Nachgang beantragten und noch zu genehmigenden Volumens

Allgemeiner Hinweis: Die Restverfüllvolumina wurden in der Vergangenheit leider nie eindeutig genehmigungsrechtlich (sog. „genehmigtes Volumen“) und auch nicht rechnerisch exakt bestimmt. In den zugrunde liegenden Plangenehmigungen für den DA III ist nirgendwo eindeutig ein genehmigtes Volumen erwähnt. Bei den Volumenbestimmungen wurden nicht alle Randbedingungen berücksichtigt bzw. die Bestimmungsmethoden waren recht grob (u.a. Planimeter). Unter Berücksichtigung der eindeutig genehmigten und vorgegebenen Randparameter (u.a. einzuhaltenden Böschungsneigung, maximale Verfüllhöhe, Flughöhenbegrenzung etc.) ergibt sich ein Verfüllkörper, der zum Stand Ende 2022 ein größeres Restvolumen als das o.g. und tabellarisch ermittelte Restvolumen aufzeigt. Dieser Verfüllkörper stellt die äußere genehmigte Hülle dar und ist eindeutig in einigen Teilbereichen noch nicht erreicht, obwohl das tabellarisch ermittelte „Verfüllvolumen“ aufgebraucht ist. Die zuständige Genehmigungsbehörde wurde hierüber bereits mündlich im Rahmen regelmäßiger Gespräche informiert und das weitere Vorgehen wurde gemeinsam festgelegt.

Charakteristische Querprofile:

Eine Gegenüberstellung der aktuellen Verfüllgeometrie (Stand 07.01.2023) zu der laut Plan-genehmigung vom 01.02.1991 geplanten äußeren Form ist in **Anhang 8.8** in sogenannten charakteristischen Querprofilen dargestellt. Basis hierzu sind die 1991 dargestellten Profilachsen 1-10 sowie die Schnittachsen A-C.

Ausblick:

Mit dem eingereichten Planfeststellungsantrag vom 25.10.2017 „*Antrag auf Änderung des Deponieabschnittes III innerhalb der genehmigten Ablagerungsfläche*“ in der 3. Revision vom 05.03.2021 ist unter Berücksichtigung der Bauhöhenbegrenzung durch den Flughafen Erbenheim noch eine weitere, zusätzliche Kubatur durch Anpassung der Höhenprofilierung im östlichen Teil des Deponieabschnittes (Verfüllabschnitt G) von 279.000 m³ beantragt worden. Damit würde sich die Laufzeit des Deponieabschnittes III/3, bei einer angenommenen Abfallmenge von etwa 300.000 Mg pro Jahr, um weitere ca. 1,5 Jahre erhöhen.

Unabhängig davon laufen Planungen für einen weiteren DKII-Deponieabschnitt III/4 innerhalb der planfestgestellten Fläche der Deponie Dyckerhoffbruch. Der Planfeststellungsantrag wurde hierzu am 29.04.2019, mit Ergänzungen vom 13.05.2019 bei der Genehmigungsbehörde eingereicht. Dieser Abschnitt soll von Norden her den vorhandenen Deponieabschnitt III überbauen und weitere ca. 2,6 Mio. m³ Ablagerungsvolumen beinhalten.

Darüber hinaus wurde mit der Errichtung eines neuen DKI-Deponieabschnitt IV östlich des Deponieabschnittes III im Jahr 2023 begonnen. Dieser gesamte Deponieabschnitt hat ein Ablagerungsvolumen von ca. 3,6 Mio. m³ vorgesehen und soll Anfang 2024 in einem ersten Teilabschnitt in Betrieb gehen.

10. Zusammenfassung

Die gesetzlichen und behördlichen Anforderungen an den Betrieb der Deponie Dyckerhoffbruch wurden auch im Berichtsjahr 2022 eingehalten. Es traten 2022 keine besonderen Ereignisse auf. Der bestimmungsgemäße Betrieb der Deponie war auch im Berichtszeitraum 2022 zu jeder Zeit gewährleistet.

Alle auf und im Umfeld der Deponie durchgeführten Kontrollmessungen, Beprobungen und Untersuchungen wurden gemäß den Vorgaben der DepV und der DEKVO Hessen regelmäßig und vollständig durchgeführt und zeigten keine relevanten Veränderungen gegenüber den Vorjahren.

Eine Gesamtübersicht über die beim Deponiebetrieb angefallenen, abgeleiteten, entsorgten und verwerteten Wasser- und Gasmengen gibt die nachfolgende Übersicht:

Tabelle 41: Entsorgte, verwertete und abgeleitete Wasser- und Gasmengen

Medium	2022	Messungen	Summen bis einschl. 2022
Oberflächenwasser ges.	62.172 m ³	Addition IDM	3.847.301 m ³ seit 1987
Ableitung in den Wäschbach	38.323 m ³	IDM Pumpensumpf	3.310.855 m ³ seit 1987
Brauchwassernutzung	23.849 m ³	Zähler	536.446 m ³ seit 1996
Sickerwasser DAI	1.097 m ³	Zähler Pumpprogramm	54.378 m ³ seit 1996
Sickerwasser DAII	11.715 m ³	IDM (HD-Süd - PuPrg) und IDM (HD-West - D15)	931.872 m ³ seit 1986
Sickerwasser DAIII	25.331 m ³	IDM D15	628.918 m ³ seit 1992
Sickerwasser ges. DAI-III	38.143 m ³	Addition Deponieabschnitte	> 1,4 Mio m ³ seit 1992
Sickerwasser an InfraServ	35.512 m ³	IDM Pumpensumpf	657.042 m ³ seit 2008
Abwasser in öff. Kanal	3.571 m ³	über Zähler erfasste Mengen	
Niederschlag	556 mm	Messung ELW-Wetterstation	
Deponiegas DAI	386.225 m ³	Verdichterstation HZ	53.883.478 m ³ seit 1989
Deponiegas DAII*	1.576.872 m ³	Verdichterstationen Ost und West	194.087.920 m ³ seit 1989
Deponiegas DAIII	2.661.082 m ³	Verdichterstation Nord	139.756.235 m ³ seit 1995
Stromerzeugung aus Deponiegas	8.250.410 kWh	Stromerzeugung aus Deponiegas	470.469.863 kWh seit 1992
Stromerzeugung ges.	9.157.581 kWh	Stromerzeugung aus Deponiegas + Fotovoltaik	492.092.562 kWh seit 1992
Stromverbrauch	970.005 kWh	Eigenverbrauch auf der Deponie	38.897.677 kWh seit 1992
Stromeinspeisung	8.114.410 kWh	Bilanzkreis ELW und öffentliches Netz	453.032.999 kWh seit 1992

Durch die regelmäßige Reinigung und Wartung der Entwässerungsanlagen sind die Funktionen und der Systemerhalt gewährleistet. Es sind keine gesonderten Maßnahmen notwendig, die über die normale Wartung hinausgehen.

Die Gesamtsickerwasserfracht hat sich in den letzten Jahren im Rahmen gewisser Schwankungen nicht wesentlich verändert. Die vorgegebenen Frachten und die Mengen zur Sickerwasserreinigungsanlage der InfraServ wurden 2022 nicht überschritten. Ebenso eingehalten wurden die Abflussraten des Oberflächenwassers und die genehmigten Einleitwerte in den Wäschbach.

Das Grundwasser wurde sowohl im oberen als auch im unteren Stockwerk um die Deponie herum überwacht und wies auch im Berichtszeitraum die bereits bekannten Konzentrationen an chemischen Inhaltsstoffen auf.

Einige Stoffe, sowohl im oberen als auch im unteren Grundwasserstockwerk, lagen zum Teil etwas oberhalb der Auslöseschwellen/Geringfügigkeitsschwellenwerte der GW-VwV. Allerdings waren diese Konzentrationen zum Teil auch schon im Zustrom messbar. Die im Abstrom des Deponieabschnittes I im oberflächennahen Grundwasser seit Jahren bekannten, erhöhten PAK-Konzentrationen waren auch im Berichtszeitraum noch feststellbar, zeigten aber keine wesentlichen Veränderungen.

Die Deponiegaserfassung in den Deponieabschnitten mit reaktiven, organischen Abfällen ist umfassend und funktionstüchtig und die erfassten Deponiegasmengen wurden zu 100% über die Blockheizkraftwerke verwertet.

Die Überwachung der diffusen Gasmigration an der Deponieoberfläche durch halbjährliche FID-Messungen zeigte, dass die Gasemissionen aufgrund der gut funktionierenden Deponiegaserfassungssysteme insgesamt auf einem niedrigen Niveau lagen. In festgestellten Hot-Spot Bereichen werden erforderliche Maßnahmen getroffen, um die Emissionssituationen in diesen Bereichen zu verbessern. Im Deponieabschnitt III/3 mit ausschließlich inerten Abfällen konnte durch die FID-Messungen erneut nachgewiesen werden, dass dort keine relevanten Gasemissionen auftreten.

Im Berichtszeitraum 2022 wurden die in der folgenden Tabelle aufgeführten inerten Abfallmengen auf der ELW-Deponie Dyckerhoffbruch in Wiesbaden deklariert und kontrolliert angenommen und unter dem angegebenen Volumenverbrauch eingebaut.

Tabelle 42: Abfallannahmen 2022 auf der Deponie Dyckerhoffbruch

Abfallmengen 2022		
Abfallannahme gesamt (DA II + DA III)	119.962	Mg
davon Deponieabschnitt II	0	Mg
davon Deponieabschnitt III	119.962	Mg
Wiederauslieferung DA III	-125	Mg
Abfallablagerung (DA III)	119.837	Mg
davon Beseitigung (DA III)	64.056	Mg
davon Verwertung (DA III)	55.781	Mg
Abfalleinbau DA III	119.962	Mg
Volumenverbrauch DA III	72.368	m³
Kontrollanalysen im Rahmen der Abfallannahme nach DepV	109	Stk.

Auf der Deponie Dyckerhoff bestand Ende 2022 rechnerisch noch ein Restverfüllvolumen im Deponieabschnitt III von 62.787 m³ bei dem aktuell errechneten angenommenen Gesamtverfüllvolumen von 6.238.500 m³.

Bei reduzierten Abfallannahmemengen in 2023 ist das rechnerische Verfüllende im Deponieabschnitt III bei optimalen Einbaubedingungen im Laufe des Jahres 2023 erreicht, obwohl die genehmigte und vorgegeben äußere Hülle bis dato noch nicht erreicht ist. Mögliche Hintergründe hierbei sind mangelhafte Volumenannahmen in der Vergangenheit.

Durch eine bereits beantragte zusätzliche Kubatur durch Anpassung der Höhenprofilierung im östlichen Teil des Deponieabschnitts III von 279.000 m³ würde sich die Laufzeit des Deponieabschnittes III/3, bei einer angenommenen Abfallmenge von etwa 300.000 Mg pro Jahr, um ca. 1,5 Jahre erhöhen. Des Weiteren ist der Bau zweier weiterer Deponieabschnitte nördlich und östlich des Deponieabschnittes III in Planung bzw. deren Errichtung hat bereits begonnen, wodurch zusätzliche Ablagerungsvolumina von 2,6 Mio. m³ (DKII) bzw. 3,6 Mio. m³ (DKI) entstehen können.