



2021

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	7
1.1.7 Zertifikate, Fachkundenachweise, Akkreditierungen.....	9
1.1.8 Arbeitssicherheit.....	10
1.1.9 Brandschutz	10
1.2 Anlagen und Einrichtungen auf der Deponie.....	11
1.2.1 Nebenanlagen	11
1.2.2 Sonstige Infrastruktureinrichtungen.....	13
1.2.3 Sonstige Anlagen auf dem Deponiegelände	15
1.3 Lage der Deponie.....	19
1.3.1 Planfestgestelltes Deponieareal	19
1.3.2 Deponiestandortverhältnisse	19
1.3.3 Geologie und Grundwasserverhältnisse.....	20
1.3.4 Landschaftspflegerischer Begleitplan	21
1.4 Laufzeiten und Kapazitäten.....	22
1.4.1 Deponieabschnitt I.....	23
1.4.2 Deponieabschnitt II	24
1.4.3 Deponieabschnitt III	25
1.5 Zugelassene Abfallarten	26
1.6 Basisabdichtungssysteme der Deponieabschnitte.....	29
1.6.1 Dichtungssystem DA I.....	29
1.6.2 Dichtungssystem DA II.....	30
1.6.3 Zwischenabdichtung („Nordhangdichtung“).....	31
1.6.4 Dichtungssystem DA III.....	32
1.7 Oberflächenabdeckungen der Deponieabschnitte	33

1.7.1	Oberflächenabdeckung und Rekultivierung DA I	33
1.7.2	Geplante Oberflächenabdichtung und Rekultivierung des DA II.....	33
1.7.3	Temporäre Abdeckung DA III	34
2.	Erfassung meteorologischer Daten	35
3.	Sickerwasser.....	39
3.1	Sickerwassermengen	41
3.1.1	Deponieabschnitt I.....	44
3.1.2	Deponieabschnitt II	45
3.1.3	Deponieabschnitt III	46
3.2	Sickerwasserzusammensetzungen	49
3.2.1	Wassergefährdungsklasse.....	52
3.3	Einleitwerte und Frachten zur Sickerwasseraufbereitung	53
3.4	Kontrolldrainagen und Entspannungsschicht im Deponieabschnitt III.....	54
3.5	Funktionskontrolle des Drainagesystems	56
3.5.1	Beschreibung des Drainagesystems	56
3.5.2	Regelmäßige Spülung, TV-Untersuchung und Prüfung.....	56
3.5.3	Prüfung und Bewertung der Untersuchungsdaten Jahr 2021	58
4.	Oberflächenwasser	64
4.1	Unbelastetes Oberflächenwasser	64
4.1.1	Herkunft der Oberflächenwässer	65
4.1.2	Oberflächenwassermengen	65
4.1.3	Oberflächenwasserbeschaffenheit	70
4.1.4	Funktionskontrollen Oberflächenwassersystem	71
4.2	Belastetes Oberflächenwasser und Schmutzwasser	71
5.	Grundwasser.....	72
5.1	Grundwasserhorizonte	72
5.1.1	Oberflächennahes Grundwasser	72
5.1.2	Unteres Grundwasserstockwerk	72
5.2	Grundwassermessstellen	73
5.3	Grundwasserstände und Grundwasserfließrichtungen	75
5.4	Grundwasserkonzentrationen	78
5.4.1	Oberflächennaher Grundwasserhorizont GW1	78
5.4.2	Tieferer Grundwasserhorizont GW2	81

5.4.3	Rückbaumaßnahmen an Grundwassermessstellen.....	82
5.5	Quelle	83
5.6	Randdrainage	83
5.7	Tunnelfußdrainage	84
6.	Deponiegas	85
6.1	Deponiegasfassung und Deponiegasmengen.....	88
6.1.1	Deponieabschnitt I.....	89
6.1.2	Deponieabschnitt II	90
6.1.3	Deponieabschnitte III/1+2	92
6.1.4	Deponieabschnitt III/3	94
6.2	Deponiegaszusammensetzung.....	94
6.3	Deponiegasmengenprognose	96
6.4	Potentialstudie zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen auf der Deponie Dyckerhoffbruch	98
6.5	Gasemissionsmessungen an der Deponieoberfläche.....	99
6.6	Gasmigrationsmessungen an Gaspegeln.....	106
6.7	Raumluftmessungen	108
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)	123
7.4	Abfallkataster	124
7.5	Einsatz von Deponieersatzbaustoffen	126
8.	Setzungs- und Verformungsmessungen	127
9.	Deponievolumen	132
9.1	Restverfüllvolumen und Einbau- /Ablagerungsdichten DAIII	132
10.	Zusammenfassung.....	137

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht Deponieabschnitt I	23
Abbildung 2: Übersicht Deponieabschnitt II	24
Abbildung 3: Übersicht Deponieabschnitt III	25
Abbildung 4: Monatsniederschlagsmengen 2021 der ELW-Wetterstation.....	35
Abbildung 5: Jahresniederschläge ELW-Wetterstation 1986 bis 2021	36
Abbildung 6: Übersicht Sickerwasserableitungen auf der Deponie Dyckerhoffbruch	40
Abbildung 7: Sickerwasserströme auf der Deponie Dyckerhoffbruch 2021	41
Abbildung 8: Jährlicher Gesamtsickerwasseranfall seit 1992	43
Abbildung 9: Sickerwasserprozentanteile der einzelnen Deponieabschnitte seit 1998	43
Abbildung 10: Jährlicher Sickerwasseranfall im Deponieabschnitt I seit 1996	44
Abbildung 11: Jährlicher Sickerwasseranfall Deponieabschnitt II seit 1986	45
Abbildung 12: Jährlicher Sickerwasseranfall im Deponieabschnitt III seit 1992	46
Abbildung 13: Prozentuale Anteile der Sickerwassermengen TS1 – TS10 in 2021	47
Abbildung 14: Beispiel Verformungsmessung im Drainagerohr.....	58
Abbildung 15: Temperaturprofile der Sickerwasserstränge DA III (Befahrung Juni 2021)	61
Abbildung 16: Temperaturprofile der Sickerwasserstränge DA III (Befahrung Nov/Dez 2021)	61
Abbildung 17: Jährliche Ableitung von Oberflächenwasser in den Wäschbach seit 1997	66
Abbildung 18: Tagesmengen Ableitung Oberflächenwasser in den Wäschbach 2021	66
Abbildung 19: Gesamtanfall Oberflächenwasser seit 1997	67
Abbildung 20: monatliche Oberflächenwassermengen 2021	68
Abbildung 21: untersuchte Grundwasseraufschlüsse im Bereich der Deponie Dyckerhoffbruch	73
Abbildung 22: Wasseranfall in der Tunnelfußdrainage 1996 bis 2021	84
Abbildung 23: Deponiegasfassung mit Gasbrunnen und Horizontaldrainagen	86
Abbildung 24: Gefasste jährliche Gesamtdeponiegasmengen seit 1989	88
Abbildung 25: Gasbrunnen 3.11 mit drei Entgasungsrohren	89
Abbildung 26: Jährlich erfasste Deponiegasmengen im Deponieabschnitt I 1989 - 2021	89
Abbildung 27: Monatliche Deponiegasmengen im Deponieabschnitt I	90
Abbildung 28: Jährlich erfasste Deponiegasmengen im Deponieabschnitt II 1989 - 2021	91
Abbildung 29: Monatliche Deponiegasmengen im Deponieabschnitt II	92
Abbildung 30: Jährliche Deponiegasmengen im Deponieabschnitt III/1+2 1995 - 2021	93
Abbildung 31: Monatliche Deponiegasmengen im Deponieabschnitt III/1+2	93
Abbildung 32: Deponiegasmengenprognose für die Deponie Dyckerhoffbruch	97
Abbildung 33: Schemaskizze Ausbau Gaspegel und Foto Gaspegel.....	107
Abbildung 34: Gesamtablagerungen Deponie Dyckerhoffbruch 1965 bis 2021	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.....	117
Abbildung 41: Abfallzusammensetzungen 1992 bis 2005 in den Deponieabschnitten III/1+2	118
Abbildung 42: Zusammensetzung der von 2005 bis 2021 im DAIII eingebauten Abfälle	119
Abbildung 43: Verhältnis der Beseitigungs-/Verwertungsabfälle 2012-2021	120
Abbildung 44: Anteile der Beseitigungs-/ Verwertungsabfälle an den Gesamtannahmemengen	120
Abbildung 45: Zusammensetzungen des 2019 und 2021 eingebauten Beseitigungsabfalls und Verwertungsabfalls	122
Abbildung 46: Herkunft der in 2021 angenommenen Abfälle.....	123
Abbildung 47: Katastervermessungen im Einbaubereich am 18.01.2021 und am 30.12.2021	125
Abbildung 48: Volumenzu- und abnahmen 2021 und die herangezogenen Teilflächen	134

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: 2021 für den Deponiebetrieb verantwortliche / beauftragte Personen.....	3
Tabelle 2: 2021 erlassene Bescheide, Zustimmungen, Anordnungen, behördliche Abnahmen	5
Tabelle 3: Betriebsnummern der ELW-Deponie	16
Tabelle 4: Flurstücke des planfestgestellten Deponieareals.....	19
Tabelle 5: Für die Abfallannahme relevante genehmigungsrechtliche Unterlagen.....	27
Tabelle 6: Klimatische Wasserbilanz 2021 auf der Deponie Dyckerhoffbruch	37
Tabelle 7: Übersicht über Wetterdaten 2021 an der ELW-Wetterstation.....	38
Tabelle 8: Deponiesickerwassermengen 2021	42
Tabelle 9: Sickerwasserabfluss der Drainagestränge TS1 bis TS10 im Deponieabschnitt III	47
Tabelle 10: Leitparameterkonzentrationen im Sickerwasser der einzelnen Deponieabschnitte 2021..	50
Tabelle 11: Untersuchungsbefunde der Einzelproben aus den Sickerwassersträngen DAIII in 2021 .	52
Tabelle 12: Ermittlung der Schadstofffrachten in dem in 2021 abgeführten Gesamtsickerwasser	53
Tabelle 13: Mengen und Vor-Ort-Parameter Kontrolldrainagen und Entspannungsschicht 2021.....	54
Tabelle 14: Analytik Leitparameter im Mischwasser der Kontrolldrainagen (TK5-TK10) in 2021.....	55
Tabelle 15: Analytik Leitparameter der Entspannungsschicht in 2021	55
Tabelle 16: Jährlichkeiten der Spülungen und TV-Untersuchungen.....	57
Tabelle 17: Vergleich der Temperatur-Messwerte des Sickerwassers	60
Tabelle 18: Rückhaltevolumina auf dem Deponiegelände	64
Tabelle 19: Herkunft der Oberflächenwassermengen 2021.....	69
Tabelle 20: Überwachung der Einleitwerte Wäschbach im RHB West.....	70
Tabelle 21: Übersicht der beprobten Grundwasserbrunnen auf und im Umfeld.....	74
Tabelle 22: Grundwasserstandsmessungen 2021 im Umfeld des Deponieabschnittes I.....	75
Tabelle 23: Grundwasserstandsmessungen 2021 im Umfeld der Deponieabschnitte II+III	76
Tabelle 24a: Konzentrationsverhältnisse von Chrom und Chrom VI	79
Tabelle 25: Rohgaswerte an den Gasstationen 2021, Monatsmittelwerte aus Online-Messungen	94
Tabelle 26: Rohgasanalysen vom Sammelbalken 2021	96
Tabelle 27: Auszug der bisher erfassten und prognostizierten Deponiegasmengen	98
Tabelle 28: Konzentrationsklassen (= Emissionsklassen) für die gem. Methankonzentrationen .	100
Tabelle 29: Auswertung der FID-Messungen 2021 im Deponieabschnitt I.....	102
Tabelle 30: Auswertung der FID-Messungen 2021 im Deponieabschnitt II.....	103
Tabelle 31: Auswertung der FID-Messungen 2021 im Deponieabschnitt III/1+2.....	104
Tabelle 32: 80% und 90% Perzentil aller FID-Einzelmessungen 2021 je Deponieabschnitt.....	106
Tabelle 33a Übersicht der zu überwachenden Gaspegel auf der Deponie Dyckerhoffbruch	106p
Tabelle 34: Stromerzeugung in kWh aus Deponiegas und Fotovoltaikanlagen	110
Tabelle 35: Gesamtabfallablagerungsmengen bis 31.12.2021	111
Tabelle 36: Zusammensetzung der Ablagerungsmengen im Deponieabschnitt I.....	117
Tabelle 37: Abfälle zur Verwertung 2021 – Deponieabschnitt III	126
Tabelle 38: Maximale Setzungen auf den Deponieabschnitten und im Tunnel	128
Tabelle 39: Maximale Lageverschiebungen in den Deponieabschnitten II und III/1+2.....	129
Tabelle 40: Masse-, Volumen- und Einbaudaten Deponieabschnitt III	135
Tabelle 41: Entsorgte, verwertete und abgeleitete Wasser- und Gasmengen	137
Tabelle 42: Abfallannahmen 2021 auf der Deponie Dyckerhoffbruch	139

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

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

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. Analyseergebnisse 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, 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. Analyseergebnisse Grundwasser DEKVO
Messstellen: 7, 402, 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(7.13a und 7.13b)

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/1+2 und III/3
- 8.5. Abfallinventar Deponie III/3
- 8.6. Verwertungsmengen Deponieabschnitt III
- 8.7. Volumen-/ Mengenentwicklungen Deponieabschnitt III
- 8.8. Charakteristische Querprofile zum Verfüllfortschritt des DA III

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 16. Juli 2021, und der hessischen Deponieeigenkontrollverordnung (DEKVO) vom 03. März 2010, zuletzt geändert am 22. November 2017, zu erstellen.

Der vorliegende Jahresbericht 2021 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 Entsorgung- 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 01.08. bis 30.09.2022 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 2021 wird zudem auf der Internetseite der ELW zur Einsicht eingestellt.

Wiesbaden, 29.06.2022



Thomas Harrlandt

Bereichsleiter Abfallwirtschaft



Natascha Sporn

kommissarische 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 2021 waren die im Folgenden aufgeführten Personen für den Deponiebetrieb verantwortlich bzw. beauftragt:

Tabelle 1: 2021 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 Tech- nik, Planung und Kon- trolle; Stellvertretung Be- reichsleitung Abfallwirt- schaft	Herr Andreas Brosi (70.12)	0611 7153- 9547	andreas.brosi@elw.de
Betrieb von Deponie und abfallwirtschaftli- chen Anlagen	Herr Kurt Eisenbach (70.11)	0611 7153- 8877	kurt.eisenbach@elw.de
Stellvertretung Betrieb von Deponie und abfall- wirtschaftlichen Anla- gen; Abfallannahme	Herr Andreas Rank (70.1101)	0611 7153- 9815	andreas.rank@elw.de
Stellvertretung Abfallan- nahme	Frau Ulrike Ganteführer (70.1101)	0611 7153- 8871	ulrike.gantefueh- rer@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 Jochen Semmler InfraServ ISW Technik (extern)	0611 96266172	jochen.semmler@elw.de
Sicherheitsbeauftragter 70.1	Herr Fred Amberg (70.1203)	0611 7153-8850	fred.amberg@elw.de
Brandschutzbeauftragter 70.1	Herr Uwe Hey (70.1203)	0611 7153-9861	uwe.hey@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 2021 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 2021 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: 2021 erlassene Bescheide, Zustimmungen, Anordnungen, behördliche Abnahmen sowie gestellte Anträge und Anzeigen der Deponie Dyckerhoffbruch

18.02.2021	W2-79f-08-01/Ü-281-1149-2021	Bescheid Anerkennung als EKVO-Überwachungsstelle gemäß § 10 (4) Nr. 1 und Nr. 2 EKVO
30.06.2021	RPDA-Dez.IV/Wi 42-100h 20.02/14-2020	Bescheid gemäß §§ 4, 10 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) auf der Gemarkung Steinbruch Kastel für die Errichtung und Bewirtschaftung eines Bodenzwischenlagers für Böden
11.08.2021	RPDA-IV/WI-Dez.IV/Wi 42-100g20/4-2019/6	Plangenehmigung Errichtung von Gasmigrationspegeln im Umfeld der Deponieabschnitte II (DA II) und III (DA III)
13.08.2021	RPDA-Dez.IV/Wi42-100g20/13-2019/2	Bescheid Verlängerung der maximalen Lagerdauer im Notfallzwischenlager des Ausfallverbundes Müllheizkraftwerke für nicht vorbehandelte gemischte Siedlungsabfälle befristet, um weitere 6 Monate bis zum 31.03.2022
07.09.2021	V 39 - 100g18.03 Wiesb.(2)	Zustimmung Rückbau der Grundwassermessstelle B10
10.09.2021	RPDA-Dez.IV/Wi42-100g 20/13-2019/3	Planänderungsgenehmigung Ausfallnotfallzwischenlager des Ausfallverbundes Müllheizkraftwerke zur Erhöhung der Lagermenge und der Lagerdauer

03.12.2021	RPDA-Dez.IV/Wi42-100g10/1-2020/10	Zulassung des vorzeitigen Beginns von vorbereitenden Maßnahmen zur Erweiterung der Deponie Dyckerhoffbruch um den neuen Deponieabschnitt (DA) IV - Rodungsarbeiten
10.12.2021	RPDA-Dez.IV/Wi42-100h20.02/18-2021/1	Projekt zur Wiederaufnahme des Papierumschlags in der Halle im westlichen Teil, Abfallschlüssel 15 01 01 nach Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV), Jahresdurchsatzmenge 17.000 t/a
28.12.2021	RPDA-Dez.IV/Wi42-100g 20/14-2019/14	Antrag auf Einzelfallzustimmung zur kontinuierlichen Anlieferung und Beseitigung von 5.000t/a Siebmaterial aus den IMA Sanierungszentren GmbH und Co.KG mit erhöhtem TOC-/Glühverlust-Gehalt auf dem DA III

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 zunächst der vorzeitige Baubeginn der Rodung beschieden.

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 17.05.2021).

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 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 07.05.2019 (**Anhang 1.5**) vor.

Gefahrstoffkataster

In dem laut Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) § 6 Abs. 12 zu führenden Gefahrstoffkataster sind alle vorkommenden Gefahrstoffe aufgeführt (aktueller Stand 10.03.22). 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 19.08.2021) 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 03.08.2015 werden die Belastungen und Gefährdungen gemäß §3 Lärm-VibrationsArbeitsschutzV 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. Diese Untersuchungen wurden im Berichtsjahr 2021 durch das ELW-Labor im Hauptklärwerk, sowie durch den Subunternehmer der SGS Institut Fresenius GmbH mit dem Sitz in Taunusstein und durch den Subunternehmer der Eurofins West GmbH mit dem Sitz in Friedrichsdorf durchgeführt (Anerkennung und Analyseverfahren siehe **Anhänge 1.6 bis 1.8**).

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 2021 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 SGS Institut Fresenius GmbH, Im Paesch 1a in 54340 Longuich sowie von SGS-TÜV Saar GmbH, Fritz-Klatte-Str. 6 in 65933 Frankfurt durchgeführt.

Die Entnahme von Grundwasserproben auf der Deponie und im Umfeld erfolgte im Berichtsjahr 2021 durch die Eurofins West GmbH. Sickerwasserproben, die Oberflächenwasserproben der Rückhaltebecken sowie die Abfallkontrollproben gem. DepV im Rahmen der Abfallannahme 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 Fachkundelehrgängen zur Boden-, Abfall- und Grundwasser-Probenahme teil. Die Zulassung als staatlich anerkannte EKVO Überwachungs- und Untersuchungsstelle sowie die verwendeten Analysenvorschriften ist dem **Anhang 1.6** 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 2021:</i>	<i>23.06.2021</i>
<i>Ausstellung:</i>	<i>09.08.2021</i>
<i>Gültigkeit des Zertifikates bis:</i>	<i>22.12.2022</i>

Weiterhin ist die Deponie Dyckerhoffbruch eine IED-relevante Anlage, die nach IED-Richtlinie (2010/75/EU, Industrial Emissions Directive) vom 24.11.2010, in nationales Recht (u.a. DepV) übernommen am 02.05.2013, routinemäßig durch die Genehmigungsbehörde, dem Regierungspräsidium Darmstadt, überwacht wird. Die letzte IED-Inspektion (gem. einschließlich einer gesetzlich vorgeschriebenen vor-Ort-Besichtigung im Rahmen der regelmäßigen Überwa-

chung IED relevanter Anlagen zum Thema Luftreinhaltung (Gasfassung/-verwertung, Gasmigration, Geruchs- und Staubemissionen) fand am 01.12.2021 statt. Ein avisiertes Termin für die IED-Inspektion im Jahr 2019 wurde durch die Genehmigungsbehörde zuerst in das Jahr 2020 verschoben und vorerst aufgehoben. Ein neuer Termin für die IED-Inspektion ist für den 08.06.2021 terminiert. Die erste IED-Inspektion fand am 21.07.2021 mit dem Schwerpunkt (M2: Annahmeverfahren incl. Stoffstrom, Einbauverfahren und Deponietechnische Verwertung) und am 01.12.2021 mit dem Schwerpunkt (M1: Umweltmanagement, Betriebsorganisation incl. Betriebsdokumente und Personal) 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
<ul style="list-style-type: none">• 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 2021 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 Tunneleingangs, 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 Deponiegas erfassung 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, Probenahnehähne, 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
- Schafffußwalze / Glattmantelwalze
- Greiferbagger
- Absetz- und Abroll-LKW
- Wasserwagen
- Geländefahrzeuge

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

- Anlagen zur Überwachung und Zutrittskontrolle (Schranken, 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 (z.B. Sickerwasserdruckleitungen) 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 26.06.2020, 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
- KMF (Künstliche Mineralfaser)-Presse
- 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	
Abfallumschlaganlage auf der Deponie	Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden	F20RD0044	F20E05510		
KMF-Pressen auf der Deponie	Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden	F20RD0091		FRF2000000091	
Kleinannahme Deponie	Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden	F20RD0065	F20E07980		
Sonderabfallkleinannahme (Außenstelle HIM-ZWL Hofheim)	Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden		F20EK5510		
Logistik ELW	Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden				F22T00250

Gemäß immissionsschutzrechtlicher Genehmigung vom 31. Mai 2005 wurde mit Schreiben vom 28. März 2022 der Jahresbericht für die Abfallumschlaganlage an das Regierungspräsidium Darmstadt übermittelt.

1.2.3.2 Abfallbehandlungsanlage (KMF-Pressen)

Mit Genehmigungsbescheid vom 13.12.2017 wurde der ELW eine Anlage zur zeitweiligen Lagerung und Behandlung/Verpressung von mineralischem Dämmmaterial (KMF – künstliche Mineralfasern) als Anlage zur sonstigen Behandlung mit einer Durchsatzkapazität von gefährlichen Abfällen von 10 Tonnen oder mehr je Tag, gemäß der Nummer 8.11.2.1, Verfahrensart G, i.V. mit der Nummer 8.12.1.1, Verfahrensart G, Anlage zur zeitweiligen Lagerung von Abfällen bei gefährlichen Abfällen mit einer Gesamtlagerkapazität von 50 Tonnen oder mehr gemäß des Anhangs 1 der Vierten Verordnung zur Durchführung des BImSchG, genehmigt bekommen. Mit Bescheid vom 22.08.2019 wurde die zusätzliche Annahme und Behandlung von nicht gefährlichem mineralischen Dämmmaterial (AVV 17 06 04) genehmigt.

Ziel der Anlage ist es, KMF-Abfälle (AVV: 17 06 03* und AVV 17 06 04) vor der abschließenden Ablagerung auf der Deponie Dyckerhoffbruch zur Volumenreduzierung zu verdichten.

Im Anlagenbetrieb wird durch verbindliche Annahmekriterien und klar geregelte Betriebsanweisungen besondere Sorgfalt darauf gelegt, dass es möglichst zu keiner Freisetzung von KMF-Fasern kommt.

Die künstlichen Mineralfasern werden ausschließlich sortenrein in verschlossenen transparenten PE-Säcken angenommen. In der Regel werden diese direkt nach der Anlieferung verpresst. Dazu werden die Säcke mit einem Greiferbagger auf ein Aufgabeband gelegt, das die Säcke in die Presse befördert. Kontinuierlich wird das Pressgut in handelsübliche Big Bags mit einem Volumen von ca. 0,8 m³ gefördert. Die vollen Big Bags werden anschließend auf der Deponie eingebaut.

Der Durchsatz beträgt zwischen 1,5 bis zu 2,5 Mg/h – abhängig vom Material und Anzahl der PE-Säcke. Pro Tag können unter Berücksichtigung von Wartungs- und Pflegearbeiten zwischen 10 und 20 Mg verpresst werden. Auf das Jahr hochgerechnet können bis zu 3.500 Mg an KMF verarbeitet werden.

2021 gab es bis zur Stilllegung der KMF-Pressen zum 30.03.2021 insgesamt 109 Anlieferungen. Insgesamt wurden 226,82 Mg KMF unter dem Abfallschlüssel 17 06 03* in PE-Säcken angeliefert, verpresst und auf der Deponie im Deponieabschnitt III/3 abgelagert. Dabei wurde eine Volumenreduzierung von durchschnittlich 1:22 erreicht.

Unter dem Abfallschlüssel 170504 sollten ungefährliche KMF-Abfälle, z.B. Bandüberläufe und Schnittreste aus der Produktion oder KMF aus einzelnen Baumaßnahmen, bei denen die Gefährlichkeit der Fasern ausgeschlossen werden kann, angenommen werden. Diesbezüglich gab es auch im Berichtsjahr 2021 keine Anlieferung.

Auf Grund der Stilllegung der KMF-Pressen am 30.03.2021, erfolgten im Berichtsjahr 2021 keine weiteren Messungen zur Nebenbestimmung 4.01, 5.04, 5.05:

Die letzten Abluftmessungen im Dezember 2020 bestätigen den bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage. Die Messungen waren repräsentativ. Die Messergebnisse liegen weit unterhalb des zulässigen Grenzwerts für biopersistente Mineralfasern nach TA-Luft von 50.000 Fasern/m³.

Die Befunde zur Messung der inhalativen Exposition der Mitarbeiter lauten „Akzeptanzkonzentration eingehalten“. Damit sind für die Arbeiten an der KMF-Pressen die Schutzmaßnahmen nach Expositionskategorie 1 (von 3) zu treffen. Dies entspricht den Mindeststandards der Grundschutzmaßnahmen nach §8 GefStoffV und TRGS 500. Die zulässigen Faserkonzentrationen werden deutlich unterschritten.

Insgesamt können die getroffenen Schutzmaßnahmen als sehr wirksam beschrieben werden. Die Belastungen durch KMF-Fasern sind auf einem sehr niedrigen Niveau und liegen deutlich unter den zulässigen Grenzwerten. Dennoch ist das Ziel, das Schutzniveau durch weitere Optimierungsarbeiten kontinuierlich zu verbessern.

Gemäß immissionsschutzrechtlicher Genehmigung vom 31. Dezember 2017 wurde der Jahresbericht für die KMF-Pressen am 25.03.2021 an das Regierungspräsidium Darmstadt übermittelt.

Aus betriebswirtschaftlichen Gründen war der Weiterbetrieb der Pressen nicht mehr vertretbar. Die Stilllegung der Anlage wurde dem Regierungspräsidium Darmstadt mit Schreiben vom 22.04.2021 mitgeteilt.

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 Barriereigenschaften 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 Abraummateriale, 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.

Im Rahmen der Untersuchungen zum geplanten Bau eines neuen Deponieabschnittes IV östlich des bestehenden Deponieabschnittes III wurden in dem Erweiterungsbereich umfangreiche Untergrunduntersuchungen durchgeführt. In diesem Zusammenhang wurde auf dem Areal 23 neue Erkundungsbohrungen (Bezeichnungen EK-1/17 bis EK 23/18) niedergebracht, von denen 11 auch als Grundwassermessstellen, zum Teil als Doppelmessstelle, ausgebaut wurden.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in einem umfangreichen Bericht „*Geologisches und hydrologisches Gutachten für den Standort des geplanten Deponie-Erweiterungsabschnittes DA IV*“ der ISK Ingenieurgesellschaft für Bau- und Bodentechnik mbH mit Datum vom 29.08.2018 dokumentiert.

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

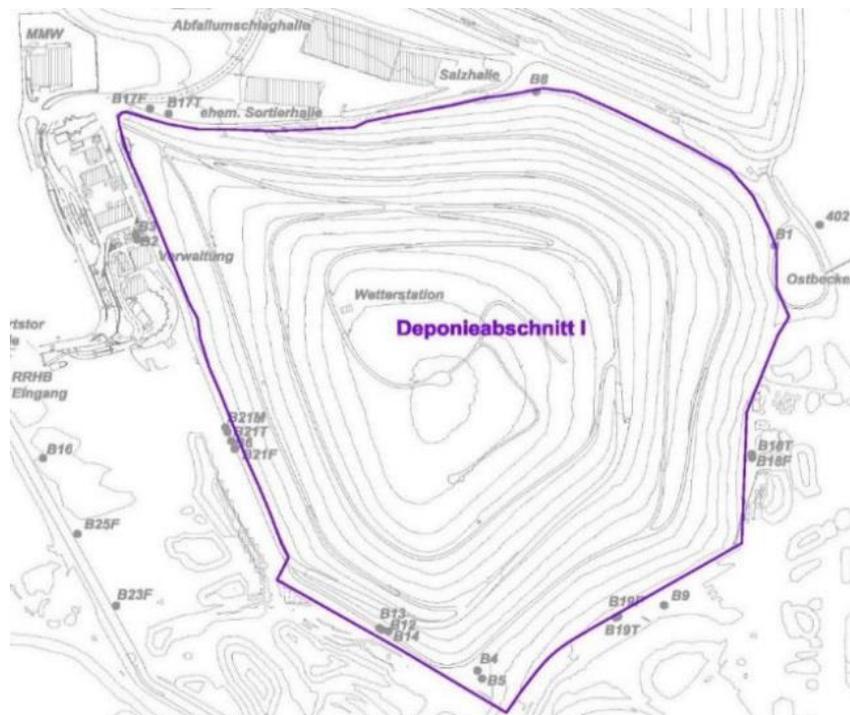


Abbildung 1: Übersicht Deponieabschnitt I

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

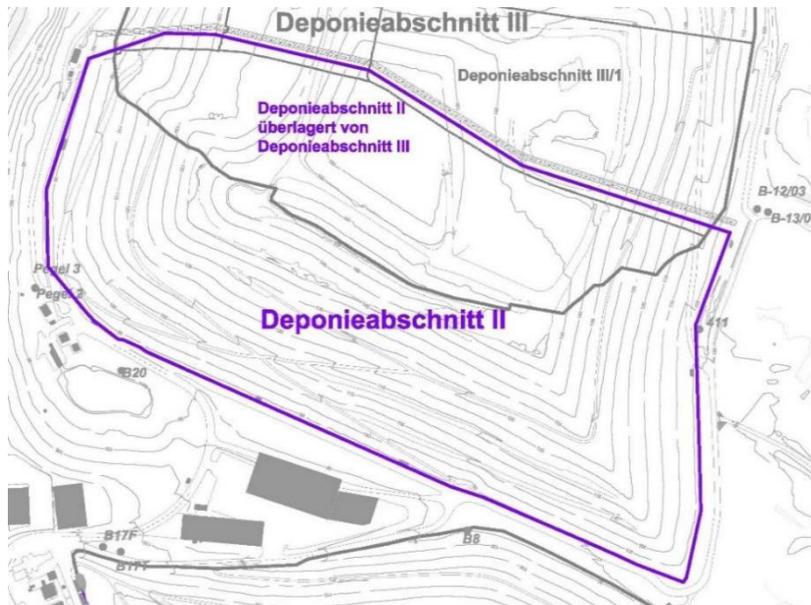


Abbildung 2: Übersicht Deponieabschnitt II

Deponieabschnitt II	
Betriebsphase	1983 – 1992 (Hausmüll) 1999 – 2007 (Inertien) 2016/2017 (Inertien Profilierung Plateau, Bau Nordhangdichtung)
Abfall-Ablagerungsmenge bis 2021	12.347.338 Mg
Ablagerungsvolumen bis 2021	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 2021	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

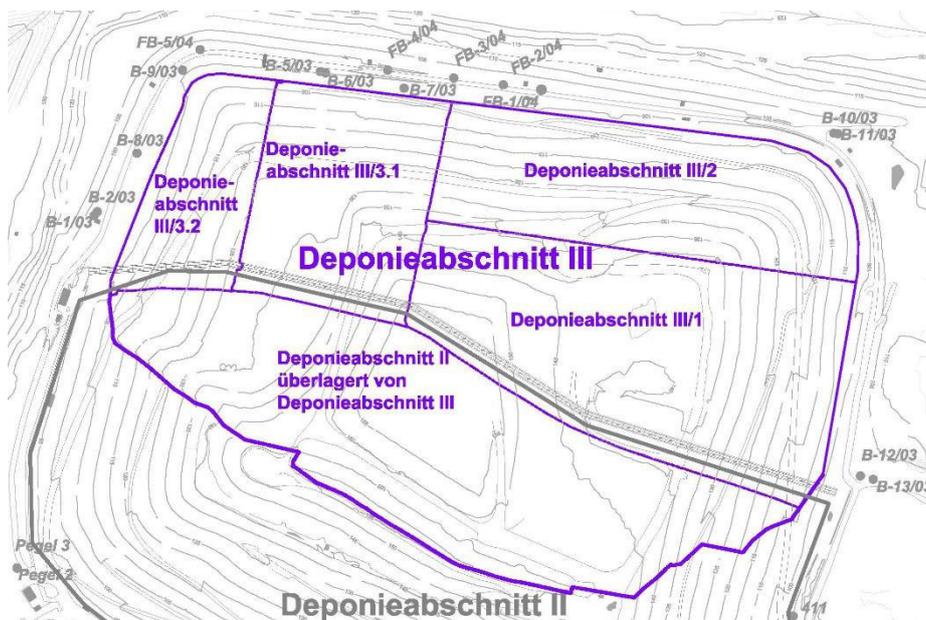


Abbildung 3: Übersicht Deponieabschnitt III

Deponieabschnitt III	
Betriebsphase	seit 1992
Ablagerungsmengen bis Ende 2021	9.097.647 Mg
Ablagerungsvolumen bis Ende 2021	ca. 6,24 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 2021	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 18.03-Wiesbaden-Ü-10	Bescheid	Erweiterung der für die deponietechnische Verwertung zugelassenen Abfälle	V

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 2021 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 Bauschutt aufgefüllt. Die „Dunkle Folge“ weist als Aufstandsfläche einige, im Rahmen der Steinbruchtätigkeit 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 entsorgt.

In Ermangelung einer Basisabdichtung beschränkt sich die Kontrolle des Deponieabschnittes I auf die Überwachung der Funktionsfähigkeit des Pumpprogramms. Zudem wird die Deponiebasis 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 Sickerwasserneubildung aufgrund der oberflächlichen Abflüsse und der Verdunstung von Niederschlagswässern auf dem bereits rekultivierten Deponieabschnitt nur noch relativ gering ist.

Die Ergebnisse einer 2009 durchgeführten, umfangreichen „Gefährdungsabschätzung zu Boden- und Grundwasserbelastungen im Bereich des Abschnitts I der Deponie der Landeshauptstadt Wiesbaden im Dyckerhoffbruch“ (Bericht *Büro für Geohydrologie und Umweltinformationssysteme Dr. Brehm & Dr. Grünz GbR kurz BGU aus Bielefeld vom 16.11.2009*) lassen kein Erfordernis zur Sanierung von Grundwasserverunreinigungen im Bereich des Deponieabschnittes 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 Erfordernis zur Sanierung von Grundwasserverunreinigungen im Bereich des Deponieabschnittes I besteht“*.

Eine Studie der Universität Gießen, Institut für Landschaftsökologie und Ressourcenmanagement in den Jahren 2012 und 2013 zum *„Ressourcenpotential des Deponieabschnittes I der Deponie Dyckerhoffbruch in Wiesbaden“* (Abschlussbericht datiert 22.04.2014) kommt ebenfalls zu der Schlussfolgerung, dass auf dem Deponieabschnitt I weitestgehend nur inerte Materialien lagern, die keine Gefährdung für Schutzgüter darstellen. Somit wird auch kein wesentliches, 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 Böschungfußes 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 aufgebrachten, 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 Nordhangabdichtung 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 aufgebrachten 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 Deponieabschnittes 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 durch die Firma Thies wird zweijährig durchgeführt.

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 2021 aufgezeichneten Niederschläge sind im Folgenden im Vergleich mit den Monatsmittelwerten auf der Deponie seit 1986 dargestellt.

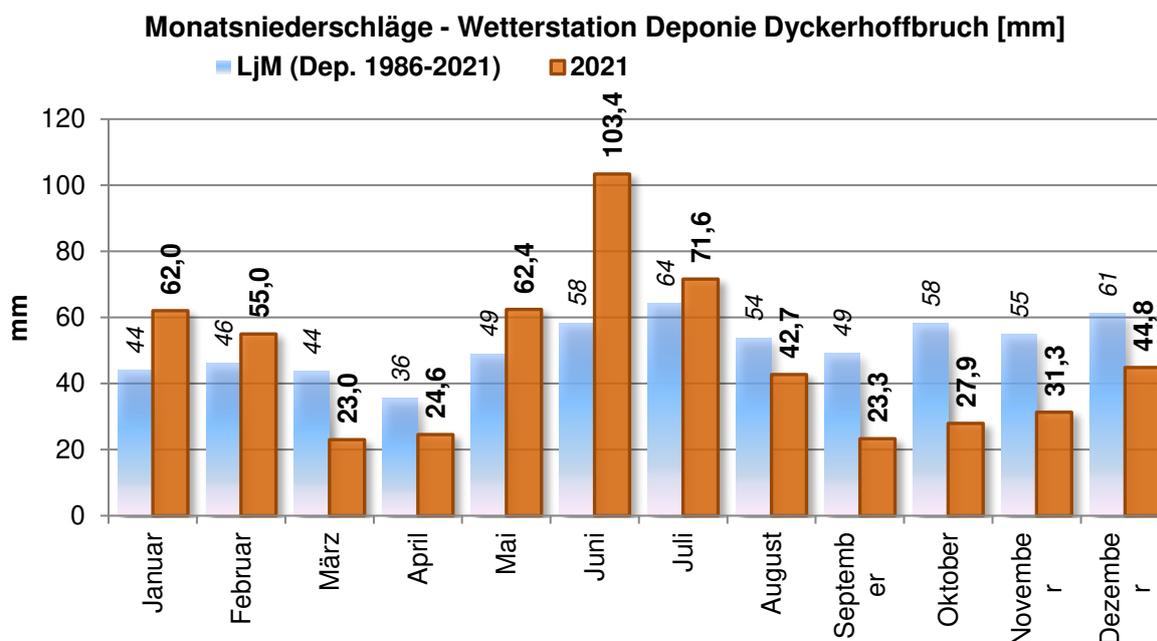


Abbildung 4: Monatsniederschlagsmengen 2021 der ELW-Wetterstation im Vergleich mit dem LjM=langjährigem Mittel Deponie 1986-2021

Mit Ausnahme der Monate Januar, Februar, Mai, Juni und Juli lagen die Niederschläge im Berichtsjahr 2021 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.

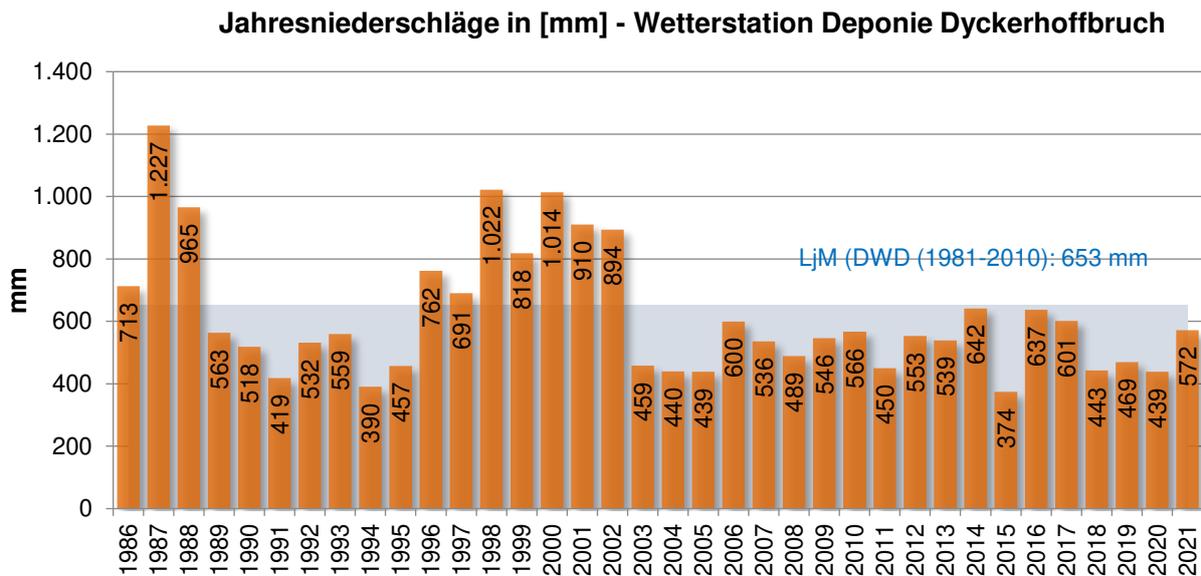


Abbildung 5: Jahresniederschläge ELW-Wetterstation 1986 bis 2021 (LjM=langjähriges Mittel Deutscher Wetterdienst DWD)

Die Jahresniederschlagsmenge 2021 lag mit 572 mm (entspricht 572 l/m²) mit 130 l/m² über der Niederschlagsmenge des Vorjahres, aber 81 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.

Die errechnete Verdunstung nach Haude gibt einen Näherungswert für die maximale Verdunstung bei einem theoretisch unbegrenzten Wasservorrat an. Die tatsächliche Verdunstung kann maximal gleich groß sein, liegt aber in der Regel deutlich darunter.

Die klimatische Wasserbilanz ist eine abgeleitete Größe, die sich aus der Differenz der gemessenen Niederschläge und der ermittelten Verdunstung nach Haude berechnet.

Sie lag lediglich in den Monaten Januar, Februar, November und Dezember im positiven Bereich. In allen anderen Monaten, bis auf März und November, 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 2021 auch im negativen Bereich.

Tabelle 6: Klimatische Wasserbilanz 2021 auf der Deponie Dyckerhoffbruch

Monat 2021	Niederschlag 2021 in mm	Verdunstung nach Haude 2021 in mm	klimatische Wasserbilanz 2021 (NS-V) in mm
Jan	62,0	8,8	53,2
Feb	55,0	17,9	37,1
Mrz	23,0	42,2	-19,2
Apr	24,6	65,4	-40,8
Mai	62,4	72,1	-9,7
Jun	103,4	120,3	-16,9
Jul	71,6	88,4	-16,8
Aug	42,7	82,7	-40,0
Sep	23,3	79,7	-56,4
Okt	27,9	33,1	-5,2
Nov	31,3	10,3	21,0
Dez	44,8	8,0	36,8
Gesamt 2021	572,0	628,9	-56,9

Die im Berichtsjahr 2021 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 2021 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 2021 an der ELW-Wetterstation (**Anhang 3.3**)

Monatswerte Wiesbaden, Deponie Dyckerhoffbruch (153 müNN)								Jahr: 2021	
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	2,2	2,2	-5,1 / 11,5	3,7	20,1	87,5	33,5 / 38,8	Jan	
Feb	3,7	3,7	-10,3 / 18,7	3,0	16,7	82,9	34,6 / 36,4	Feb	
Mrz	7,4	6,9	-2,6 / 24,6	3,6	24,0	69,9	33,0 / 31,1	Mrz	
Apr	9,7	8,1	0,0 / 24,0	3,5	20,6	63,5	27,6 / 28,3	Apr	
Mai	13,3	11,9	2,3 / 29,4	3,8	23,9	71,9	19,3 / 25,7	Mai	
Jun	24,0	20,8	11,1 / 33,3	2,7	17,4	70,1	23,5 / 25,4	Jun	
Jul	21,6	19,6	12,8 / 28,3	2,9	17,5	74,7	18,3 / 24,7	Jul	
Aug	19,9	18,4	11,2 / 31,2	3,0	17,2	75,1	14,4 / 23,7	Aug	
Sep	18,4	17,2	5,9 / 29,3	2,4	14,8	75,1	10,7 / 22,0	Sep	
Okt	10,6	10,3	0,6 / 21,4	2,6	28,0	85,8	10,9 / 22,1	Okt	
Nov	5,4	5,4	-1,0 / 13,8	2,6	15,1	91,8	11,0 / 22,6	Nov	
Dez	4,2	4,4	-4,0 / 16,3	2,8	17,5	92,2	14,7 / 22,9	Dez	
Ø	11,7	10,7	1,7 / 23,5	3,1	19,4	78,4	21,0 / 27,0	Ø	
Min	2,2	2,2	-10,3	2,4	14,8	63,5	10,7 / 22,0	Min	
Max	24,0	20,8	33,3	3,8	28,0	92,2	34,6 / 38,8	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	62,0	53,2	8,8	16,6	503	28,5	Jan		
Feb	55,0	37,1	17,9	48,0	693	133,4	Feb		
Mrz	23,0	-19,2	42,2	94,0	976	191,4	Mrz		
Apr	24,6	-40,8	65,4	133,9	1.140	232,0	Apr		
Mai	62,4	-9,7	72,1	139,0	1.324	188,7	Mai		
Jun	103,4	-16,9	120,3	126,9	1.295	184,3	Jun		
Jul	71,6	-16,8	88,4	158,7	1.272	233,5	Jul		
Aug	42,7	-40,0	82,7	127,9	1.212	199,4	Aug		
Sep	23,3	-56,4	79,7	108,7	931	224,9	Sep		
Okt	27,9	-5,2	33,1	55,0	823	116,6	Okt		
Nov	31,3	21,0	10,3	20,4	548	42,0	Nov		
Dez	44,8	36,8	8,0	16,5	449	32,0	Dez		
Ø	47,7	-4,7	52,4	87,1	931	150,6	Ø		
Min	23,0	-56,4	8,0	16,5	449	28,5	Min		
Max	103,4	53,2	120,3	158,7	1.324	233,5	Max		
Σ	572,0	-56,9	628,9	1.045,5	—	1.806,7	Σ		
Monat	Sommertage Σ (Tmax>25°C)	Heiße Tage Σ (Tmax>30°C)	Bodenfrostage Σ (Tboden-min<0°C)	Frosttage Σ (Tmin<0°C)	Eistage Σ (Tmax<0°C)	Vegetationstage Σ (T0>5°C)	Monat		
Jan	0	0	16	11	0	4	Jan		
Feb	0	0	9	9	5	16	Feb		
Mrz	0	0	9	5	0	21	Mrz		
Apr	0	0	9	0	0	23	Apr		
Mai	1	0	2	0	0	31	Mai		
Jun	19	3	0	0	0	30	Jun		
Jul	14	0	0	0	0	31	Jul		
Aug	7	3	0	0	0	31	Aug		
Sep	9	0	0	0	0	30	Sep		
Okt	0	0	1	0	0	31	Okt		
Nov	0	0	5	2	0	18	Nov		
Dez	0	0	9	5	0	12	Dez		
Σ	50	6	60	32	5	278	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 04.01.2022

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 Vertrag zwischen der Firma InfraServ GmbH und den ELW mit Datum vom 13.12.2006, in dem sich die InfraServ verpflichtet, das anfallende Sickerwasser abzunehmen, zu reinigen und zu entsorgen.

Die InfraServ hat seit dem 19.11.2007 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 55.000 m³ Sickerwasser begrenzt.

Der neue Vertragsgegenstand beginnt ab dem 01. Juni 2022 mit InfraServ, hierbei verpflichtet sich die Deponie Dyckerhoffbruch (ELW), das anfallende Sickerwasser gemäß DEKVO vierteljährlich zu untersuchen und die Ergebnisse zeitnah an InfraServ zu kommunizieren.

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.

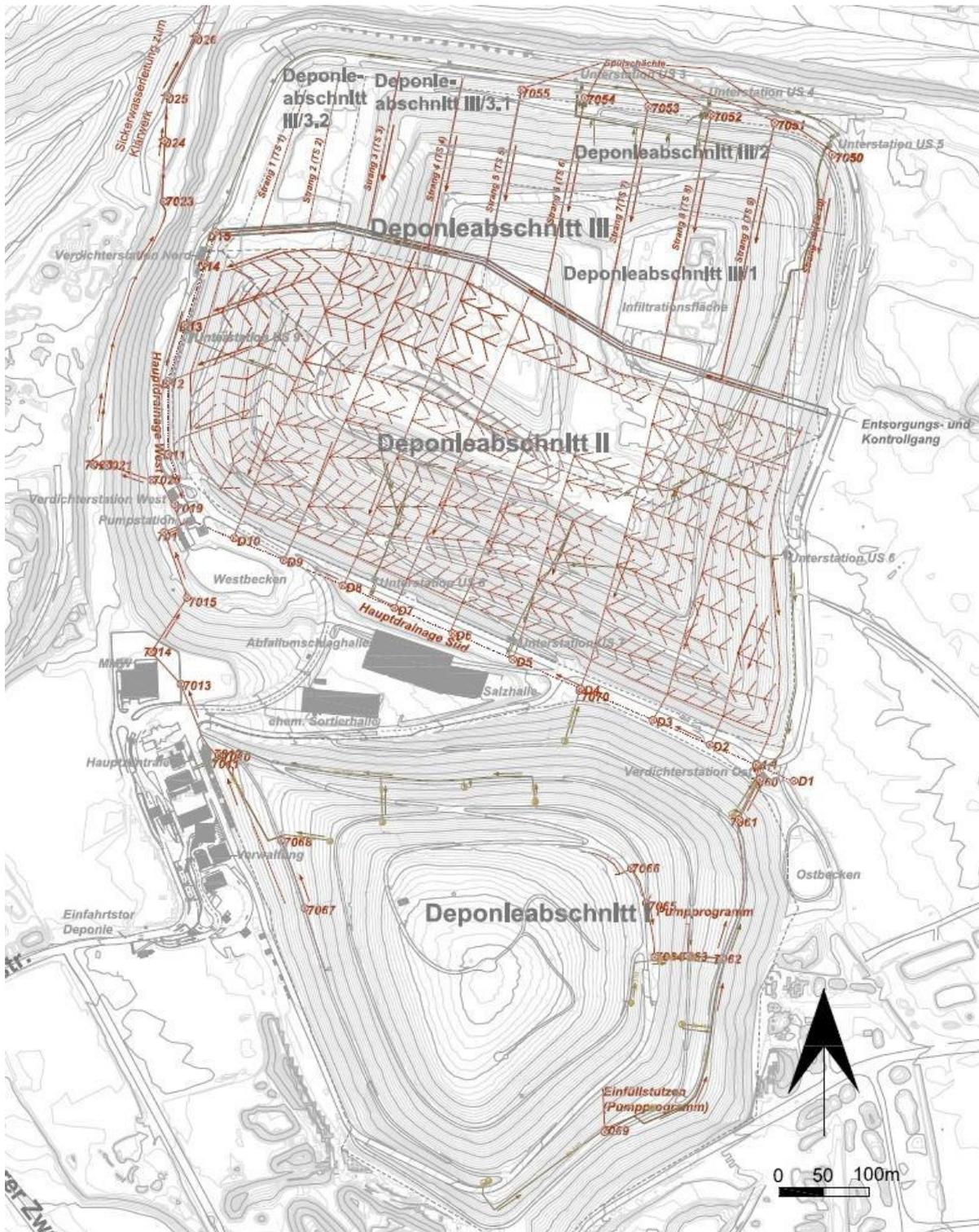


Abbildung 6: Übersicht Sickerwasserableitungen auf der Deponie Dyckerhoffbruch (Anlage 2.2)

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 2021 gemessenen Mengen dargestellt:

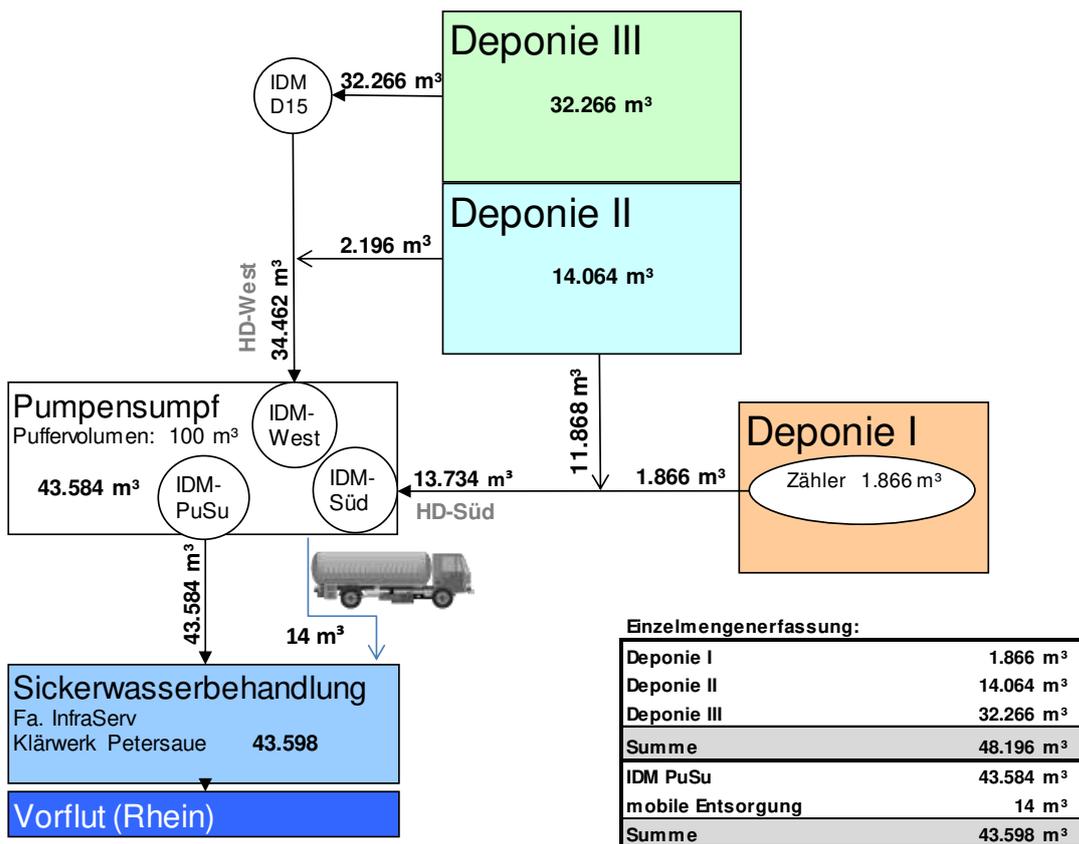


Abbildung 7: Sickerwasserströme auf der Deponie Dyckerhoffbruch 2021

Im Berichtsjahr 2021 wurden laut IDM-Messungen im Pumpensumpf insgesamt 43.598 m³ Sickerwasser über das Hauptklärwerk mittels einer Druckleitung zur InfraServ-Sickerwasserbehandlungsanlage entsorgt. Weitere 14 m³ wurden mobil, d.h. mit einem Tanklastwagen, während der Wartung des Pumpensumpfes, dorthin entsorgt.

Die Messeinrichtungen der einzelnen Deponieabschnitte (IDM HD-West und IDM HD-Süd) haben in der gleichen Zeit in Summe 48.196 m³ Sickerwasser gemessen. Die Differenz des Summenwertes der einzelnen Deponieabschnitte zur Messung des abgepumpten Sickerwassers im Pumpensumpf und des abgefahrenen Sickerwassers beträgt 4.598 m³ (ca. 10 %) und ergibt sich aus Messungenauigkeiten der einzelnen Messinstrumente.

Tabelle 8: Deponiesickerwassermengen 2021 (**Anhang 4.6**)

Deponiesickerwassermengen 2021		
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)	1.866 m ³
Deponie II	Messungen (HD-Süd - PuPrgr.) + (HD-West - D15)	14.064 m ³
Deponie III	Messung D15	32.266 m ³
Summe DAI, II, III		48.196 m³
zu InfraServ	Messung PuSu + Menge Tanklastwagen	43.598 m³

Gegenüber dem Vorjahr ist die entsorgte Gesamtsickerwassermenge um 5.670 m³ gestiegen.

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 2021 wurden im Mittel etwa 47 Tsd. m³ Sickerwasser pro Jahr über den Pumpensumpf abgeleitet und gereinigt.

Die höchsten Sickerwassermengen wurden im Berichtsjahr 2021, mit einem Anteil von 67 % an der Gesamtsickerwassermenge, aus dem Deponieabschnitt III (D15) abgeführt, gefolgt von dem Deponieabschnitt II mit 29 % und dem Deponieabschnitt I mit ca. 4 %. Dies entsprach in etwa den Verhältnissen des Vorjahres. Deponieabschnitt II war ca. 6% niedriger als üblich. Die Tagesmengen des im Berichtszeitraum 2021 über den Pumpensumpf abgeleiteten Sickerwassers sind der Graphik im **Anhang 4.5** zu entnehmen. Nach einer stark ansteigenden Sickerwassermenge bis zum Ende des 1. Quartals 2021 stellte sich eine sinkende Sickerwassermenge bis zum Ende des Jahres 2021 ein.

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.

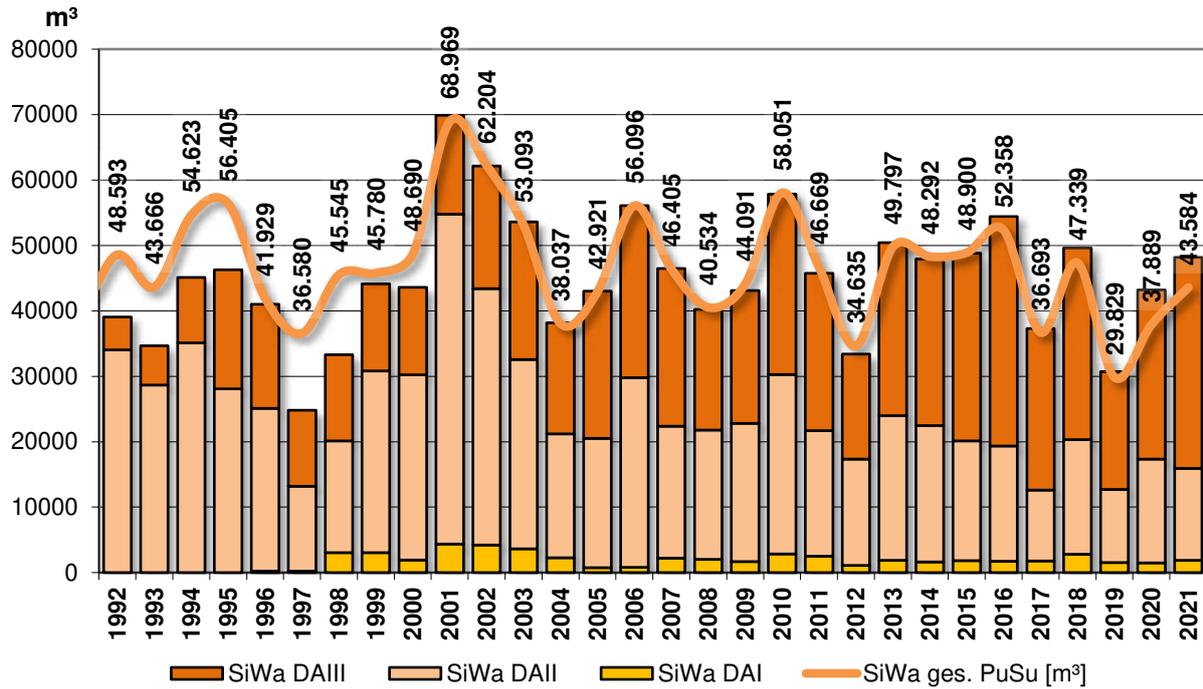


Abbildung 8: Jährlicher Gesamtsickerwasseranfall seit 1992 (Anhang 4.6.1)

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

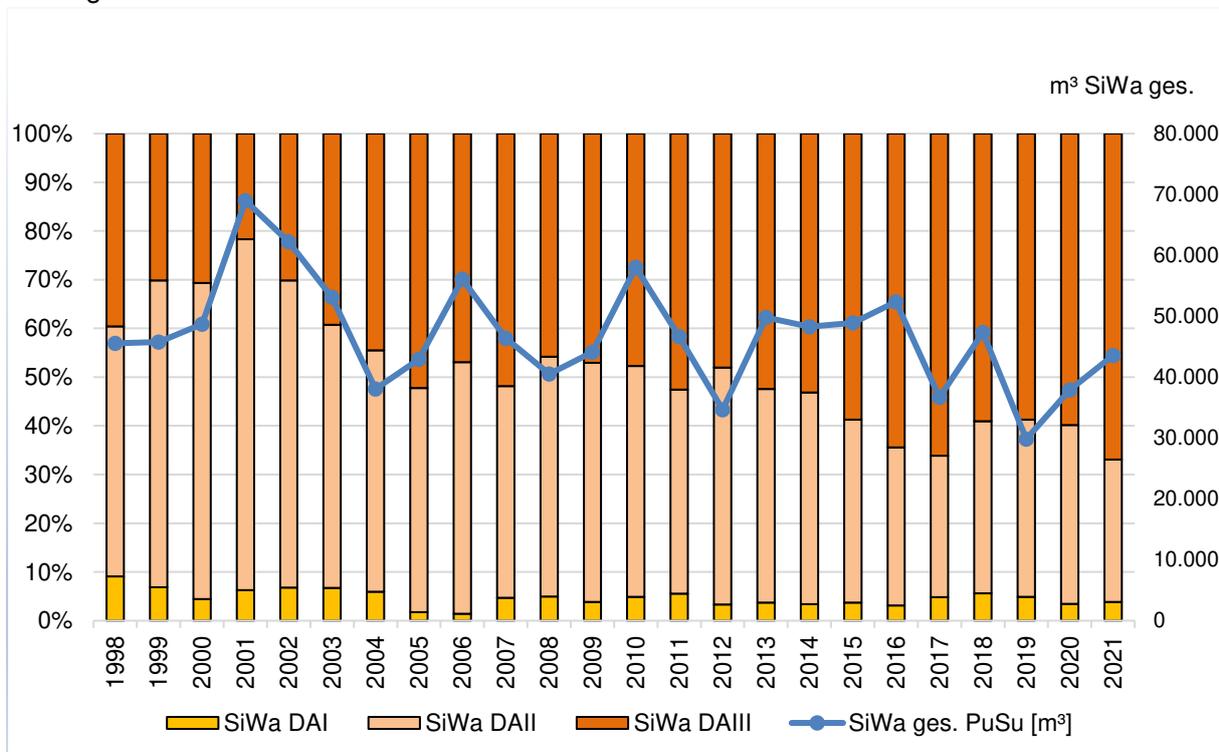


Abbildung 9: Sickerwasserprozentanteile der einzelnen Deponieabschnitte seit 1998

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

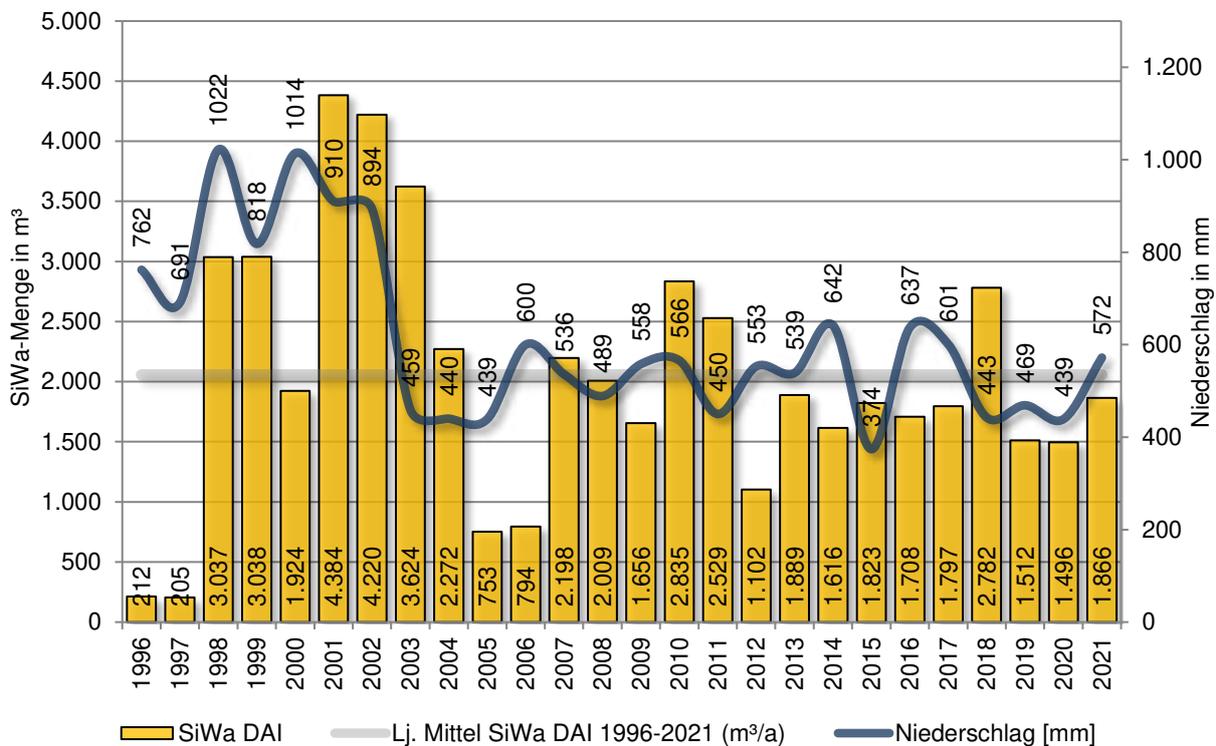


Abbildung 10: Jährlicher Sickerwasseranfall im Deponieabschnitt I seit 1996 (**Anhang 4.6.2**)

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 2021 wurden 1.866 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 53.281 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

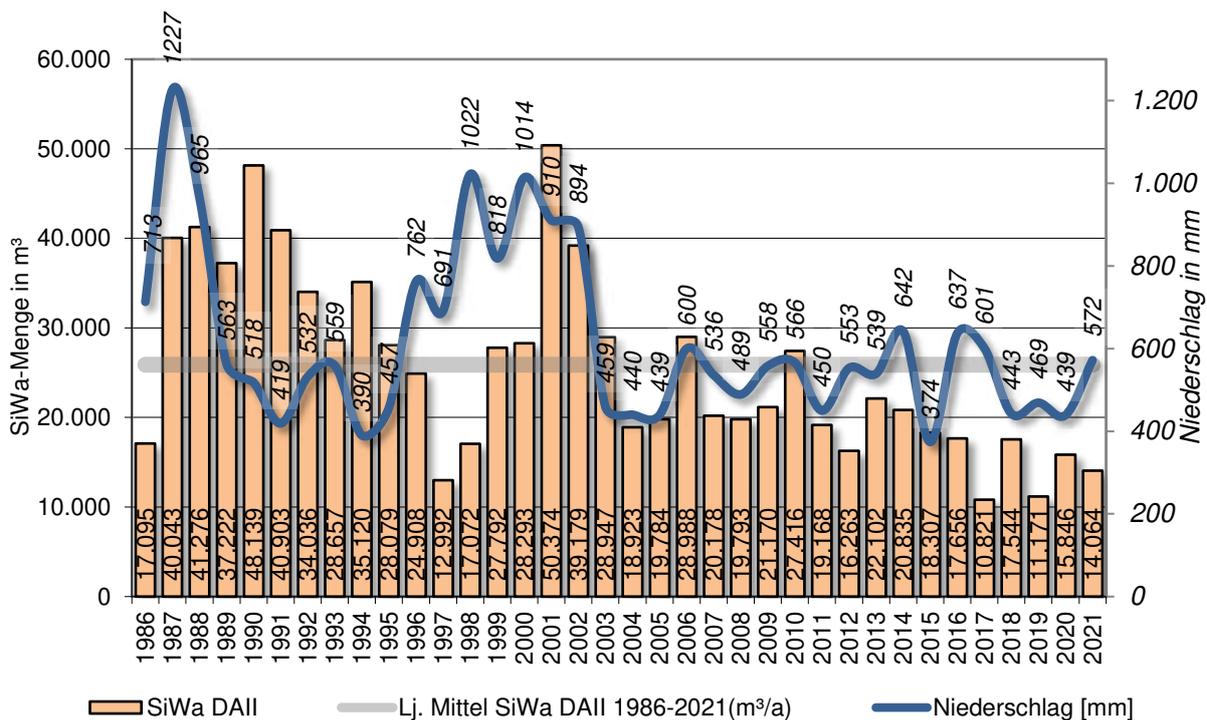


Abbildung 11: Jährlicher Sickerwasseranfall Deponieabschnitt II seit 1986 (**Anhang 4.6.3**)

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 2021 lag die in die HD West fließende Menge bei 16 % der Gesamtsickerwassermenge des Deponieabschnittes II von 14.064 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 2021 auf insgesamt 920.157 m³.

3.1.3 Deponieabschnitt III

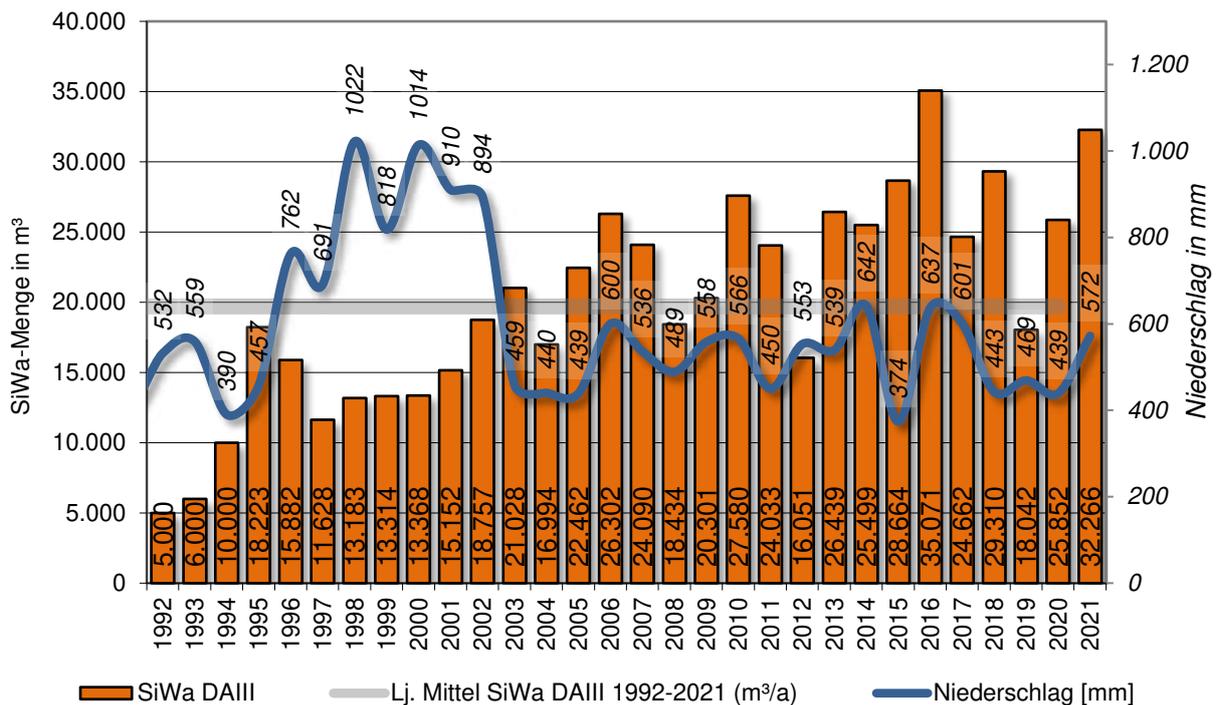


Abbildung 12: Jährlicher Sickerwasseranfall im Deponieabschnitt III seit 1992 (Anhang 4.6.4)

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 2021 lag die Sickerwassermenge im Deponieabschnitt III mit 32.266 m³ höher als im Vorjahr. Sickerwassermengen annähernd in dieser Größenordnung wurde zuletzt im Jahr 2016 gemessen. Die aus dem Deponieabschnitt III seit 1992 erfasste Gesamtsickerwassermenge betrug Ende 2021 insgesamt 603.587 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 2021 im Vergleich mit den gemittelten Abflussdaten von 2020, 2019, 2018, 2017, 2016 und 2010 bis 2014 sind im Folgenden aufgeführt:

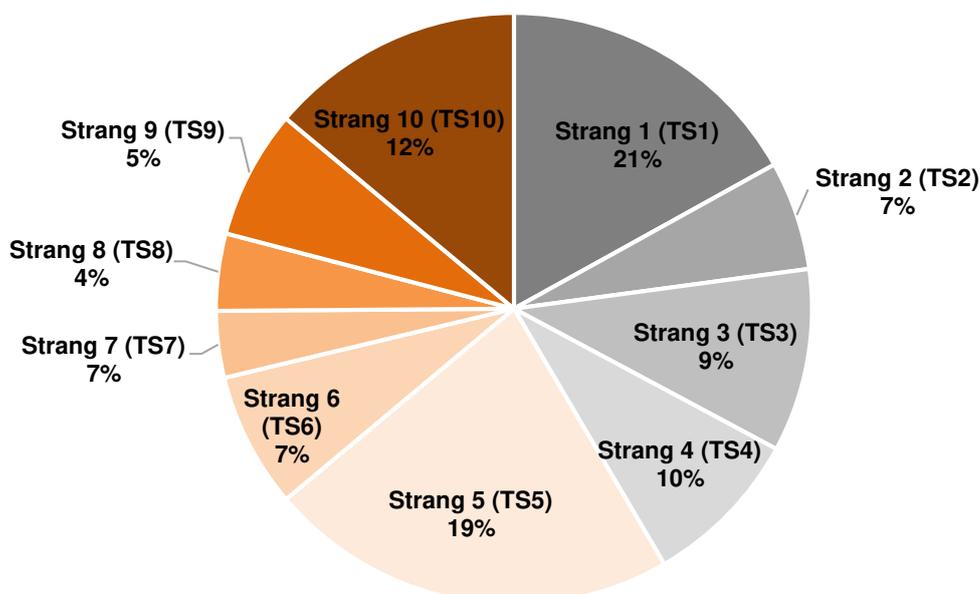
Tabelle 9: Sickerwasserabfluss der Drainagestränge TS1 bis TS10 im Deponieabschnitt III

Sickerwasserstrang	Einheit	Mittelwert 2021	Mittelwert 2020	Mittelwert 2019	Mittelwert 2018	Mittelwert 2017	Mittelwert 2016	Mittelwert 2010 - 2014
Strang 1 (TS1) *	l/min	9,04	4,69	2,09	3,24	2,81	3,67	nicht in Betrieb
Strang 2 (TS2) *	l/min	2,92	1,65	0,38	0,80	0,84	1,80	nicht in Betrieb
Strang 3 (TS3) **	l/min	4,15	2,78	1,53	4,02	2,87	5,97	4,99
Strang 4 (TS4) **	l/min	4,21	2,42	1,96	2,75	2,01	2,52	3,84
Strang 5 (TS5)	l/min	8,41	6,18	5,17	7,00	5,69	5,30	5,49
Strang 6 (TS6)	l/min	2,98	2,05	1,98	2,73	2,42	3,35	3,72
Strang 7 (TS7)	l/min	3,21	1,01	1,44	2,42	1,72	2,44	2,29
Strang 8 (TS8)	l/min	1,60	1,17	0,88	1,37	1,07	0,98	1,39
Strang 9 (TS9)	l/min	2,19	1,95	1,26	2,21	1,47	2,00	2,01
Strang 10 (TS10)	l/min	5,14	3,85	2,27	2,82	2,89	4,00	4,10

* Inbetriebnahme September 2015

** Inbetriebnahme Juli 2005

Im Vergleich zum Vorjahr wurde an allen Strängen eine Zunahme der Sickerwassermenge festgestellt. An Strang 1 wurde die bislang höchste Sickerwassermenge dieses Stranges gemessen.



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 2021

Die Stränge TS1 – TS4 fassen das anfallende Sickerwasser der Deponieabschnitte DA III/3.1 und 3.2, in welchen ausschließlich inerten Abfällen abgelagert wurden. Die Sickerwassermenge aller Stränge sind im Vergleich zum Vorjahr angestiegen, wobei die Anteile der Stränge TS1 und TS4 am stärksten angestiegen sind. Der größte Sickerwasseranteil der Stränge TS1-4 wurde im Strang TS1 festgestellt.

Die Stränge TS5 – TS10 fassen das anfallende Sickerwasser des DAIII/1+2, in welchen bis 2005 auch organische Abfälle abgelagert wurden. Mit Ausnahme des Stranges TS5 lagen die gefassten Sickerwassermengen der Stränge TS6 bis TS10 im Berichtsjahr auf relativ ähnlichen Niveau. An Strang TS1 wurde die mit Abstand größte Sickerwassermenge im Berichtsjahr 2021 im DAIII gefasst.

Eine Infiltration von Brauch- oder Sickerwasser wurde auch im Berichtszeitraum 2021, 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 2021 wurden die Proben 4 x auf das Standardprogramm und zusätzlich, im 1. Quartal 2021, 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 2021 sowie im Dezember 2021 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 2021 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 2011 bis 2021 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 2021 gegenübergestellt:

Tabelle 10: Leitparameterkonzentrationen im Sickerwasser der einzelnen Deponieabschnitte 2021

Parameter	Einheit	PuPgr. an Gaspegeln (DAI)		HD-West (DAII)		HD-Süd (DAII)		D15 (DAIII)	
		Schwankungsbereich 2021	Mittelwert 2021	Schwankungsbereich 2021	Mittelwert 2021	Schwankungsbereich 2021	Mittelwert 2021	Schwankungsbereich 2021	Mittelwert 2021
Leitfähigkeit	mS/cm	216-2.650	1.268	1.290-1.450	1.527	641-952	748	1.791-2.010	1.934
Trockenrückstand	mg/l	1.373-17.700	7.940	3.840-10.120	7.877	3.620-9.100	5.456	12.380-13.760	13.233
TOC	mg/l	36-1.620	591	332-474	380	202-403	291	202-433	319
AOX	mg/l	0,04-2,0	0,77	0,34-0,85	0,57	0,33-0,46	0,41	0,60-0,96	0,72
NH4-N	mg/l	6,83-1.583	614	237-586	434	149-562	314	63,2-560	247
Arsen	mg/l	<0,01-0,147	0,038	0,070-0,117	0,088	0,036-0,087	0,05	0,036-0,039	0,037
Chlorid	mg/l	176-3.502	1.642	2.803-3.442	3.211	867-1.260	977	4.074-5.050	4.711
Sulfat	mg/l	7-384	99	1.290-1.743	1.527	137-207	171	1.040-1.578	1.412

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 2021 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 2021, 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, Phosphor und Arsen. 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 Deponieabschnitt, 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 (2021: 11.868 m³) deutlich höher als in der HD-West (2021: 2.196 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 Dezember 2021 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 2021 gegenübergestellt.

Tabelle 11: Untersuchungsbefunde der Einzelproben aus den Sickerwassersträngen DAIII in 2021

Probenahme	Parameter	Herkunft	Wasser-temp.	pH	Lf	Chlorid	Sulfat	Bor	AOX	TOC	DOC	NH4-N	Nitrit-N	Zink	Chrom ges.	Kupfer	Arsen
			°C		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
im 2. Quartal	TS1	DAIII/3.2	-	7,1	2.190	6.406	2.770	3,5	0,14	21	21	<0,5	<0,05	0,12	0,012	0,087	<0,02
	TS2	DAIII/3.2	-	6,9	4.180	14.663	2.770	3,6	0,32	35	33	<0,5	<0,05	<0,02	0,013	0,12	<0,02
	TS3	DAIII/3.1	23,7	6,8	1.832	5.140	2.474	6,0	0,2	34	33	<0,5	<0,05	<0,02	<0,01	0,036	<0,02
	TS4	DAIII/3.1	-	6,9	1.617	4.365	2.039	4,5	0,2	28	28	1,65	0,24	0,038	<0,01	0,041	<0,02
im 2. Quartal	TS5	DAIII/1+2	38	7,1	1.750	4.328	2.216	12,3	0,29	194	187	50	3,87	0,05	0,037	0,097	0,032
	TS6	DAIII/1+2	37	7,3	1.621	3.760	1.519	13,1	0,59	260	258	132	0,97	0,046	0,057	0,07	0,064
	TS7	DAIII/1+2	38,5	7,1	1.321	2.723	1.181	10,4	0,48	235	217	119	12,7	0,11	0,034	0,086	0,058
	TS8	DAIII/1+2	38,8	7,4	1.314	2.111	1.054	12,2	0,8	595	579	198	23,5	0,28	0,21	0,14	0,105
	TS9	DAIII/1+2	39,8	7,4	1.064	1.654	648	19,2	0,95	530	521	59,6	25,7	0,24	0,24	0,13	0,043
	TS10	DAIII/1+2	30,1	7,1	939	1.406	499	9,9	0,76	356	348	77,9	1,69	0,19	0,15	0,12	0,031
im 4. Quartal	TS1	DAIII/3.2	16,3	7,1	2.230	6.509	2.330	3,40	0,077	19	16	<0,1	<0,05	0,08	0,015	0,082	<0,02
	TS2	DAIII/3.2	25	7	4.770	15.790	2.760	3,48	0,14	32	30	<0,1	<0,05	<0,02	0,02	0,081	<0,02
	TS3	DAIII/3.1	21,4	7	2.150	6.220	2.260	4,94	0,13	36	35	1,02	0,16	<0,02	<0,02	0,073	<0,02
	TS4	DAIII/3.1	25,1	6,9	1.661	4.520	1.980	3,55	0,15	29	29	3,19	0,27	0,026	<0,02	0,045	<0,02
im 4. Quartal	TS5	DAIII/1+2	35,2	7,2	1.692	4.140	1.810	10,6	0,31	272	201	54	3,11	<0,02	0,07	0,092	0,048
	TS6	DAIII/1+2	36,1	7,3	1.638	3.800	1.060	9,61	0,78	254	248	129	9,02	<0,02	0,076	0,069	0,088
	TS7	DAIII/1+2	36,5	7	1.652	3.130	1.330	9,81	0,69	284	283	135	10,5	<0,02	0,055	0,051	0,117
	TS8	DAIII/1+2	39,1	7,4	1.612	2.720	1.000	16,3	1,4	941	711	140	62	0,13	0,35	0,153	0,144
	TS9	DAIII/1+2	40,1	7,4	1.316	2.000	741	19,9	1,1	649	537	89	60	0,1	0,29	0,1	0,071
	TS10	DAIII/1+2	29	7,1	1.083	1.680	4.660	10,9	0,56	606	406	59,4	2,63	0,04	0,15	0,11	0,045
Mittelwert aus 2021	D15*	Mischsickerwasser DAIII	23,9	7,1	1.934	4.711	1.412	5,5	0,72	319,3	-	246,6	1	0,08	0,09	0,04	0,037
Mittelwert aus 2021	KD15*	Kondensat DAIII	16,2	7,7	1.525	2.379	210	29,0	0,79	1.243	-	1.457	0,3	0,8	0,38	0,0	0,281

* D15 und KD15: Mittelwerte aus den 4 Quartalsuntersuchungen 2021

Im Vergleich zu den im Vorjahr ermittelten Werten haben sich einige Werte im Berichtsjahr 2021 verändert. Vor allem in den Sickerwassersträngen TS1-4 konnte eine Abnahme der Parameter vom pH-Wert (pH), Leitfähigkeit (Lf), und Chlorid festgestellt werden. Die Abnahme dieser Parameter war in den Strängen TS1-3 am größten. Zum Zeitpunkt der Probenahme am 17.12.2020 lag die abgeführte Sickerwassermenge aus dem DA III unterhalb des durchschnittlichen Niveaus des Berichtsjahres.

Des Weiteren 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 16,3°C bis 25,1°C und den Strängen TS5 bis TS10 bei 29,0°C bis 40,1°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 2015 bis 2021 aufgelistet. Darüber hinaus wurden die im Berichtsjahr 2021 angefallenen Frachten anhand der Analysenbefunde des Pumpensumpfs und der zur Sickerwasserbehandlungsanlage gepumpten Gesamtsickerwassermenge von 46.598 m³ ermittelt.

Tabelle 12: Ermittlung der Schadstofffrachten in dem in 2021 abgeführten Gesamtsickerwasser

Pumpensumpf (gesammeltes Sickerwasser aller Deponieabschnitte)								
Parameter	Konzentrationen/Mittelwerte in mg/l							Frachten 2021*
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	in Mg/a
Trockenrückstand	6.874	7.446	7.281	7.340	7.332	7.574	7.350	341
TOC	633	478	514	433	358	326	446	21
AOX	0,92	0,80	1,28	0,83	0,69	0,71	0,90	0,042
NH ₄ -N	633	428	650	489	481	423	512	23,8
Gesamt-N	603	358	771	370	694	242	548	25,4
Nitrat-N	6,9	44,2	20,1	22,4	61,6	43	37	1,7
Nitrit-N	1,5	2,31	0,19	0,41	0,32	0,32	0,81	0,038
Arsen	0,14	0,11	0,15	0,13	0,1	0,09	0,12	0,006
Kupfer	0,03	0,07	0,04	0,04	0,07	0,03	0,05	0,003
Chrom ges.	0,14	0,11	0,15	0,10	0,08	0,05	0,11	0,005
Zink	0,04	0,08	0,08	0,04	0,07	0,06	0,07	0,003
Chlorid	1.782	2.289	1.959	2.072	2.212	2.291	2.133	99,0
Sulfat	387	745	506	565	601	713	604	28,0
Bor	7,26	4,60	7,40	6,60	6,80	5,40	6,35	0,29

*Abgeführte Gesamtsickerwassermenge 2021 über Pumpensumpf 43.598 m³

Die im Gesamtsickerwasser 2021 ermittelten Konzentrationen zeigten keine signifikanten Veränderungen gegenüber den letzten Jahren. Gegenüber den Vorjahren kann ein leichter Rückgang der Konzentrationen des Parameters Nitrat-N und Chlorid verzeichnet werden. Die Konzentrationen der Parameter TOC, AOX, NH₄-N und Chrom ges. sind hingegen im Vergleich zu den Vorjahren leicht angestiegen.

Der Gesamtstickstoffgehalt wurde beim jährlichen Überwachungsprogramm 2021 im Pumpensumpf mit 548 mg/l bestimmt. Das ergibt rechnerisch eine Gesamtstickstofffracht für 2021 von ca. 25,4 Mg, was im Mittel etwa 70 kg pro Tag bedeutet. Die berechnete Stickstofffracht liegt somit auch im Berichtsjahr 2021 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.

Insgesamt ist bei gestiegener Gesamtsickerwassermenge die Stickstofffracht, TOC, AOX und Chrom ges. erhöht, während die Frachten an Chlorid und Trockenrückstand gegenüber dem Vorjahr leicht gesunken sind.

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 2021 ausgeliterten Mengen und gemessenen Vor-Ort-Parameter zusammengestellt:

Tabelle 13: Mengen und Vor-Ort-Parameter Kontrolldrainagen und Entspannungsschicht 2021

Bezeichnung	mittlere Förderrate ml/min	Menge 2021 m ³	Temperatur		Leitfähigkeit		pH Wert	
			Mittelwert °C	Schwankung °C	Mittelwert mS/m	Schwankung mS/m	Mittelwert –	Schwankung –
Entspannungsschicht	650,2	342	14,1	9,6-18,6	191,5	120-278	7,7	7,4-8,1
TK5	22,3	12	26	23,1-28,9	267	244-286	7,8	7,4-8,1
TK6	0,1	0,5	25,8	25,6-26	227	166-287	8,4	8,3-8,4
TK7	2,4	1,8	28	25,5-30,6	237	206-300	8	7,6-8,2
TK8	1,7	0,9	29,9	27,9-32,2	277	201-425	8	7,7-8,2
TK9	1,5	0,8	28,6	26,5-30,3	189	102-289	8,1	7,6-8,4
TK10	1,6	0,8	–	–	–	–	–	–

* Keine Bestimmung des Schwankungsbereichs möglich, da nur ein Messwert für das Berichtsjahr 2021 aufgrund zu geringer Wassermengen vorliegt.

Die im Berichtszeitraum 2021 ermittelten Abflussmengen in den Kontrolldrainagen in den Deponieabschnitten III/1+2 zeigten gegenüber dem Vorjahr eine Abnahme in allen Kontrolldrainagen mit Ausnahme der Kontrolldrainage TK9. Die Stränge TK9 und TK10 ließen erneut nur einen sehr geringen Wasseranfall erkennen. Aufgrund der geringen Wassermenge konnte in 2021 an der Kontrolldrainage TK10 keine Messung der Vor-Ort Parameter durchgeführt werden. Die in allen Kontrolldrainagen (TK5 bis TK10) angefallene Gesamtwassermenge ist im Berichtsjahr 2021 mit ca. 17 m³ im Vergleich zum Vorjahr stark gesunken.

Die unter den Deponieabschnitten III/3.1 und III/3.2 errichtete Entspannungsschicht wies 2021 einen Wasseranfall von etwa 342 m³ auf und lag damit höher als im Vorjahr mit rund 73 m³. Es ist davon auszugehen, dass durch die Entspannungsschicht, gemäß seiner baulichen Funktion, im Wesentlichen eindrückendes Grundwasser abgeführt wird. Die Restdurchlässigkeit der physikalischen Gesetzmäßigkeiten zu erwarten. Diese liegen weit innerhalb der Anforderungen an die geologische Barriere mit $< 1 \times 10^{-9} \text{ m}^j/\text{s}$

Die höchsten Temperaturen im Wasser der Kontrolldrainagen wurden im Strang TK8 in der Mitte der Deponieabschnitte III/1+2 mit im Mittel 32,2 °C gemessen. Das Wasser der Entspannungsschicht lag mit Temperaturen im Mittel von 14,1 °C deutlich niedriger. Die durchschnittlichen Temperaturen des Wassers in der Entspannungsschicht lagen im Berichtsjahr 2021 leicht über denen des Vorjahres, hingegen lagen die Temperaturen in allen Kontrolldrainagesträngen leicht unter denen des Vorjahres.

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 2021 sind im Folgenden zusammengestellt:

Tabelle 14: Analytik Leitparameter im Mischwasser der Kontrolldrainagen (TK5-TK10) in 2021

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
13.04.2021	7,1	336,6	100	2103	nb	0,042	16	<0,2	3,55	<0,02	4,2	0,003
28.07.2021	7,8	391	341	1948	nb	0,064	16	<0,04	6,4	nb	nb	0,003
21.10.2021*	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
09.12.2021	8	335	168	1670	nb	0,016	7,5	0,03	6,03	nb	nb	0,004

* Keine Probenahme möglich aufgrund zu geringer Wassermenge

nb = nicht bestimmt

Tabelle 15: Analytik Leitparameter der Entspannungsschicht in 2021

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
13.04.2021*	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
28.07.2021	8,1	155,6	139	344	nb	nb	3,6	0,04	2,04	nb	nb	0,003
09.12.2021*	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
15.12.2021	8	2262	129	1150	nb	0,029	15	0,03	1,54	nb	nb	<0,002

* 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 leicht 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 stellt den Zustrom von oberflächennahem Grundwasser dar.

3.5 Funktionskontrolle des Drainagesystems

3.5.1 Beschreibung des Drainagesystems

Die **Sickerwasserhauptdrainageleitungen HD-Süd und HD-West** mit ihren seitlich zulaufenden Drainageleitungen leiten das Sickerwasser des Deponieabschnitts II ab. Sie führen direkt zum Pumpensumpf im Pumpenhaus.

Die **Sickerwasserdrainageleitungen TS1 bis TS10** entwässern das Sickerwasser des Deponieabschnitts III. Sie schließen an den Sammler im Entsorgungs- und Kontrolltunnel an und führen von dort aus über eine Transportleitung weiter im Freispiegelgefälle ebenfalls in den Pumpensumpf.

Die **Kontrolldrainageleitungen TK5 bis TK10** des Deponieabschnitts III/1+2 liegen unterhalb der Basisabdichtung und führen dort anfallendes 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 im Freispiegel in die Mischwasserleitung eingeleitet und vom Mischwasser-Pumpwerk in die öffentliche Mischwasserkanalisation eingeleitet.

Die **Randdrainage** des Deponieabschnitts III nimmt das von Norden zulaufende Grundwasser aus dem oberen Grundwasserstockwerk auf und hält es von der Basisabdichtung fern. Das Grundwasser fließt vom Hochpunkt der Drainagerohrleitung aus und zu den beiden Regenrückhaltebecken West und Ost.

Die 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

Alle o.g. Drainage- und Transportleitungen werden von Fachfirmen gereinigt, eventuell vorhandene Beläge, Ablagerungen oder Inkrustationen durch mehrfaches Spülen entfernt. Anschließend werden die Leitungen mittels Kamerabefahrungen kontrolliert.

Die beiden Sickerwasser-Entwässerungssysteme der Deponieabschnitte DA II (HD-Süd und HD-West) und DA III (TS 1 bis TS 10) werden hierzu halbjährlich gespült und untersucht, das Kontrolldrainagesystem des DA III (TK5 bis TK10) im Turnus von anderthalb Jahren und die Randdrainage um den DA III jährlich.

Die ELW beauftragen hierfür Fachunternehmen (aktuell Fa. Kanal Wambach und Fa. Kanal Türpe) mit ausgebildetem Fachpersonal und entsprechender technischer Ausrüstung, welche die Anforderungen an den Stand der Technik erfüllt.

Bei den Kamerabefahrungen werden Auffälligkeiten und Schadensbilder dokumentiert. Diese können u. a. radiale oder axiale Lageabweichungen von der Rohrachse, zu große Muffenabstände, Querschnittreduzierungen durch hineinragende Hindernisse, Ablagerungen oder Inkrustationen und Rohrverformungen sein. Anhand dieser regelmäßigen Kontrollen können auch langsam fortschreitende Veränderungen erkannt und bei Bedarf entsprechend reagiert

werden. In den Sickerwasserdrainagen (TS 1 bis TS 10) werden zudem Neigungs- und Temperaturmessungen vorgenommen und in Profildarstellungen dokumentiert.

Die Untersuchungsdaten mit den Videoaufzeichnungen werden mit den vorherigen Untersuchungen verglichen. Dabei werden Messwerte auf Plausibilität geprüft und verifiziert, oder als mögliche Messfehler identifiziert. Diese werden im Zuge der darauffolgenden Befahrung überprüft entsprechend verifiziert oder falsifiziert.

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.

Tabelle 16: Jährlichkeiten der Spülungen und TV-Untersuchungen

Durchführung der Spülung und TV-Untersuchung (Darstellung Auszug Halbjahre von 2021 bis 2024)	2021/1	2021/2	2022/1	2022/2	2023/1	2023/2	2024/1	2024/2
Sickerwasserdrainagen HD-Süd und HD-West halbjährlich Spülung und Untersuchung aktuell durch Firma Kanal Wambach Protokolle siehe Anhänge 4.1.1-4.2.2	x	x	x	x	x	x	x	x
Sickerwasserdrainagen DA III TS1 bis TS10 halbjährlich Spülung und Untersuchung aktuell durch Firma Kanal Türpe Protokolle siehe Anhänge 4.1.1-4.2.2	x	x	x	x	x	x	x	x
Kontrolldrainagen DA III TK5 bis TK10 anderthalbjährlich Spülung und Untersuchung aktuell durch Firma Kanal Türpe Protokolle siehe Anhänge 4.1.1-4.2.2		x			x			x
Randdrainage DA III jährlich Spülung und Untersuchung aktuell durch Firma Kanal Türpe Protokolle siehe Anhänge 4.1.1-4.2.2	x		x		x		x	

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 Messergebnisse 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-Temperaturmessungen 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.

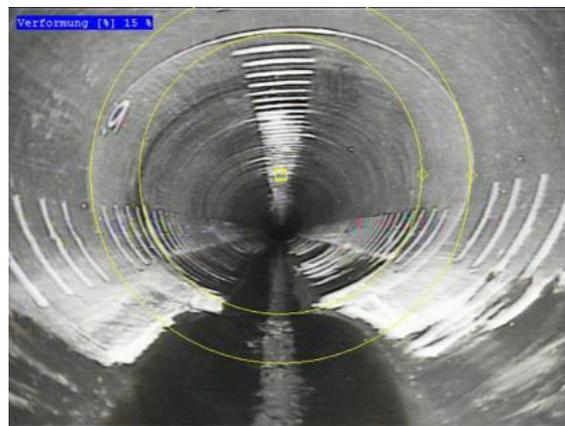


Abbildung 14: Beispiel Verformungsmessung im Drainagerohr

3.5.3 Prüfung und Bewertung der Untersuchungsdaten Jahr 2021

Für die Untersuchungen der Drainagesysteme wurden, wie bereits beschrieben, zwei Fachfirmen (Firma Kanal Türpe und Firma Kanal Wambach) 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 intensiverer Verformungsmessung durchzuführen ist. Die Untersuchungsergeb-

nisse 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 Videos aus den Kamerabefahrungen des Drainagesystems im Jahr 2021 hat keine wesentlichen Veränderungen gegenüber früheren Kamerabefahrungen gezeigt.

3.5.3.2 Temperaturmessungen TS1-TS10

Die Höhen-, Temperatur- und Verformungsvermessungen in den Sickerwasserdrainagen TS 1 bis TS 10 des Deponieabschnittes III fanden mit den Kamerabefahrungen durch die Firma Türpe im Berichtsjahr 2021 im Juni und November statt. Bei den im Rhythmus von 1,5 Jahren durchzuführenden Befahrungen der Kontrolldrainagestränge TK5 bis TK10 erfolgte nur eine optische Überprüfung. Die Ergebnisse der im Berichtszeitraum durchgeführten Messungen befinden sich in den Berichten über die Kamerabefahrungen im **Anhang 4.2**.

Die Temperaturen in den Drainagerohren variieren je nach Lage der Stränge. Außerhalb der Deponieabschnitte werden die Temperaturen von den Außentemperaturen beeinflusst. Innerhalb des Deponiekörpers prägen hingegen die wärmeerzeugenden, biologischen Aktivitäten im Deponiekörper die Temperaturen.

In der Mitte der Deponieabschnitte III/1+2 befinden sich die meisten Ablagerungen mit entsprechenden organischen Anteilen, die zu derartigen thermischen Prozessen führen können. In diesem Bereich finden erwartungsgemäß auch die größten biologischen Aktivitäten statt, sodass die höchsten Temperaturen in den Strängen TS5 bis TS10 auftreten.

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

Die Messwerte der Befahrung des 1. Halbjahrs 2021 liegen in den Bereichen mit erhöhter biologischer Aktivität bis zu ca. 1,6°C höher als im 2. Halbjahr 2021.

Der Vergleich zeigt mit der im Tunnel gemessenen Temperatur des Sickerwassers (siehe nachfolgende Tabelle), dass die hohen Messwerte aus der Infrarotmessung des 1. und 2. Halbjahres 2021 in weiten Teilen nicht plausibel sind und dass es sich mit hoher Wahrscheinlichkeit um Messfehler handelt.

Tabelle 17: Vergleich der Temperatur-Messwerte des Sickerwassers (Messung mit Thermometer) mit dem Durchschnitt der Temperatur-Messwerte an der Rohrwand (Infrarotmessung bei Kamerabefahrung), im ersten und zweiten Halbjahr 2021

Messdatum/ Messzeitraum	Temperaturmessung in °C	TS1	TS2	TS3	TS4	TS5	TS6	TS7	TS8	TS9	TS10
22.06.2021	SiWa-Temperatur in °C (Ende SiWa-Drainagen im Tunnel)	18,3	26,3	23,3	25,9	35,7	33,7	34,7	34,1	33,4	31,5
07.+08.06.'21	Mittelwert Rohr-Temperatur in °C bei Befahrung SiWa-Drainagen	14,9	23,1	20,4	20,3	30,0	32,4	29,7	33,2	32,2	28,1
	Differenz SiWa °C - Mittelwert Rohr °C	-3,4	-3,2	-2,9	-5,6	-5,7	-1,3	-5,0	-0,9	-1,2	-3,4
12.11.2021	SiWa-Temperatur in °C (Ende SiWa-Drainagen im Tunnel)	16,8	25,5	22,3	25,2	31,8	34,1	34,5	34,5	32,9	30,7
16.-19.11.'21	Mittelwert Rohr-Temperatur in °C bei Befahrung SiWa-Drainagen	15,8	21,5	20,0	19,7	28,9	30,9	30,2	33,2	30,5	25,4
	Differenz SiWa °C - Mittelwert Rohr °C	-1,0	-4,0	-2,3	-5,5	-2,9	-3,2	-4,3	-1,3	-2,4	-5,3

Der Vergleich zeigt, dass die Messwerte plausibel sind.

Die Mittelwerte der Rohr-Temperaturen sind tendenziell geringer als die Temperaturen des Sickerwassers an den Abläufen im Tunnel.

Das ist darin begründet, dass auch die Rohrtemperatur-Messwerte im kühleren, nördlichen Bereich des DA III zum Mittelwert der Rohrtemperatur zählen. Dahingegen wird die Temperatur des Sickerwassers, das über die gesamte Länge dem Drainagerohr zugelaufen 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 an dieser Stelle ähnlich oder höher ist als der Mittelwert der Rohrtemperatur über die gesamte Rohrlänge.

Die Messkampagne des Vorjahres (Eigenkontrollbericht 2020) ergab in großen Bereichen deutlich erhöhte Messwerte bei den Rohrtemperaturen. Die Mittelwerte der Rohrtemperaturen lagen bis mehr als 7 °C höher als die Temperatur des Sickerwassers im Tunnel. Diese Temperatur-Messwerte sind somit nicht plausibel und aus diesem Grund als Messfehler eingestuft.

In den folgenden Grafiken sind die im Juni und November 2021 gemessenen Temperaturprofile in den Sickerwassersträngen im Deponieabschnitt III zusammengefasst. Die Grafiken geben die Temperaturmessungen im 10 Meter Abstand wieder (**Anhang 4.11**).

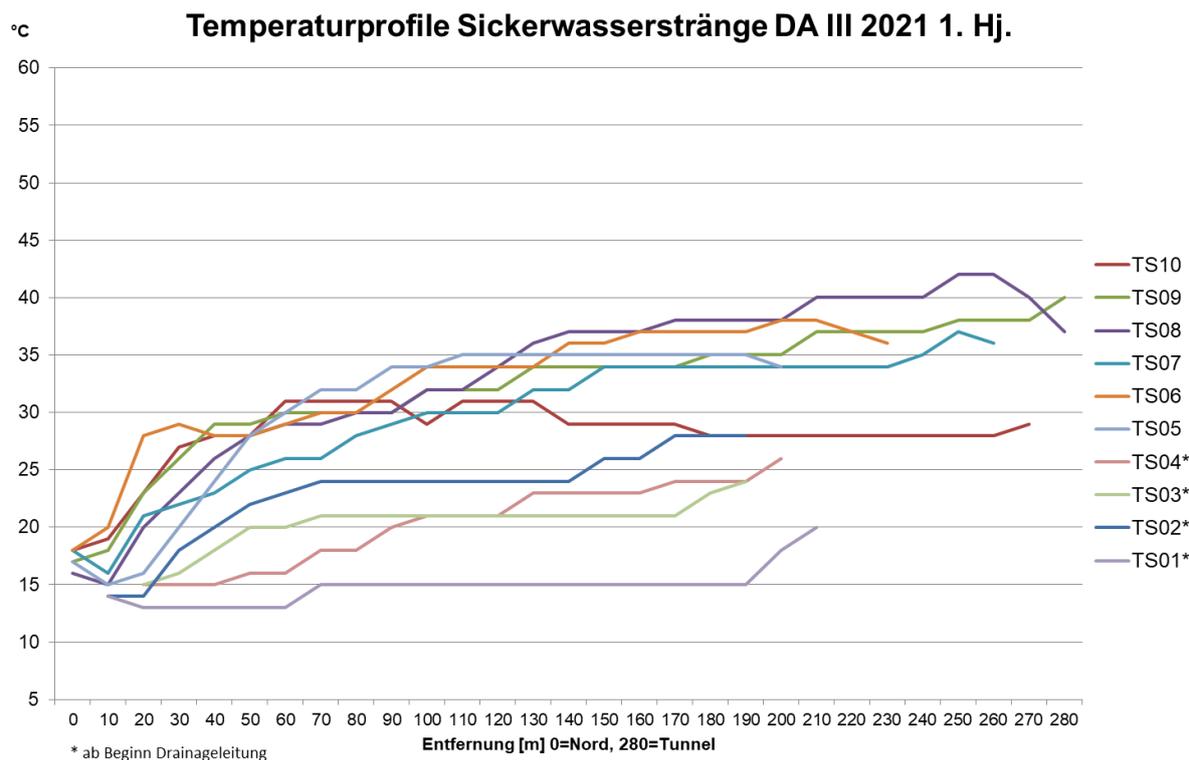


Abbildung 15: Temperaturprofile der Sickerwasserstränge DA III (Befahrung Juni 2021)

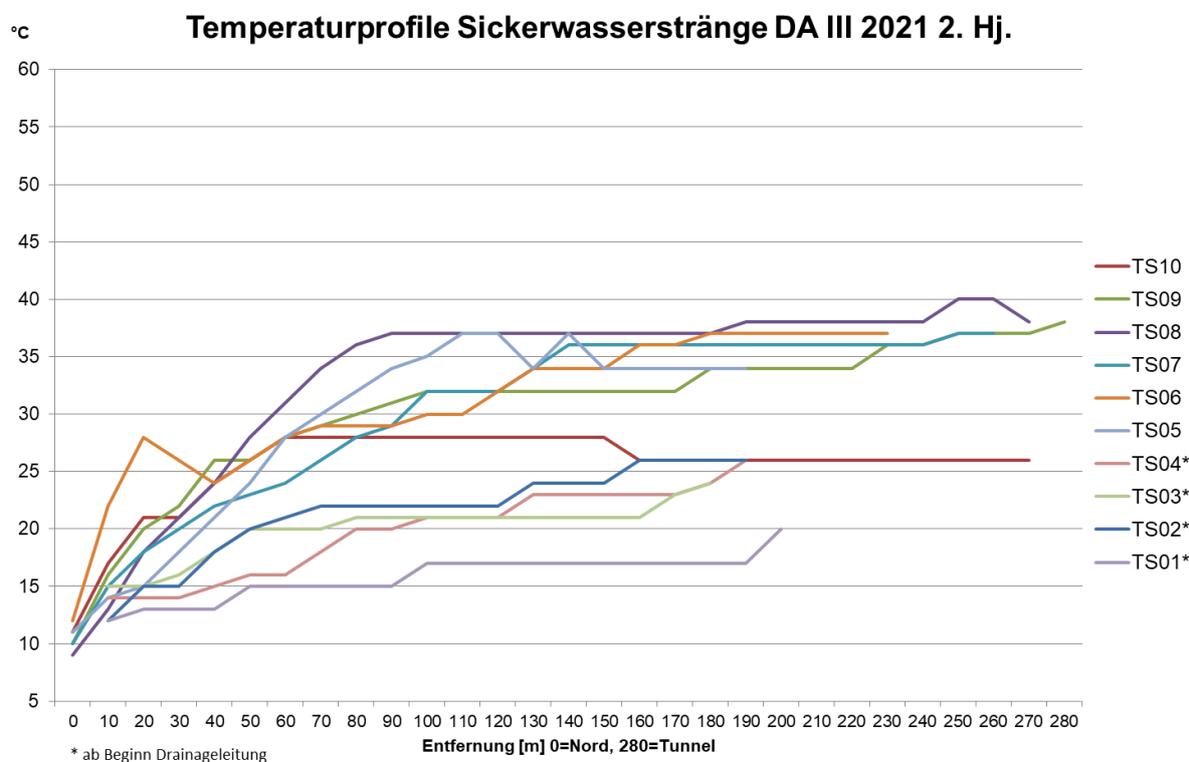


Abbildung 16: Temperaturprofile der Sickerwasserstränge DA III (Befahrung November 2021)

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 (TS5 bis TS10) gegenüber den Drainagen in den Bereichen mit Inert-Abfällen (TS1 bis TS4).

Die Temperatur des Wassers in den Kontrolldrainagen TK5-TK10, das regelmäßig am Zufluss der einzelnen Stränge in die Sammelleitung im Tunnel gemessen wird, lag 2021 im Mittel über alle sechs Stränge mit knapp 28° C (siehe **Anhang 4.12**) etwa ein Grad niedriger als im Vorjahr.

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 den Haltungen TS8 wurden bei den Untersuchungen im ersten Halbjahr teilweise geringfügig höhere Temperaturen gemessen.

Auch die Temperaturmessergebnisse werden im Rahmen der o. g. Untersuchungsreihe von 2020 bis 2022 und darüber hinaus kritisch beobachtet, verglichen und auf Plausibilität geprüft.

Bezüglich der Einhaltung des **Mindestgefälles** wurde durch das Ingenieurbüro ICP dargelegt, dass die durch das Vermessungsamt am 20.12.2019 gemessenen Höhen, dem genehmigten Gefälle gegenüber gestellt wurden. Diese Gegenüberstellung zeigt, dass die Mindestgefälle alle eingehalten werden. Die entsprechenden Profile der durchgeführten Neigungsmessungen weisen keine Auffälligkeiten auf. Die geringen Versackungen, die bei der Untersuchung protokolliert wurden, können in den Profilen nachvollzogen werden. Dies wird auch in der Auswertung der Videoaufnahmen darin bestätigt, dass keine wesentlichen großräumigen Einstauhöhen zu beobachten sind und das anfallende Sickerwasser auf der Rohsole abläuft.

3.5.3.3 Deformationsmessungen in den Sickerwasserdrainageleitungen DAIII

In der Sickerwasserdrainageleitung TS5 werden seit einigen Jahren Verformungen festgestellt. Die Entwässerungsfunktion dieser Sickerwasserdrainageleitung ist jedoch weiterhin gewährleistet und wird durch diese Verformungen nicht beeinträchtigt.

Trotzdem ist Abstimmung mit dem Regierungspräsidium Darmstadt (Abteilung Umwelt, Wiesbaden) eine Sanierungsmaßnahme in Planung. Hierdurch soll auch in Zukunft sichergestellt werden, dass die Reinigungs- und Inspektionsmöglichkeit des Leitungssystems gegeben ist.

Im Rahmen der dreijährigen Untersuchungsreihe von 2020 bis 2022 sind vom Ingenieurbüro ICP bisher vier halbjährliche Untersuchungen ausgewertet worden. Tendenziell deuten die Untersuchungen aktuell auf eine Stagnation der Verformungen hin.

Die Messergebnisse aus der „kontinuierlichen Deformationsmessung“, die im Rahmen der dreijährigen Untersuchungsreihe in 2020 und 2021 zusätzlich durchgeführt wurde, enthielten zahlreiche Messfehler, die vermutlich durch Drainageöffnungen und Wassereintritte verursacht wurden. Systembedingt können die fehlerhaften Messwerte nur mit erheblichem Aufwand ausgeblendet, jedoch nicht verändert oder gelöscht werden, sodass sie das Messergebnis verfälschen. Für eine angenäherte optische Darstellung der Messergebnisse waren die

Ergebnisse verwertbar, jedoch hat sich aus der kontinuierlichen Deformationsmessung insgesamt kein Mehrwert gegenüber der Auswertung der Befahrungsvideos ergeben und sie wird nicht mehr durchgeführt.

Aus der Zustandsdokumentation des Ingenieurbüros ICP beider Halbjahre in 2021 hervor, das in Punkto Zustand der untersuchten Haltungen, sich das Gesamtentwässerungssystem zum größten Teil in einem guten Zustand befindet. Die Temperaturmessungen beider Halbjahre zeigen sich als plausibel und entsprechen dem üblichen Temperaturverlauf in Deponiekörpern. Zur Neigungsvermessung wurde im Berichtsjahr 2021 mittels gemessener Höhen der jeweiligen Spülstützen durch das Vermessungsamt in 2019 und 2022, das mittlere Gefälle berechnet. Die errechneten Gefälle wurden mit den genehmigten Mindestgefällen gegenübergestellt. Die Gegenüberstellung beider Halbjahre zeigt, dass die Mindestgefälle eingehalten werden.

Fazit ist, dass sich eine tendenzielle Abnahme des Deformationsgrades zeigt und sich das Entwässerungssystem der Deponie Dyckerhoffbruch in einem funktionstüchtigen Zustand befindet. Details siehe **Anhang 4.13** und **4.14**.

4. Oberflächenwasser

4.1 Unbelastetes Oberflächenwasser

Auf der Deponie fällt durch Niederschläge und durch gefasstes, oberflächennahes Grundwasser, sogenanntes Oberflächenwasser an. Dieses unbelastete Oberflächenwasser 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 worden.

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 Straßflächen** 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 **22.834 m³** wurden im Berichtsjahr 2021 etwa 5.154 m³ weniger **Brauchwasser** genutzt als im Vorjahr. Hauptnutzer waren neben der ELW das benachbarte BMHKW mit 14.653 m³ und das sich auf dem Deponiegelände befindende Mineralmischwerk Wiesbaden mit 3.196 m³.

Im Berichtsjahr 2021 wurden insgesamt **48.320 m³** Oberflächenwasser **in den Wäschbach** abgepumpt. Im Vergleich zum Vorjahr 2020 (**25.956m³**) wurden im Berichtsjahr etwa 28.185 m³ mehr Oberflächenwasser in den Wäschbach abgeleitet. Ein Verlauf über die in den

Wäschbach in den letzten 10 Jahren abgeführten Wassermengen zeigt die nachfolgende Grafik.

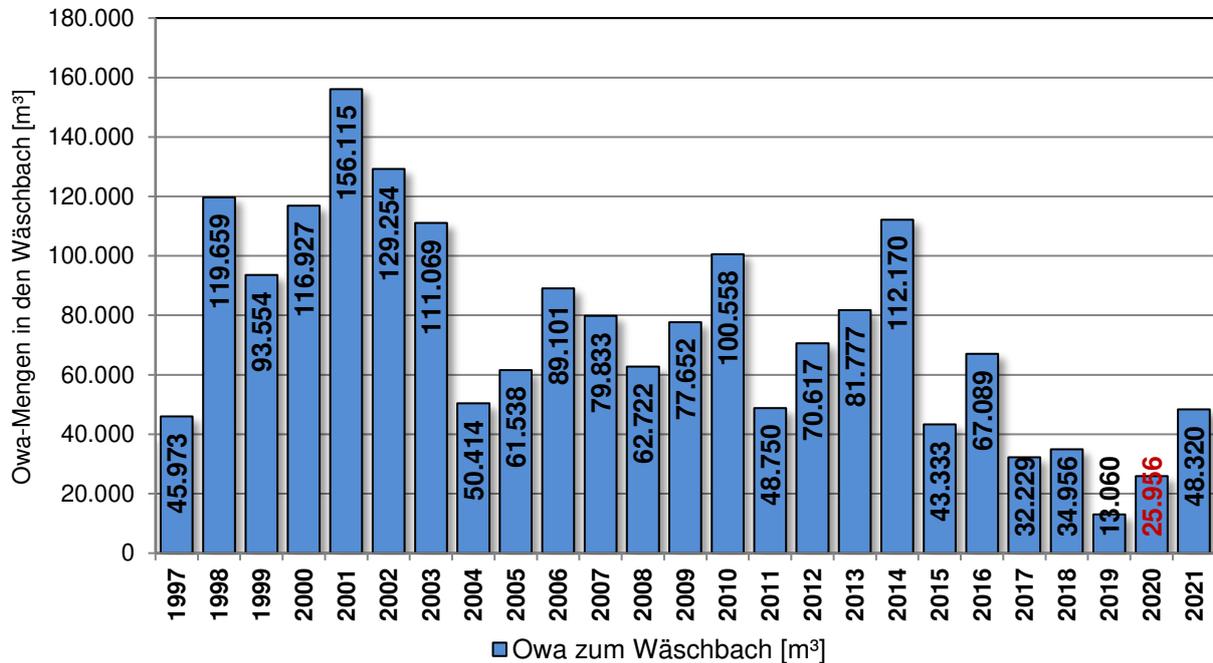


Abbildung 17: Jährliche Ableitung von Oberflächenwasser in den Wäschbach seit 1997 (**Anhang 5.3**)

rot = korrigierter Wert zur Ableitung Oberflächenwasser in den Wäschbach 2020 (25.956 m³ anstatt 20.135 m³), interner Datenfehler

Die größte Wassermenge wurde im Februar 2021 in den Wäschbach abgeleitet. Der Grundlastwert von 50 l/s bzw. 4.320 m³/d wurde im Berichtsjahr 2021 nicht überschritten.

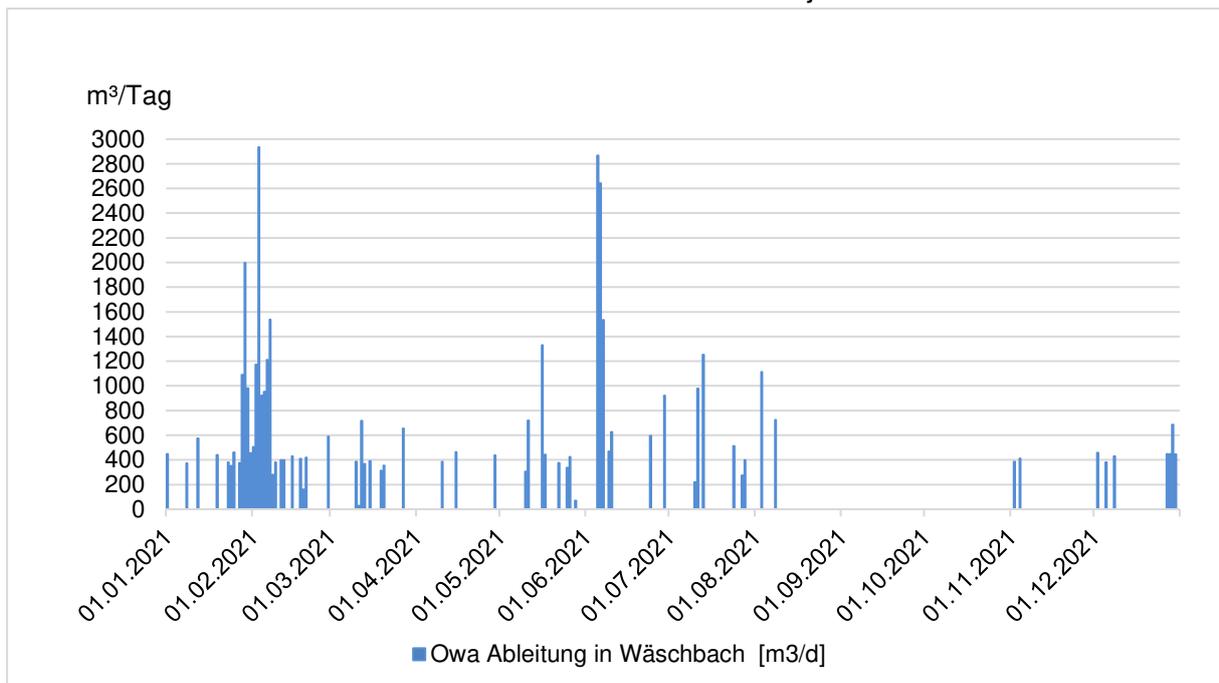


Abbildung 18: Tagesmengen Ableitung Oberflächenwasser in den Wäschbach 2021 (**Anhang 5.4**)

Die Gesamtmenge des im Berichtsjahr 2021 angefallenen Oberflächenwassers, welches sich aus den in den Wäschbach abgeleiteten Wassermengen sowie der abgegebenen Brauchwassermengen ergibt, betrug **71.154 m³**. Die Gesamtmenge des angefallenen Oberflächenwassers ist im Berichtsjahr um 17.210 m³ mehr als im Vorjahr 2020 (**53.944 m³**). Nach Jahren sehr geringen Niederschlags konnte in 2021 wieder eine Zunahme der Gesamtmenge an Oberflächenwasser verzeichnet werden.

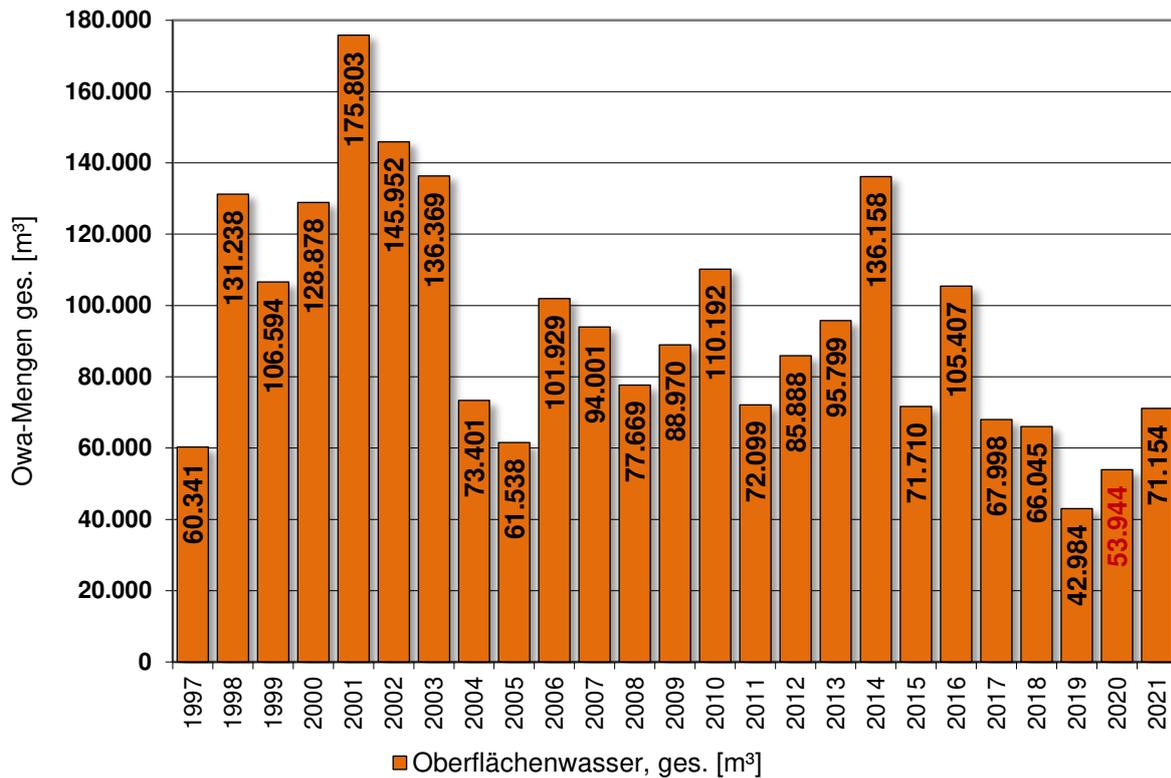


Abbildung 19: Gesamtanfall Oberflächenwasser seit 1997 (**Anhang 5.3**)

rot = korrigierter Wert der Gesamtmenge Oberflächenwasser in 2020 (53.944 m³ anstatt 42.984 m³), interner Datenfehler

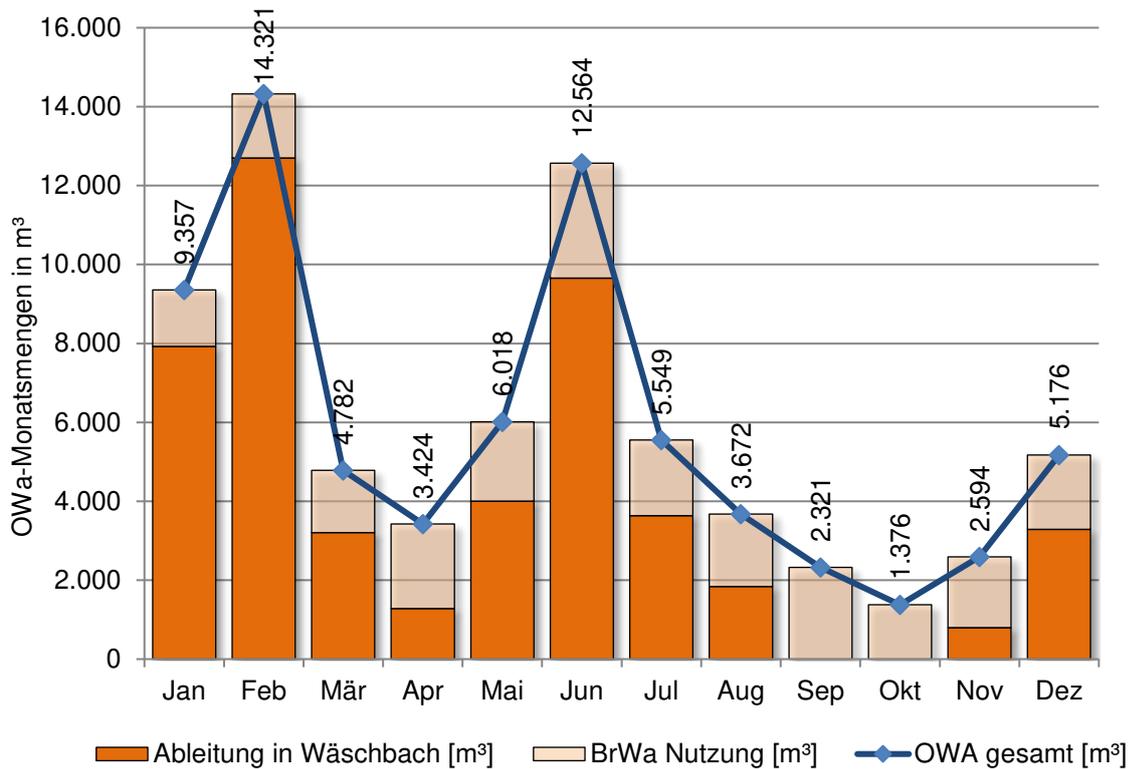


Abbildung 20: Monatliche Oberflächenwassermengen 2021 (**Anhang 5.2**)

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 über Druckmesssonden (DMS) 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 über die versiegelte Fläche und über die Betrachtung der abgeführten Oberflächenwasser-Gesamtmenge abgeschätzt.

In der Vergangenheit wurde versucht die Oberflächenwassermengen aus den Deponieabschnitten mit den sogenannten FloDar-Messeinrichtungen über den Betonrinnen zu ermitteln. Es hat sich jedoch gezeigt, dass die ermittelten Werte dieses Messverfahrens nicht plausibel und verwertbar sind, weshalb weitere Messungen mit den FloDar-Messeinrichtungen nicht mehr durchgeführt werden.

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 2021 angefallenen Oberflächenwassers aus den verschiedenen Zuflüssen zusammengestellt:

Tabelle 19: Herkunft der Oberflächenwassermengen 2021

Herkunft des Oberflächenwassers	Datenermittlung	Menge [m³]	Anteil am Gesamt-oberflächenwasser 2021
Gesamtmenge RHB West	IDM-Messung; Summe aus Ableitung Wäschbach und Brauch- wasser	71.154	100 %
Zufluss aus den Depo- nieabschnitten, sowie Dach-, Straßen-, u. Hof- flächen ELW-Gelände	Abschätzung	ca. 35.776	50,3 %
Zufluss aus Dach- und Hofflächen BMHKW	DMS-Messung	6.639	9,3 %
Quelle	Ausliterungen	ca. 2.364	3,3 %
Randdrainage West	Ausliterungen	ca. 18.386	25,8 %
Randdrainage Ost	Ausliterungen	ca. 6.938	9,8 %
Tunnelfußdrainage	IDM-Messung im Schacht K2	709	1 %
Entspannungsschicht	Ausliterungen	ca. 342	<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 im Vergleich zum Vorjahreswert fast doppelt so hoch. Allerdings hat eine verhältnismäßig leichte Zunahme des Zuflusses aus der Randdrainage West stattgefunden. Dem gegenüber steht eine weitere Zunahme des prozentualen Anteils des Zuflusses aus den einzelnen Deponieabschnitten sowie der versiegelten Flächen des ELW-Geländes. Als Grund für die Verschiebung der Anteile der Oberflächenwasserzuflüsse im Berichtsjahr 2021 kann die höhere Niederschlagsmenge angenommen werden.

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 2021 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 2021 wurden alle Grenzwerte für die Einleitwerte in den Wäschbach sicher eingehalten.

Die 2021 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	09.03.2020	08.07.2020	28.09.2020	16.12.2020	07.04.2021	27.07.2021	07.10.2021	14.12.2021	Grenzwert
Probengewinnung		Entnahme- rohr	Entnahme- rohr	Entnahme- rohr	Schöpfprobe	Schöpfprobe	Schöpfprobe	Schöpfprobe	Schöpfprobe	Einleitung Wäschbach laut Erlaubnisbescheid 2014
Lufttemperatur	°C	16	16	15	10,5	5	24,5	16	8	DEKVO OWA
Trübung		ohne	stark faulig	modrig und fischig	ohne	ohne	ohne	ohne	schwach	DEKVO OWA
Färbung		farblos	grau	grau	farblos	farblos	farblos	farblos	grün	DEKVO OWA
Geruch		ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	DEKVO OWA
pH-Wert		7,2	7,6	7,9	8	7,2	8	7,3	7,7	6,5-8,5
Wassertemperatur	°C	9,2	20	16,6	7,6	8,2	24,4	16,5	6,6	DEKVO OWA
Sauerstoff	mg/l	11,1	5,91	8,5	10,88	11,68	8,2	9,03	13,86	DEKVO OWA
Leitfähigkeit	mS/m	145	148,4	126,8	129	109,9	106	106,1	104,5	DEKVO OWA
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l	74	45	113	3,5	3,6	8,2	5,8	<2	100
Phenol Index gesamt	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	0,015	0,015	0,011	<0,01	0,011	0,5
TOC	mg/l	11	9,3	7,7	6,1	7,8	8,7	8,7	6,8	DEKVO OWA
CSB	mg/l	29	36	32	16	18	19	17	24	DEKVO OWA
Ammonium_N	mg/l	0,15	0,85	0,27	0,04	0,03	0,02	<0,05	0,05	DEKVO OWA
Chlorid	mg/l	128	112	104	141	224	115	122	127	DEKVO OWA
Cyanid gesamt	mg/l	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Zink	mg/l	0,07	0,02	0,06	0,22	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	2
Eisen	mg/l	0,2	0,09	0,31	0,02	0,05	0,11	<0,02	0,16	2
Mangan	mg/l	0,07	0,014	0,1	0,023	<0,01	0,05	<0,01	0,096	1
Chrom	mg/l	<0,02	<0,01	<0,02	<0,01	<0,02	<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	<0,02	0,01	0,02	0,011	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5
Cadmium	mg/l	<0,02	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05
Quecksilber	mg/l	<0,0002	<0,0001	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,0001	<0,0002	<0,0001	0,01
Blei	mg/l	<0,02	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,01	0,1
Arsen	mg/l	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<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 2021 voll funktionsfähig. Die jährliche TV-Kanaluntersuchung der Randdrainage durch die *KT Kanal-Türpe Blomberg*, im Juni 2021 belegt dies (Bericht **Anhang 5.1**). Die Einlaufstelle in den Wäschbach wird mindestens 1x im Jahr optisch überprüft. 2021 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 2021 in die öffentliche Kanalisation über Zähler abgeleitete Menge betrug 3.021 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 Niederschlagswasser aus versiegelten Flächen der Bereiche Sondermüllannahme, Kleinannahme, Kehrmaschinenplatz, Tankstelle und Waschplatz. Berechnet nach dem Frischwasserverbrauch (Sanitär 2021 ca. 1.600 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 2021 insgesamt 29 Grundwasserbrunnen, von denen jeweils die Hälfte das oberflächennahe Grundwasserstockwerk (GW1, Hydrobienschichten und Auffüllung) und das untere Grundwasserstockwerk (GW2, Corbicularschichten) 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 oberflächennahe 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, oberflächennahe 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 Corbicularschichten. 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 2021 das Wasser artesisch an der Geländeoberfläche aus.

Um auszuschließen, dass gespanntes Grundwasser in den Deponiekörper eindrückt, 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.

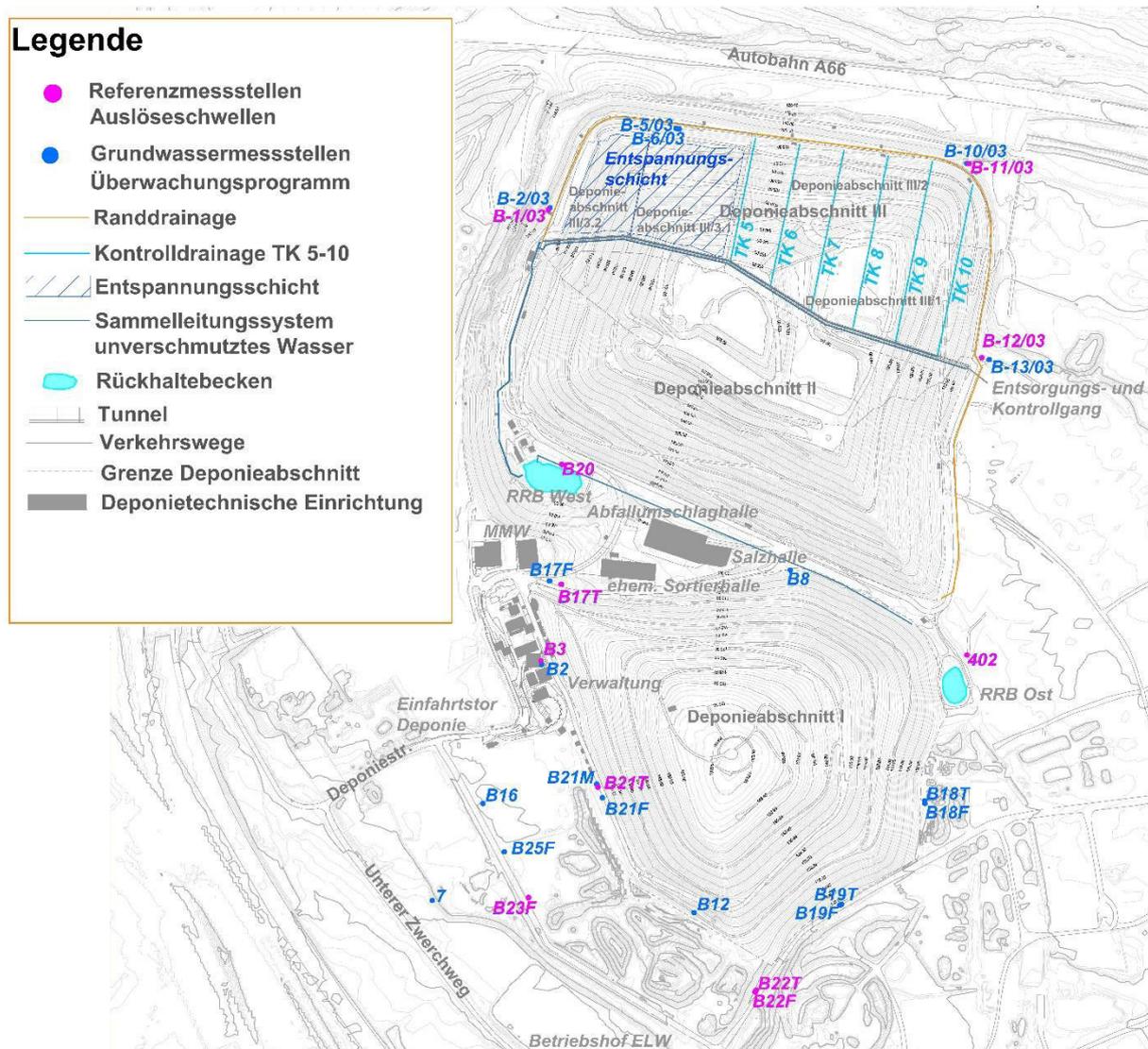


Abbildung 21: untersuchte Grundwasseraufschlüsse im Bereich der Deponie Dyckerhoffbruch
 (magenta = Referenzmessstellen Auslöseschwellen)

Die folgende tabellarische Zusammenstellung gibt eine Übersicht über die im Berichtszeitraum untersuchten 28 Grundwasserbrunnen, deren Zuordnung zum Deponieabschnitt und zum erschlossenen Grundwasserstockwerk:

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

Deponieabschnitt	Grundwasserhorizont	Lage des Brunnens	Messstellenbezeichnung	Brunnentiefe* (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	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 im Berichtszeitraum beprobten Grundwassermessstellen sind funktionstüchtig und in gutem Zustand.

5.3 Grundwasserstände und Grundwasserfließrichtungen

Die Wasserstände in den Grundwasserbrunnen wurden im Berichtszeitraum 2021 monatlich gelotet und protokolliert. Die im Berichtszeitraum 2021 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 2021, 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 2021 die im Folgenden aufgeführten Grundwasserstände gemessen.

Tabelle 22: Grundwasserstandsmessungen 2021 im Umfeld des Deponieabschnittes I

Grundwasserstandsmessungen 2021 - Deponieabschnitt I					
Messstellenbezeichnung	GW-Horizont	Lage zum Deponiekörper	Max. Wasserstand [müNN]	Min. Wasserstand [müNN]	Schwankungsbreite [m]
B8	GW1	Zustrom	91,76	91,48	0,28
B17F	GW1	Zustrom	89,54	89,41	0,13
B18F	GW1	Zustrom	89,36	89,05	0,31
7	GW1	Abstrom	84,53	84,03	0,50
B3	GW1	Abstrom	89,16	89,05	0,11
B19F	GW1	Abstrom	85,59	85,44	0,15
B21F	GW1	Abstrom	98,06	97,25	0,81
B21M	GW1	Abstrom	85,37	84,94	0,43
B22F	GW1	Abstrom	84,56	84,04	0,52
B23F	GW1	Abstrom	84,57	83,99	0,58
B25F	GW1	Abstrom	84,78	84,33	0,45
402	GW2	Zustrom	91,78	91,56	0,22
B17T	GW2	Zustrom	89,74	89,35	0,39
B18T	GW2	Zustrom	88,33	87,89	0,44
B2	GW2	Abstrom	87,41	87,10	0,31
B12	GW2	Abstrom	86,28	85,74	0,54
B19T	GW2	Abstrom	85,68	85,47	0,21
B16	GW2	Abstrom	84,70	84,17	0,53
B21T	GW2	Abstrom	89,66	89,49	0,17
B22T	GW2	Abstrom	86,86	86,26	0,60

Sowohl die Wasserstände als auch die Schwankungsbreiten im oberflächennahen Grundwasserhorizont im Bereich des Deponieabschnittes I zeigten 2021 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 2021 die nachfolgend aufgeführten Grundwasserstände ermittelt.

Tabelle 23: Grundwasserstandmessungen 2021 im Umfeld der Deponieabschnitte II+III

Grundwasserstandsmessungen 2021 – Deponieabschnitte II + III					
Messstellenbezeichnung	GW-Horizont	Lage zum Deponiekörper	Max. Wasserstand [müNN]	Min. Wasserstand [müNN]	Schwankungsbreite [m]
B-6/03	GW1	Zustrom	97,26	96,85	0,41
B-12/03	GW1	Zustrom	100,13	99,50	0,63
B-10/03	GW1	Zustrom	103,83	103,30	0,53
B-2/03	GW1	Abstrom	92,63	91,50	1,13
B17F	GW1	Abstrom	89,54	89,41	0,13
B8	GW1	Abstrom	91,76	91,48	0,28
B-13/03	GW2	Zustrom	102,12	101,61	0,51
B-11/03	GW2	Zustrom	103,59	102,55	1,04
B-5/03	GW2	Zustrom	102,04	101,43	0,61
B17T	GW2	Abstrom	89,74	89,35	0,39
B20	GW2	Abstrom	89,65	89,49	0,17
B-1/03	GW2	Abstrom	99,19	97,66	1,53

Im oberen Grundwasserstockwerk im Umfeld der Deponieabschnitte II und III waren die Wasserstände ebenfalls mit denen der Vorjahre vergleichbar. Die Messstelle B-6/03, die sich hinter der Randdrainage (deponieseitig) befindet, wies in 2021 eine bessere Ergiebigkeit zu den Vorjahren auf.

Im unteren Grundwasserhorizont standen erneut die Brunnen B-13/03, B-5/03 und B-1/03 unter artesischem Druck. In 2015 kam es in diesen Messstellen zu einem signifikanten Druckabfall. Das Druckniveau blieb seit diesem Zeitpunkt relativ konstant. Allerdings ist seit 2018 ein leichter Druckanstieg in allen drei Messstellen erkennbar. Der Brunnen B-11/03 am Hochpunkt in der Nordostecke war, wie bereits auch 2015 schon, im Berichtszeitraum nicht mehr artesisch.

Im Berichtsjahr 2021 ist mit Ausnahme der Messstelle B19T ein Trend leicht zunehmender Wasserstände, der sich im Abstrom des Deponieabschnitts I befindlichen Messstellen festzustellen. Die Messstelle B19T liegt im unteren Grundwasserstockwerk.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Ganglinien (**Anhang 6.3**) in den letzten Jahren im Rahmen ihrer Schwankungen keine signifikanten Veränderungen aufwiesen. Das unter Druck stehende tiefere Grundwasserstockwerk im Norden der Deponie zeigte an der Messstelle B1/03 auch im Berichtsjahr erneut den seit 2015 beobachteten Druckverlust an.

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 2021 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 2021 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.

Fast überall im Bereich der Deponie liegt der gemessene Druckspiegel des unteren Grundwasserhorizontes über dem Wasserspiegel des oberen Grundwasserhorizontes. Lediglich die Doppelmessstellen B17F+T, B18F+T und B3+B2 östlich und westlich der nördlichen Deponieabschnittes I zeigten keine Druckspiegel oberhalb des oberflächennahen Wasserstandes.

Das oberflächennahe Grundwasser weist im Nordosten der Deponie ein Gefälle von ca. 2% auf (siehe Grundwassergleichenpläne vom März und August 2021, **Anhang 2, Pläne 2.11.1 und 2.11.2**). Auf dem Deponieareal zeigt die Konstruktion der Grundwassergleichen auf der Basis der Stichtagsmessungen ein verringertes Gefälle bei nahezu gleicher Fließrichtung von Nordosten nach Südwesten von ca. 1%, dass dann im Bereich der Deponie leicht nach Südwesten umschwenkt. Das entspricht in etwa den im Vorjahr konstruierten Grundwassergleichen. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass im Bereich der Deponieabschnitte II und III das oberflächennahe Grundwasser durch die östlich und nördlich um die Deponieabschnitte verlaufende Randdrainage das zuströmende Wasser des oberen Grundwasserhorizontes nahezu vollständig aufgenommen und abgeleitet wird. Die konstruierten Grundwassergleichenpläne geben diese „Wasserspiegelabsenkung“ durch die Randdrainage nicht wieder, da keine Messungen hinter der Randdrainage erfolgt sind, die in die Konstruktion einfließen konnten.

Der tiefere Grundwasserhorizont zeigt über die gemessenen Druckspiegel ebenfalls den generellen Abfluss von Nordosten nach Südwesten mit einem Gefälle von 1% bis 1,5%. Im mittleren Teil weist der konstruierte Grundwassergleichenplan, ebenso wie im Vorjahr, einen Bereich mit einem erhöhten Wasser-/ Druckspiegel, der dort einen verzögerten Abfluss in einer möglicherweise weniger durchlässigen Schicht vermuten lässt.

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 zur Planfeststellungsantrag DA IV.

5.4 Grundwasserkonzentrationen

Insgesamt 28 Grundwassermessstellen und einige weitere Stellen, bei denen Grundwasser gefasst wird, wie Quelle, Tunnelfußdrainage, Randdrainage, Kontrolldrainagen und Entspannungsschicht wurden im Berichtszeitraum 2021 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 2021 wurde das Standardprogramm in vierteljährlichem Turnus und das Übersichtsprogramm zusätzlich im 1. Quartal 2021 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.

Alle 2021 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 2021 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 2021 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-Konzentra-

tionen im Grundwasser der Messstelle B3 lagen 2021 bei 350 bis 370 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 B4 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. Die Aussagekraft der definierten Auslöseschwelle ist an Grundwassermessstelle B3 nicht ersichtlich.

Erhöhte Sulfat-Konzentrationen wurden auch 2021 erneut in vielen Beprobungsmessstellen rund um die Deponie ermittelt.

Bei den untersuchten Schwermetallen lagen für **Cadmium, Quecksilber** und **Blei** auch im Berichtszeitraum 2021 die Messwerte der Untersuchungsstellen im oberflächennahen Grundwasser überwiegend unterhalb oder im Bereich der Nachweisgrenzen. Lediglich **Zink, Kupfer, Chrom** und **Nickel** konnten überwiegend in sehr geringen Konzentrationen nachgewiesen werden.

Die **Chrom**-Konzentration im Grundwasser der Messstelle B22F lagen 2021 dagegen, erstmalig in untypischen Konzentrationsbereichen von 0,007 mg/l bis 0,069 mg/l vor. **Chrom VI** konnte erstmalig in einer Grundwassermessstelle im Berichtsjahr 2021 nachgewiesen werden. Die ermittelten Konzentrationen der Messstelle B22F lagen in Konzentrationsbereichen von 0,019 mg/l bis 0,054 mg/l vor. Die Lage der Grundwassermessstelle B22F befindet sich außerhalb des Deponieabschnittes I, so dass auf Grund der auffälligen Befunde weitere Messstellen im Umfeld miteinbezogen wurden, um mögliche Quellen zu ermitteln. Durch den Vergleich der Zustrom- (B18F/B18T) als auch Abstromkonzentrationen (B19F/B19T), unter Berücksichtigung der Grundwasserfließrichtung siehe hierzu die Pläne der Grundwassergleichen aus März 21/August 21 (**Anhang 2.11.1** und **Anhang 2.11.2**) konnten deponietechnische Einflüsse ausgeschlossen. Die ermittelten Chrom- und Chrom VI- Konzentrationen sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Messstellenbezeichnung	Zuordnung der Messstelle	Deponieabschnitt	erfasster Grundwasserhorizont	Chrom [mg/l]	Chrom VI [mg/l]
B18F	Zustrom	DAI	GW1	0,003	<0,008
B18T	Zustrom	DAI	GW2	<0,001	<0,008
B19F	Abstrom	DAI	GW1	<0,001	<0,008
B19T	Abstrom	DAI	GW2	<0,001	<0,008

Tabelle 24a: Konzentrationsverhältnisse von Chrom und Chrom VI der einbezogenen Grundwassermessstellen aus dem Umfeld.

Regelmäßige Kontrollen der Grundwasserganglinien lassen darüber hinaus keine Rückschlüsse auf eine mangelnde Funktionsfähigkeit der Messstelle B22F (siehe **Anhang 6.3a**) erkennen. Beim letzten Bodenaustausch und der Verfüllung mit unbekanntem Material an den Flurstücken 156 bis 159, des ehemaligen MBA-Geländes, können mögliche Einflussfaktoren nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Das Grundwasser im B22F wird weiterhin turnusmäßig beprobt, wodurch die weitere Entwicklung der Chrom-Konzentration im B22F beobachtet wird.

Wie aus einer gutachterlichen Bewertung zum Grundwasserpfad DAI inkl. Langzeitpumpversuch in 2009 und einer Studie der Universität Gießen wurde kein wesentliches, vom dem Deponieabschnitt I ausgehendes Gefährdungspotential für Umwelt und Grundwasser festgestellt.

Cyanide ges. wurden lediglich in den oberflächennahen Messstellen B21F/B21M in geringfügigen Konzentrationen von 0,014 mg/l bis 0,02 mg/l des DA I analysiert. In allen anderen oberflächennahen Messstellen, einschließlich der Referenzmessstellen für die Auslöseschwellen, lagen die Gehalte an Cyanid ges. unterhalb der Bestimmungsgrenze.

Die im Berichtszeitraum 2021 zusätzlich in den Referenzmessstellen für die Auslöseschwellen untersuchten Parameter Phenole und polychlorierten Biphenyle lagen alle unterhalb der Bestimmungsgrenze. Die Untersuchungen auf leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (CKW) lagen an der Messstelle B21F/B21M bei Konzentrationsbereichen von 0,6 µg/l bis 2,2 µg/l, alle anderen Referenzmessstellen lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze.

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) wurden auch im Berichtszeitraum 2021 in den oberflächennahen Grundwassermessstellen B21F/B21M mit PAK-Summenwerten von 6,08 µg/l bis 66,4 µg/l und in der Messstelle B19F mit PAK-Summenwerten von 0,53 µg/l bis 1,0 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. Untersucht wurden 15 Einzelparameter plus Naphthalin. Im Grundwasser nachgewiesen wurden die leichter flüchtigen PAK's Naphthalin, Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen, Fluoranthren, Pyren und Benzo(a)anthracen.

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).

Die im Abstrom der Messstellen B21F/B21M liegenden Brunnen B23F und B25F wiesen, wie auch in den vergangenen Jahren, bei allen ebenfalls regelmäßig ausgeführten Untersuchungen keine Überschreitungen der PAK-Auslöseschwellen auf. Auch BTEX wurden dort nicht nachgewiesen. Eine Ausbreitung des PAK-Schadens ist somit nicht erkennbar.

Die 2021 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 2021 keine wesentlichen Veränderungen gegenüber den Vorjahren auf.

Die deponietypischen Untersuchungsparameter TOC, AOX, DOC sowie der Parameter Bor zeigten keine Auffälligkeiten. Leicht erhöhte **Chlorid**-Gehalte wurden an der Messstelle B18T festgestellt, die Konzentration lag bei 120 mg/l bis 130mg/l. 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 2021, wie auch schon in den Jahren zuvor, in den Messstellen B2, B16, B18T und B19T rund um den Deponieabschnitt I mit Werten zwischen etwa 1,6 mg/l und 410 mg/l gemessen. In der Messstelle 402 wurde in der 1.Quartalsbeprobung 2021 eine Sulfat-Konzentration von 1.100 mg/l nachgewiesen. Für die Messstelle ist dies der höchste erfasste Konzentrationswert. Der Trend im Jahr 2021 zeigte wieder eine sinkende Tendenz.

Arsen-Werte, die geringfügig oberhalb des Auslöseschwellenwertes von 0,01 mg/l lagen wurden 2019 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. In den genannten Aufschlüssen des tieferen Grundwassers traten bereits häufiger Arsenkonzentrationen im Mittel zwischen 0,002 mg/l und 0,015 mg/l auf. Es ist davon auszugehen, dass es sich hierbei um geogene Arsengehalte im tieferen Grundwasserhorizont handelt.

Im Berichtszeitraum 2021 wurde in der Referenzmessstelle B21T die festgelegte Auslöseschwelle für **Arsen** (0,01 mg/l, entspricht dem Grenzwert für Trinkwasser) überschritten. Die gemessenen Arsen-Konzentrationen lagen mit Werten zwischen 0,013 mg/l und 0,021 mg/l in gleichen Größenordnungen, wie in den vorangegangenen Jahren. Die Arsengehalte im Grundwasser der im Abstrom der Messstelle B21T liegenden Brunnen B23F, B25F und 7 lagen auch im Berichtsjahr 2021 überwiegend unterhalb der Nachweisgrenze und zeigten somit keine Ausbreitung an. Des Weiteren wurde im Berichtsjahr, wie auch in vergangenen Jahren, in der Messstelle B18T im Zustrom des Deponieabschnittes I geringfügig erhöhte Arsen-Werte 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. Untypische Befunde oberhalb der Auslöseschwelle hatten sich an den Messstellen B12/03 und 402 durch eine zeitnahe Nachbeprobung nicht bestätigt. In allen anderen Quartalen des Berichtsjahres wurden keine PAK-Summenkonzentrationen in dieser Messstelle festgestellt. Im Vergleich zum Vorjahr sind die PAK-Konzentrationen in der Messstelle B21T somit gesunken.

Die PAK-Gehalte im Grundwasser der Messstelle B21T könnten aus dem lokalen PAK-Schaden im oberflächennahen Grundwasser an der Stelle dorthin gelangt sein. Für die nachgewie-

senen, 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 wurden durch im Wasser vorhandene, fein verteilte organische Substanzen erklärt, 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).

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 und B16, festgestellt. Da es sich hier um gelegentlich auftretende leicht erhöhte PAK-Werte handelt, kann hier von einer zuvor 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. Die im Berichtsjahr 2019 in der Referenzmessstelle B21T mehrfache Überschreitung des Auslöseschwellenwertes für Nickel hat sich im Berichtsjahr 2021 erneut nicht bestätigt. Generell bedarf es einer Anpassung der Auslöseschwellenwerte an die lokale Situation.

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.

5.4.3 Rückbaumaßnahmen an Grundwassermessstellen

Im Berichtsjahr 2021 wurde durch das Büro für Geohydrologie und Umweltinformationssysteme Dr. Brehm Grünz GbR – Diplom Geologen ein Konzept zum Rückbau der Grundwassermessstelle B10 im Abstrom des Deponieabschnitts I am 11. März 2021 erstellt. Der Rückbauantrag wurde mit dem Schreiben vom 28.06.2021 beim RP Darmstadt beantragt. Mit dem Schreiben vom 07.09.2021 wurde dem Rückbau der Grundwassermessstelle B10 durch das RP Darmstadt zugestimmt.

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 2021 wurde ein Abfluss-Volumenstrom der Quelle zwischen 3,00 und 5,45 l/min gemessen, was einen Abfluss von hochgerechnet ca. 2.364 m³ Wasser im Jahr über das RHB West bedeutet. Im Vergleich zum Vorjahr ist die Abflussmenge aus der Quelle im Berichtsjahr 2021, um ca. 464 m³ pro Jahr gestiegen.

Das nach den Vorgaben der Grundwasserparameter in der DEKVO (**Anhang 6.5**) untersuchte Quellwasser zeigte auch in dem Berichtszeitraum 2021 keine relevanten Abweichungen gegenüber früheren Untersuchungsbefunden. Die Chlorid-Konzentrationen lagen, ähnlich wie in den vergangenen Jahren, im Bereich von 129 mg/l bis 143 mg/l, die Sulfatgehalte bei 103 mg/l bis 117 mg/l und die Nitratgehalte bei 2,73 mg/l bis 3,15 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 2021 flossen über die Randdrainage West im Mittel 18.396 m³/a und über die Randdrainage Ost im Mittel ca. 6.937 m³/a ab. Zusammen ergibt das für das Berichtsjahr ca. 25.300 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 2021 waren diese Messergebnisse alle unauffällig und entsprachen denen der Vorjahre.

Die Chloridgehalte lagen 2021 im Mittel bei 145 mg/l und die Nitratgehalte bei 4,1 mg/l. Das entspricht in etwa auch den in der Quelle ermittelten Konzentrationen. Der Mittelwert des Sulfatgehalts der Randdrainage West von ca. 215 mg/l in 2021 liegt allerdings über dem mittleren Sulfatgehalt der Quelle (Mittelwert ca. 112 mg/l in 2021).

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 2021 wurden 709 m³ Wasser in das RHB West abgeleitet. Die ermittelten Jahresmengen seit 1996 zeigt die folgende Graphik.

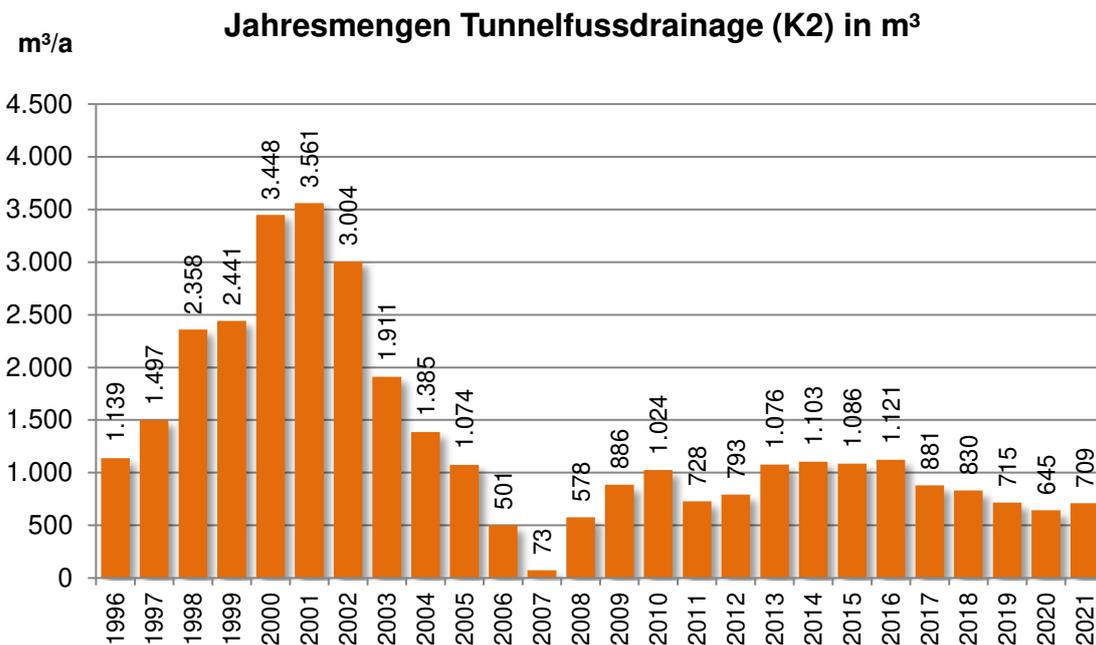


Abbildung 22: Wasseranfall in der Tunnelfußdrainage 1996 bis 2021 (**Anhang 6.10**)

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. Im Berichtsjahr 2021 hingegen zeigt sich ein leichter Anstieg der Jahresmenge.

Das Wasser aus der Tunnelfußdrainage wird ebenfalls vierteljährlich auf die Grundwasserparameter nach DEKVO analysiert. Die Chloridgehalte lagen 2021 im Mittel bei ca. 90 mg/l und die Sulfatgehalte im Mittel bei ca. 247 mg/l. Die Nitrat-Konzentrationen lagen im Berichtsjahr unterhalb der Bestimmungsgrenze. Der Ammonium-N-Gehalt lag bei rund 2,0 mg/l. Andere Parameter wurden nicht in 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.

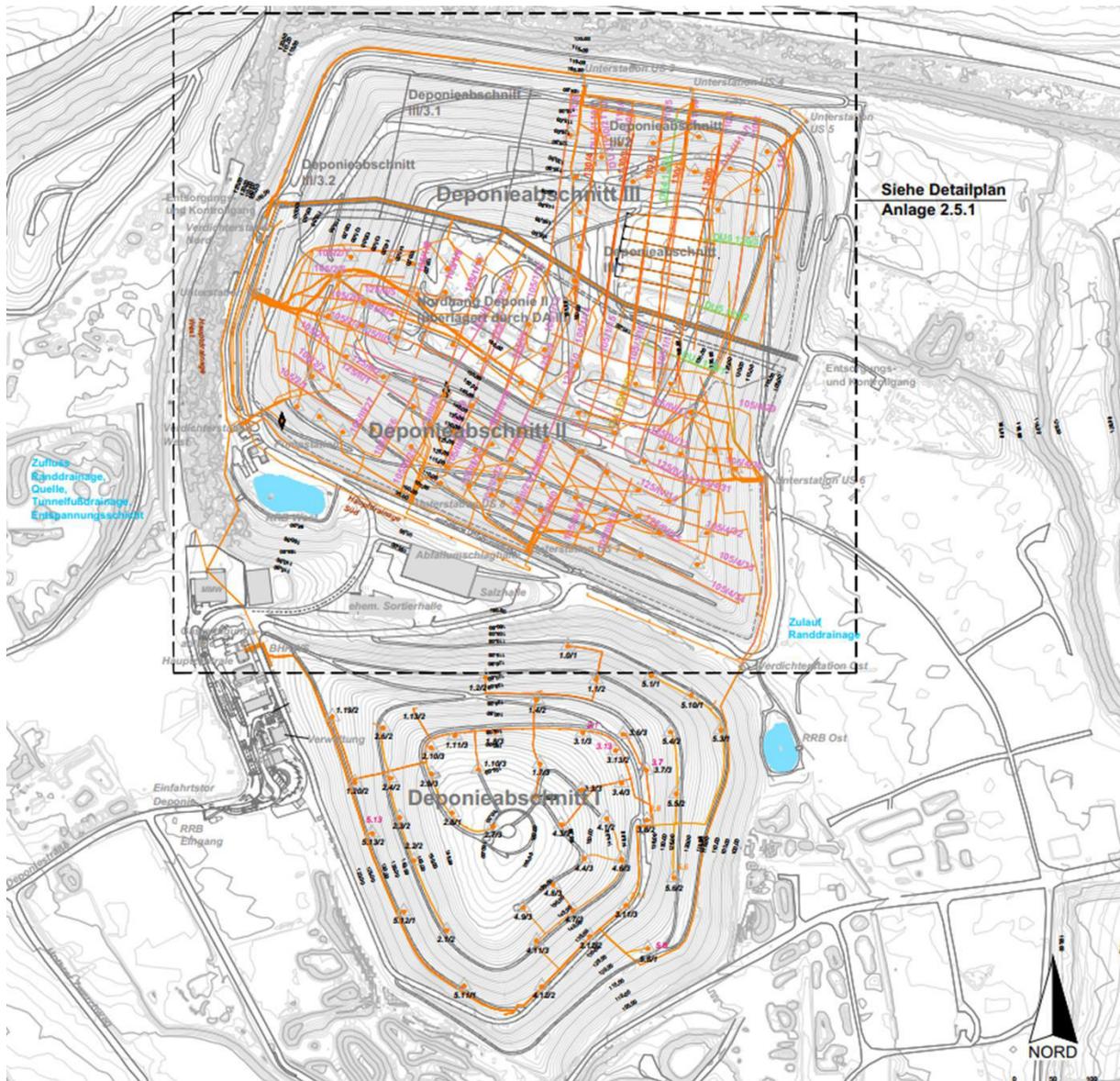


Abbildung 23: Deponiegasfassung mit Gasbrunnen und Horizontaldrainagen (siehe Anlage 2.5 und 2.5.1)

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 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 2021 über insgesamt fünf 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 2021 wurden in allen Deponieabschnitten zusammen ca. 5,3 Mio. m³ Deponiegas abgesaugt und verwertet, das sind ca. 7,4 TSD m³ weniger als im Vorjahr. Seit 1989 summiert sich die erfasste **Gesamtmenge an Deponiegas auf ca. 385 Mio. m³**.

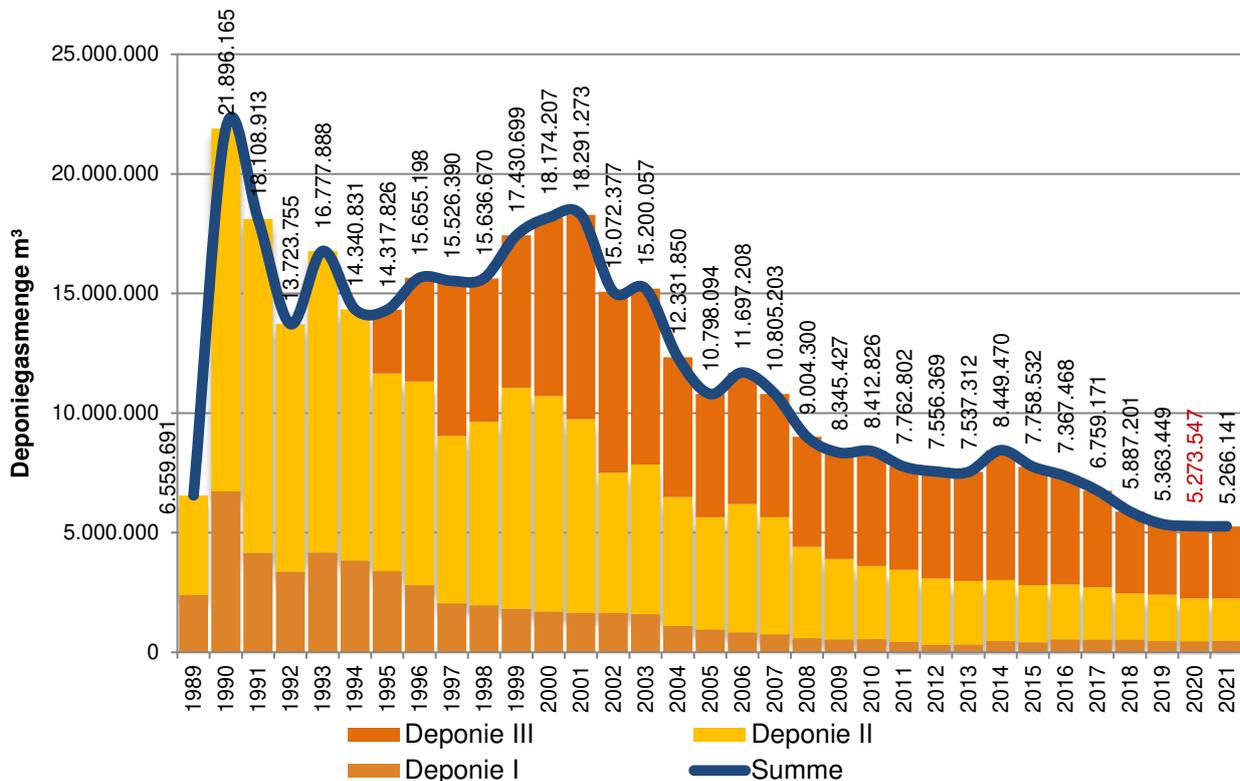


Abbildung 24: Gefasste jährliche Gesamtdeponiegasmengen seit 1989 (**Anhang 7.1**)

rot = korrigierter Wert in 2020 (5.273.547 m³ anstatt 5.288.455 m³), interner Datenfehler

Seit 2002 ist insgesamt ein Rückgang der Gesamtdeponiegaserfassung zu erkennen. Die einzelnen Tagesmengen der erfassten Deponiegase aus allen Deponieabschnitten im Berichtsjahr 2021 sind **Anhang 7.2** zu entnehmen. Das abgesaugte Deponiegas wurde vollständig über die BHKWs verwertet und insgesamt wurde damit aus den erfassten Deponiegasen 9.107.210 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.

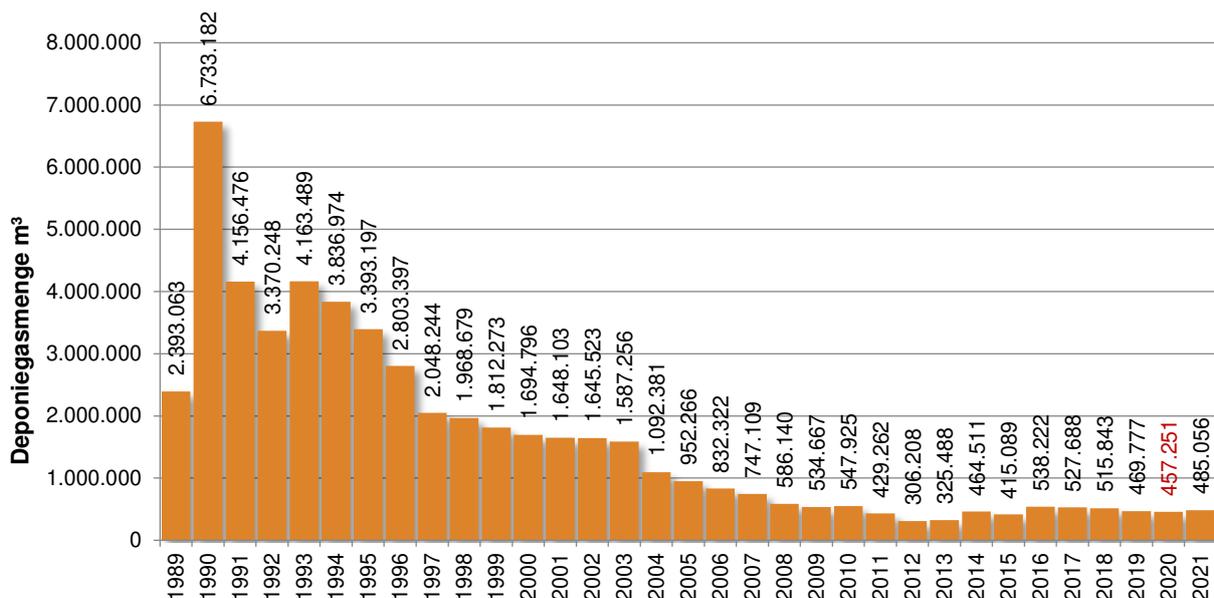


Abbildung 26: Jährlich erfasste Deponiegasmengen im Deponieabschnitt I 1989 - 2021 (Anhang 7.1)

rot = korrigierter Wert in 2020 (457.251 m³ anstatt 464.825 m³), interner Datenfehler im System

Seit 1989 wurden insgesamt ca. **53 Mio. m³ Deponiegas** aus dem Deponieabschnitt I erfasst. Im Berichtsjahr 2021 waren es noch **485.056 m³**, im Mittel ca. 55 m³/h. Dies waren 27.805 m³ mehr 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.

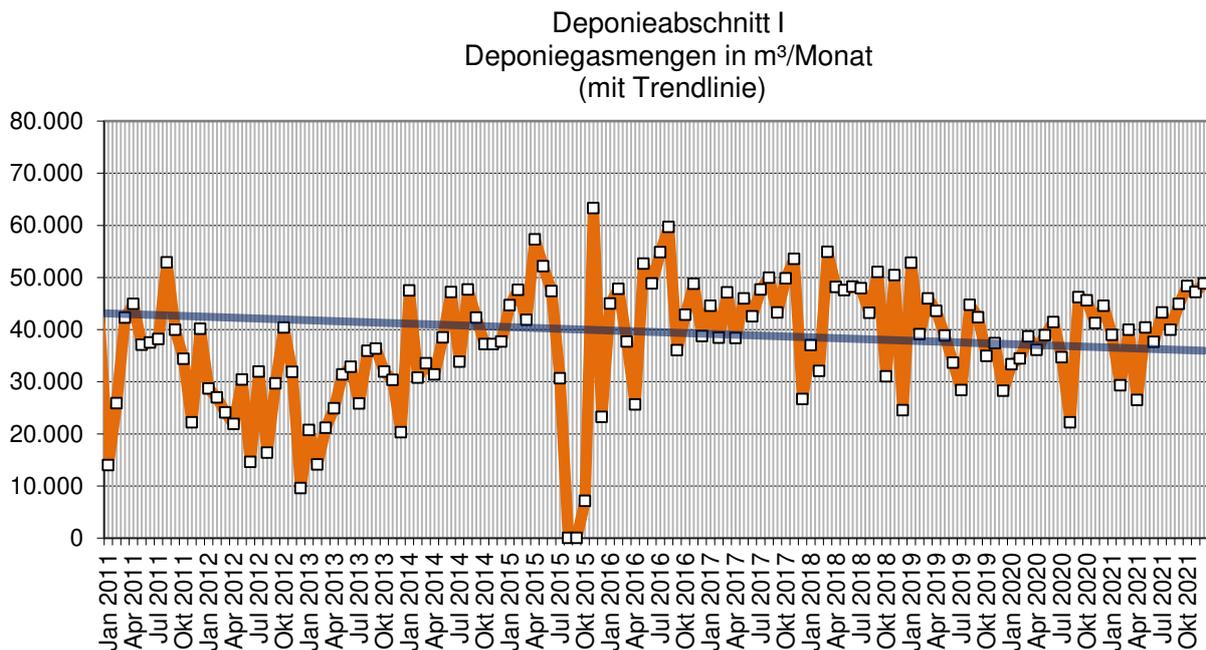


Abbildung 27: Monatliche Deponiegasmengen im Deponieabschnitt I

Im Rahmen der NKI-Messkampagne zeigt sich, dass sich die jährlich erfassten Deponiegasmengen im Vergleich zum Vorjahr (**siehe Abbildung 26**) gesteigert haben.

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 Frischluftintritte 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 Sticleitungen den Sammelleitungen zugeführt, die großteils 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.

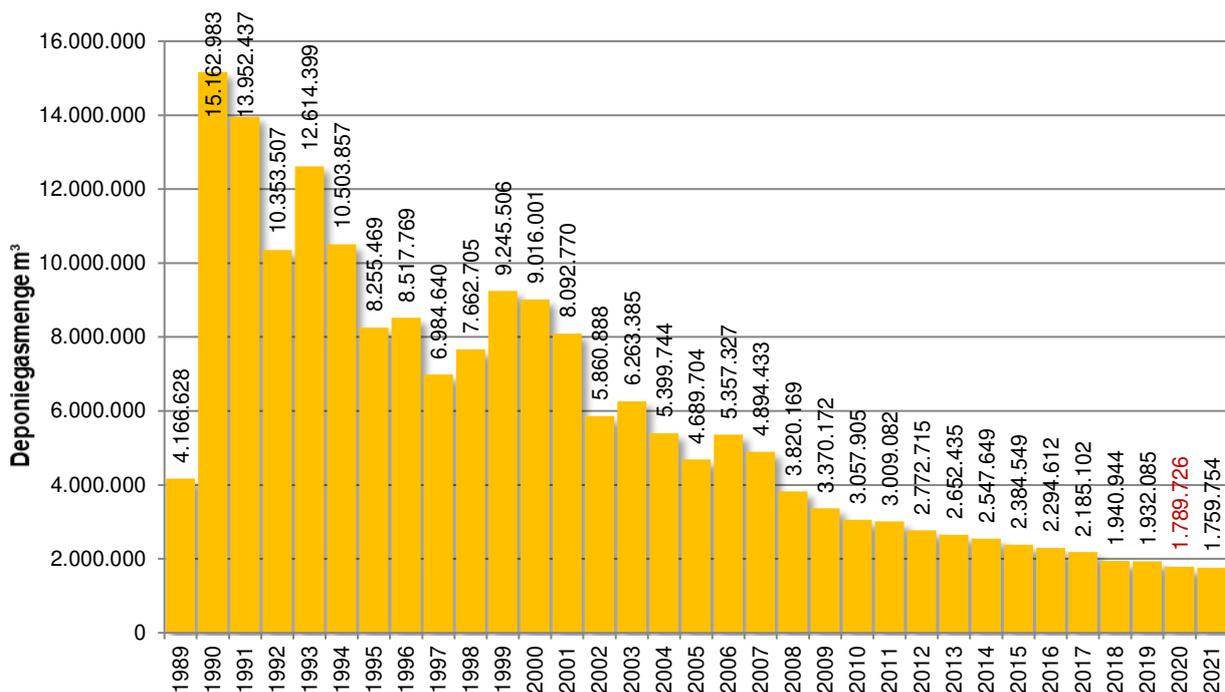


Abbildung 28: Jährlich erfasste Deponiegasmengen im Deponieabschnitt II 1989 - 2021 (**Anhang 7.1**)

rot = korrigierter Wert in 2020 (1.789.726 m³ anstatt 1.759.754 m³), interner Datenfehler im System

Aus dem Deponieabschnitt II wurden von 1989 bis 2021 insgesamt ca. **193 Mio. m³ Deponiegas** abgesaugt. Im Berichtsjahr 2021 waren es noch ca. **1,76 Mio. m³** und damit 29.972 m³ weniger als im Vorjahr, was die seit Jahren kontinuierlich abnehmende Tendenz unterstreicht. Die Absaugleistung lag im Berichtsjahr 2021 noch bei ca. 204 m³/h. Die Schwankungen der erfassten Deponiegasmengen sind den Monatsaufzeichnungen zu entnehmen.

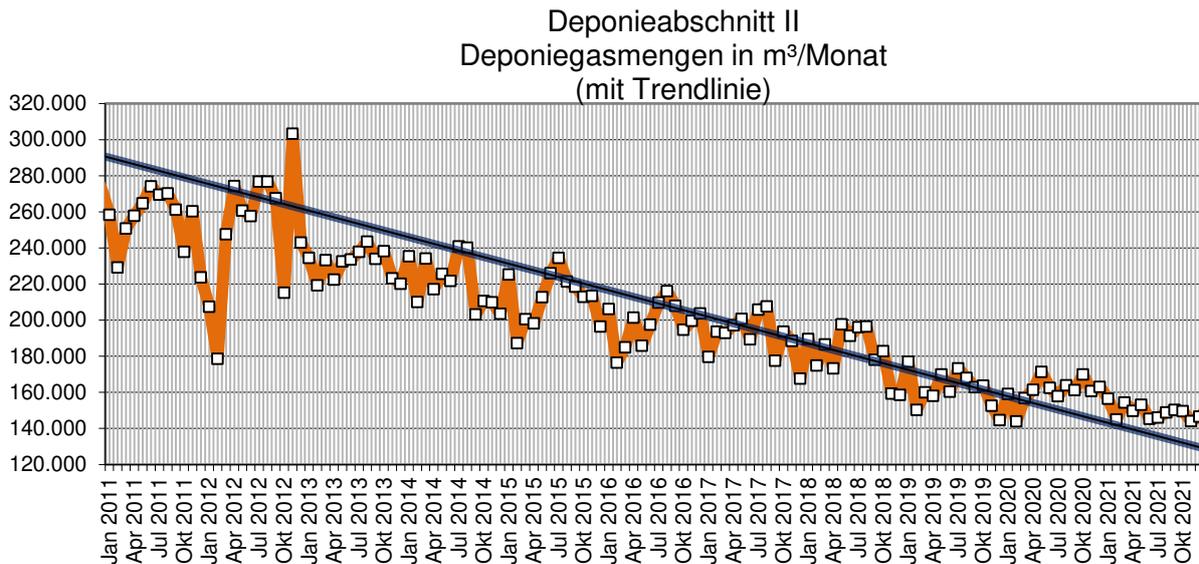


Abbildung 29: Monatliche Deponiegasmengen im Deponieabschnitt II

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

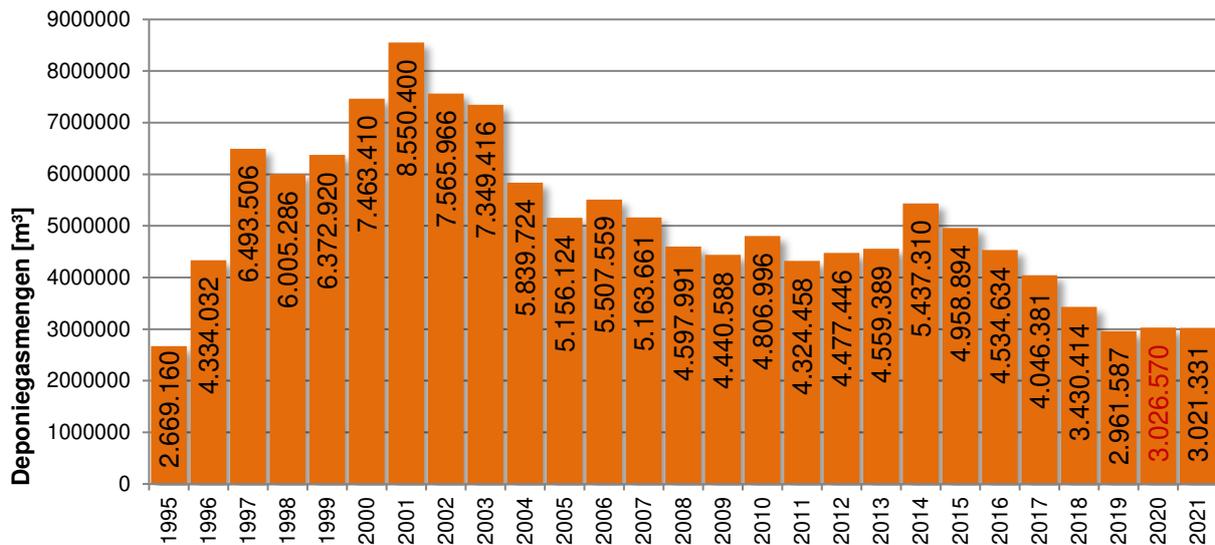


Abbildung 30: Jährliche Deponiegasmengen im Deponieabschnitt III/1+2 1995 - 2021 (**Anhang 7.1**)

rot = korrigierter Wert in 2020 (3.026.570 m³ anstatt 3.029.861 m³), interner Datenfehler im System

Aus den, in den Deponieabschnitten III/1+2 von 1992 bis 2005 eingebauten Abfällen mit Organikbestandteilen wurden bis einschließlich 2021 insgesamt ca. **137 Mio. m³ Deponiegas** abgesaugt. Im Berichtsjahr 2021 wurden rd. **3,02 Mio. m³** Gas erfasst, das bedeutet eine Absaugleistung von knapp 345 m³/h. Gegenüber dem Vorjahr wurden somit mit 5.239 m³ etwas 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.

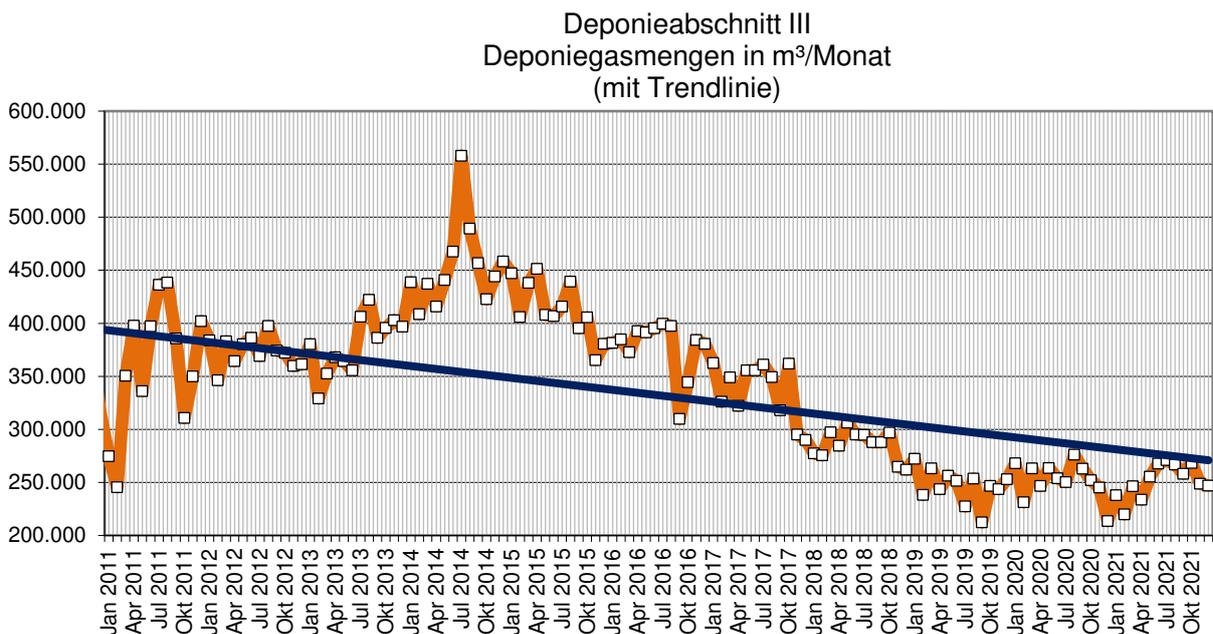


Abbildung 31: Monatliche Deponiegasmengen im Deponieabschnitt III/1+2

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 2021 noch nicht abgeschlossen und befindet sich immer noch in der Prüfung der Vollständigkeit der Antragsunterlagen.

Im Rahmen des NKI-Projektes lässt sich tendenziell, Potential zur Optimierung der Gasfassung auf dem DA III erkennen.

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 25: Rohgaswerte an den Gasstationen 2021, Monatsmittelwerte aus Online-Messungen (Grafik siehe **Anhang 7.4**)

Rohgaswerte der Gasstationen 2021 (Monatsmittelwerte aus Online-Messungen)																
2021	Deponieabschnitt II (Verdichterstation Ost)				Deponieabschnitt II (Verdichterstation West)				Deponieabschnitt I (Verdichterstation HZ)				Deponieabschnitt III (Verdichterstation Nord)			
	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	48,14	0,02	18,32	33,53	48,49	0,09	17,93	33,48	47,45	0,75	22,58	29,21	49,19	0,63	13,48	36,69
Februar	48,31	0,00	18,20	33,49	46,61	0,21	20,81	32,36	46,26	0,90	25,31	27,54	49,29	0,56	13,55	36,60
März	47,27	0,00	20,94	31,79	46,39	0,21	20,85	32,55	44,34	1,28	26,77	27,61	51,47	0,43	10,59	37,51
April	47,50	0,00	20,55	31,95	46,70	0,11	20,71	32,48	45,75	1,08	25,62	27,55	52,49	0,39	9,28	37,83
Mai	48,55	0,01	19,39	32,05	48,54	0,15	17,84	33,47	45,77	0,89	25,19	28,15	51,08	0,41	11,07	37,43
Juni	49,26	0,00	17,65	33,09	49,03	0,06	17,75	33,17	42,59	0,69	29,95	26,77	51,62	0,50	9,85	38,03
Juli	50,39	0,00	16,69	32,92	49,17	0,09	17,25	33,48	44,39	0,99	25,67	28,95	49,09	0,43	13,26	37,22
August	49,25	0,00	17,65	33,11	49,79	0,05	16,47	33,69	42,12	0,91	29,96	27,01	49,12	0,52	13,38	36,99
September	47,06	0,00	20,33	32,61	46,05	0,20	21,21	32,54	45,78	0,44	24,17	29,62	48,29	0,48	14,65	36,57
Oktober	45,84	0,00	21,74	32,43	47,37	0,17	19,69	32,77	43,73	0,41	27,97	27,89	47,51	0,44	15,69	36,35
November	46,71	0,01	20,69	32,60	46,60	0,27	20,78	32,35	46,03	0,77	25,10	28,10	46,70	0,55	16,85	35,90
Dezember	48,54	0,00	18,48	32,98	46,43	0,17	21,17	32,24	45,01	1,06	25,70	28,23	46,76	0,56	17,01	35,66
Mittelwert	48,07	0,00	19,22	32,71	47,60	0,15	19,37	32,88	44,94	0,85	26,17	28,05	49,39	0,49	13,22	36,90

Der Deponieabschnitt I wird über die Verdichterstation HZ besaugt. Dort wurden im Berichtszeitraum 2021 im Jahresmittel Methangehalte von ca. 45 Vol.-% gemessen, welcher im Vergleich zum Vorjahr um 3 Vol. % niedriger ist. Der CO₂-Jahresmittelwert und die O₂-Konzentration gleichen dem Mittelwert des Vorjahres. Die mittlere N₂-Konzentration wies eine geringe Steigerung 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 2021 im Mittel bei 49,39 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 geringfügig gesunken.

Insgesamt zeigten die Online-Messungen auch im Berichtszeitraum 2021 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 2021 wurden die in der folgenden Tabelle aufgeführten Konzentrationen im Rohgas analysiert. Die gemessenen Werte bewegen sich im Rahmen der aus Vorjahren bekannten Werte.

Tabelle 26: Rohgasanalysen vom Sammelbalken 2021

Durchführendes Labor	Datum Probenahme	CH ₄	CO ₂	O ₂	N ₂	Benzol	VC	Ges.-F	Ges.-Cl	Ges.-S	Argon
		Vol %	Vol %	Vol %	Vol %	mg/m ³	Vol %				
SGS Fresenius	14.01.2021	50,4	35,1	0,4	13,9	0,1	0,2	<2,4	<2,4	6,4	nb
Chemlab	29.10.2021	50	34,3	0,5	15,1	1,6	0,2	<2,2	<2,2	188	nb

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 2021 waren am BHKW 3.1 Emissionsmessungen erforderlich (Berichte s. **Anhang 7.11**). Am BHKW 3.1 konnten am 14.01.2021 die genehmigten Grenzwerte nach TA-Luft bis auf den Parameter Formaldehyd eingehalten werden.

Nach Absprache mit dem Regierungspräsidium erfolgten in 2021 zusätzliche, notwendige Reparaturen und Nachrüstungen am BHKW 3.1, um die Anlage wieder regulär in Betrieb nehmen zu können. Abschließend erfolgte am 29.10.2021 eine erneute Emissionsmessung am BHKW 3.1, bei der die genehmigten Grenzwerte nach TA-Luft vollständig eingehalten wurden.

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.

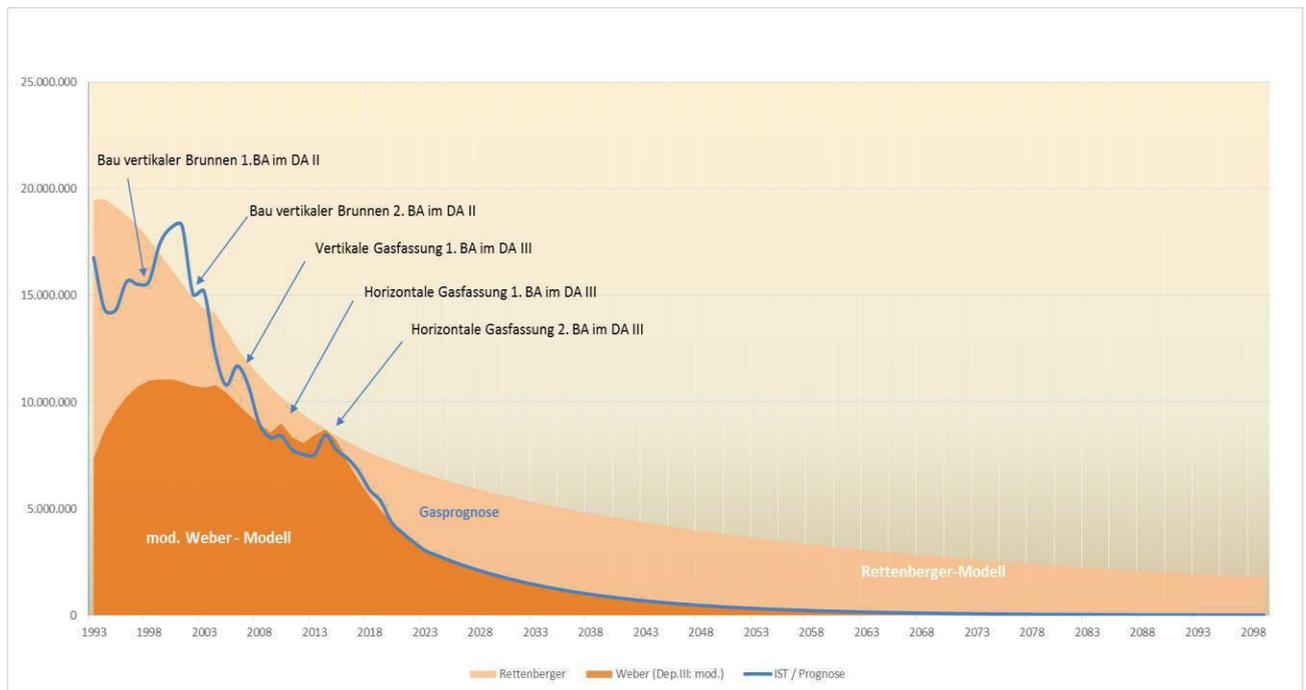


Abbildung 32: Deponiegasmengenprognose für die Deponie Dyckerhoffbruch

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 2021 erfassten Deponiegasmengen und die für den Zeit- raum 2018 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 27: 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
2018	515.843	242.430	1.940.944	2.800.541	3.430.414	3.565.760	5.887.201	6.608.731
2019	469.777	211.127	1.932.085	2.691.981	2.961.587	3.265.759	5.363.449	6.168.867
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		140.213		2.401.640		2.582.205		5.124.058
2023		122.630		2.315.377		2.409.827		4.847.834

rot = korrigierte Werte aus 2020

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 DA I und DA III handelt es sich um Projekte, die durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) gefördert werden und Zuwendungen aus den Mitteln der Nationalen Klimaschutzinitiative erhalten.

Die Potenzialstudien befassen sich eingehend mit dem Deponiegashaushalt der Deponieab- schnitte I (DA I) und III (DA III). Neben der Bestandsaufnahme (in der u.a. Abfallinventar, Ab- lagerungsmasse und –zeitraum betrachtet werden) erfolgt die Bewertung des Emissionspo- tenzials durch Ermittlung des Gasbildungspotenzials nach der First Order Decay Methode (IPCC Guidelines).

Die ELW hat im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2020 zwei Anträge für eine Potenzialstudie zur Reduzierung von Treib- hausgasemissionen auf der Deponie Dyckerhoffbruch gestellt. Hierbei wird in eine Analyse der technisch und wirtschaftlich umsetzbaren Treibhausgaseminderungspotenziale auf dem Deponieabschnitt I als auch dem Deponieabschnitt III ermittelt. Ziel ist es, eine weitere Opti- mierung des vorhandenen Deponiegasfassungssystems der Deponie Dyckerhoffbruch zu er- reichen. Das für die entsprechenden Zuwendungsbescheide 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. Mit den zugehörigen Arbeiten zur Erstellung der Studie wurden nach einem öffentlichen Vergabeverfahren die CDM Smith Consult GmbH – Bochum beauftragt. Die Arbeiten hierzu konnten im April 2021 begonnen werden.

Im Rahmen der o.g. Studie ist es beabsichtigt das Gasprognosemodell zukünftig anzupassen. Möglicherweise wird die zukünftige Gasprognose für den Deponieabschnitt I durch Ermittlung des Gasbildungspotenzials nach der First Order Decay Methode (IPCC Guidelines 2006) durchgeführt.

Weitere Informationen zu den Potenzialstudien haben wir für den jeweiligen Deponieabschnitt in einer gesonderten **Anhänge 7.13a** und **7.13b** zusammengefasst.

Das Regierungspräsidium hat mit Schreiben vom 28. Mai 2020 (Bezug: Minderung von Deponiegasemissionen an der Deponieoberfläche des Abschnitts I) der Potenzialanalyse zugestimmt.

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

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 Gasfassung 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 2021 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 28: 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 „IDW inverse distance weighing“ Interpolation. Ab dem Berichtsjahr 2022 wird das Verfahren in eine 2-dimensionale Interpolation mittels Thiessen-Polygon überführt. Diese Methode wird z.B. zur Darstellung von Wetterdaten verwendet

Die IDW-Interpolation diente ursprünglich als reine graphische Darstellungsform, um auf den Deponieabschnittsübersichtsplänen eine Darstellung der Emissionsbereiche leichter zu ermöglichen. Die IDW-Interpolation ist diesbezüglich irreführend, weswegen in Zukunft ein anderes anerkanntes Interpolationsverfahren gewechselt wird.

Ab 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 und Messbereichs und können nicht höher spezifiziert werden.

2021 erfolgten auf allen Deponieabschnitten zusammen im 1. Halbjahr 2.908 und im 2. Halbjahr 2.901 FID-Einzelmessungen. Das sind im 1. Halbjahr und im 2. Halbjahr etwas mehr Einzelmessungen als im Vorjahr.

Des Weiteren wurden neben den FID-Messungen in den Rasterfeldern der Deponieabschnitte im 1. Halbjahr 2021 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 2021 werden im Detail in einem zusammenfassenden Bericht dokumentiert und beschrieben. Der Bericht zu Gasemissionsuntersuchungen im 1. und 2. Halbjahr 2021, 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 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 2021 mit Beschreibung der Hot-Spot-Bereiche werden im Folgenden für die einzelnen Deponieabschnitte zusammengefasst.

Auf dem **Deponieabschnitt I** lag der Emissionsschwerpunkt im 1. Halbjahr 2021, 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 ist, 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 niederschlagsreichen, ersten Jahreshälfte können auf die insgesamt zu geringen Bodenfeuchte der zurückgeführt werden. Eine angestrebte Sofortmaßnahme (Bodenaustausch etc.) gem. o.g. Konzept, könnten jedoch behördlicher Seite zugestimmt werden.

Insgesamt zeigte sich im 1. Halbjahr 2021 ein ähnliches, aber reduziertes Verteilungsbild typischer Austrittsstellen diffuser Gasemissionen wie bei den FID-Messungen der Vorjahre. Die Anzahl der betroffenen Rasterfelder, sowie Einzelmessungen und die Anzahl an Messwerten in höheren Konzentrationsklassen ist reduziert. Insbesondere in der Konzentrationsklasse >1.000 ppm. Im 2. Halbjahr ist die Anzahl der Rasterfelder mit hohen und sehr hohen diffusen Gasemissionen im Vergleich zum 1. Halbjahr 2021 wieder leicht gestiegen. Hingegen ist die Anzahl der Einzelmessungen im Vergleich zum 1. Halbjahr 2021 gesunken.

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

Das 80 %- Perzentil aller Messungen betrug im 1. Halbjahr und im 2. Halbjahr 2021 bei 0 ppm. Das 90 %-Perzentil lag im 1. Halbjahr bei 1,0 ppm und im 2. Halbjahr bei 0 ppm.

Der Emissionsmittelwert lag im 1. Halbjahr 2021 (1,6 ppm) unter dem des 2. Halbjahres 2020 (7,9 ppm). Der Emissionsmittelwert des 2. Halbjahres 2021 lag mit 2,9 ppm über dem des 1. Halbjahrs 2021.

Im Vergleich zum Vorjahr sind die Emissionsmittelwerte des Berichtsjahrs 2021 im 1. Halbjahr und im 2. Halbjahr stark gesunken. Unter Betrachtung der letzten Jahre liegen die Emissionsmittelwerte des Berichtsjahrs im bisher üblichen Schwankungsbereich. Die Emissionsmittelwerte der beiden Halbjahre sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 29: Auswertung der FID-Messungen 2021 im Deponieabschnitt I

Auswertung DA I im 1. Halbjahr 2021						Auswertung DA I im 2. Halbjahr 2021					
07. Mai - 13. Juli 2021						07. September - 09. November 2021					
Klasse [ppm]	Anzahl Messpunkte	ppm-Mittelwert	Fläche [m ²]	Flächenanteil	ppm-Anteil nach Klassen	Klasse [ppm]	Anzahl Messpunkte	ppm-Mittelwert	Fläche [m ²]	Flächenanteil	ppm-Anteil nach Klassen
<10	955	0,10	270.964	97,8%	0,1	<10	899	0,2	270.436	97,6%	0,2
10-100	15	38,90	3.513	1,3%	0,5	10-100	25	39,3	3.235	1,2%	0,5
>100-400	6	280,00	1.592	0,6%	1,6	>100-400	13	172,3	1.447	0,5%	0,9
>400-1000	4	582,50	580	0,2%	1,2	>400-1000	5	702,0	1.151	0,4%	2,9
>1000	8	3.000,10	399	0,1%	4,3	>1000	16	3.637,5	799	0,3%	10,2
Summe	988		277.048	100,0%		Summe	958		277.048	100,0%	
Emissionsmittelwert					1,6	Emissionsmittelwert					2,9

Im Vergleich zu den Messungen aus dem Vorjahr zeigen sich geringere Gasemissionen auf dem **Deponieabschnitt II**. Im Rahmen der Messkampagne 2021 wurden erhöhte Gasemissionen im Bereich des Böschungsfußes, vor allem im südlichen Böschungsfuß sowie in den Bereichen der Nordhanggrenze ermittelt. Diese haben im Jahr 2021 im Vergleich zu den Vorjahren abgenommen.

In beiden Halbjahren 2021 hat sich eine ähnliche Verteilung erhöhter Gasemissionen gezeigt. Die Anzahl der Messpunkte der erhöhten Methanemissionen war im 2. Halbjahr um den Faktor

3 häufiger vertreten. Im Vergleich zu den Vorjahren waren erhöht Gasemissionen insgesamt geringer. In beiden Halbjahren 2021 hat sich eine ähnliche Verteilung sowie Anzahl der Messpunkte mit erhöhten Methanemissionen gezeigt. Lediglich im Bereich des Tunnelportals West ist die Anzahl der Rasterfelder mit erhöhten Emissionswerten im 2. Halbjahr im Vergleich zum 1. Halbjahr leicht angestiegen.

Das 80%-Perzentil aus allen Einzelmesswerten lag in beiden Halbjahren 2021 bei 1,0 ppm. Das 90%-Perzentil lag im 1. Halbjahr 2021 bei 3,4 ppm und im 2. Halbjahr 2021 bei 17,5 ppm.

Der errechnete, flächenbezogene Emissionsmittelwert für den Deponieabschnitt II lag im 1. Halbjahr 2021 mit 4,0 ppm unterhalb des Wertes der Vorjahresmessung. Der errechnete, flächenbezogene Emissionsmittelwert im 2. Halbjahr 2021 lag mit 16,6 ppm ebenfalls niedriger als zum Vorjahr. Im Bereich des **Deponieabschnittes II** ist der Bau einer endgültigen Oberflächenabdichtung genehmigt (03. Mai 2016). Die Zustimmung zur Ausführungsplanung steht noch aus bzw. Unterlagen hierzu werden im Laufe des Jahres 2021 nochmals eingereicht. Hierdurch werden die diffusen Gasmigrationen dort langfristig reduziert bzw. ganz verhindert werden.

Tabelle 30: Auswertung der FID-Messungen 2021 im Deponieabschnitt II

Auswertung DA II im 1. Halbjahr 2021 08. April - 09. Juli 2021						Auswertung DA II im 2. Halbjahr 2021 02. September - 15. November 2021					
Klasse [ppm]	Anzahl Messpunkte	ppm-Mittelwert	Fläche [m ²]	Flächenanteil [%]	ppm-Anteil nach Klassen	Klasse [ppm]	Anzahl Messpunkte	ppm-Mittelwert	Fläche [m ²]	Flächenanteil [%]	ppm-Anteil nach Klassen
<10	635	0,40	159.264	96,0%	0,4	<10	700	0,5	150.924	91,0%	0,4
10-100	27	30,90	4.084	2,5%	0,8	10-100	42	35,5	6.912	4,2%	1,5
>100-400	5	218,00	1.304	0,8%	1,7	>100-400	17	211,8	3.720	2,2%	4,7
>400-1000	1	840,00	739	0,4%	3,7	>400-1000	10	594,0	2.060	1,2%	7,4
>1000	9	4.111,30	544	0,3%	13,5	>1000	27	4.944,7	2.319	1,4%	69,1
Summe	677		165.935	100,0%		Summe	893		165.935	100,0%	
Emissionsmittelwert					4,0	Emissionsmittelwert					16,6

Auf dem **Deponieabschnitt III/1+2** haben im Vergleich zu Messungen aus den Vorjahren haben 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 2021 zugenommen. Der Rückbau der Infiltrationsfläche, verbunden mit der Oberflächenentsiegelung auf der Oberkante des 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. Lediglich im 1. Halbjahr 2021 wurde ein leicht erhöhter Gasemissionswert im Rasterfeld L20 von >1000 ppm festgestellt. 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 4/110/1 (2015) des 2. Halbjahres erhöhte Gasemissionen, in allen anderen horizontalen Gasfassungen dagegen keine bzw. keine relevant erhöhten Gasemissionen.

Das 80%-Perzentil aus allen Einzelmesswerten lag im 1. Halbjahr 5,0 ppm und 2. Halbjahr bei 11,4 ppm. Das 90%-Perzentil lag im 1. Halbjahr 2021 bei 71,5 ppm und im 2. Halbjahr 2021 bei 27,0 ppm.

Der errechnete, flächenbezogene Emissionsmittelwert (s. nachfolgende Tabelle) für den Deponieabschnitt III/1+2 lag im 1. Halbjahr 2021 mit 21,2 ppm deutlich über den Vorjahreswerten und im 2. Halbjahr 2021 mit 39,0 ppm der höchste berechnete Emissionsmittelwert auf dem Deponieabschnitt III/1+2

Tabelle 31: Auswertung der FID-Messungen 2021 im Deponieabschnitt III/1+2

Auswertung DA III/1+2 im 1. Halbjahr 2021 19. Mai - 11. Juni 2021						Auswertung DA III/1+2 im 2. Halbjahr 2021 09 September - 08. Dezember 2021					
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	608	0,65	131.933	90,0%	0,6	<10	563	1,00	126.053	86,0%	0,9
10-100	53	35,40	6.228	4,3%	1,5	10-100	70	32,90	11.370	7,8%	2,6
>100-400	15	234,50	3.366	2,3%	5,4	>100-400	27	202,90	2.904	2,0%	4,0
>400-1000	13	700,80	2.323	1,6%	11,1	>400-1000	23	660,00	2.557	1,7%	11,5
>1000	37	4.794,70	2.664	1,8%	87,2	>1000	36	7.111,64	3.630	2,5%	176,2
Summe	726		146.514	100,0%		Summe	719		146.514	100,0%	
Emissionsmittelwert					21,2	Emissionsmittelwert					39,0

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 2021 durchgeführten FID-Messungen insgesamt an etwa 90% 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 des DA III/3 zum Deponieabschnitt DA III/1+2 wurden in beiden Halbjahren 2021 im Bereich der Böschung nördlich der Zufahrtsstraße zum Einbaufeld erhöhte Emissionswerte gemessen.

Im 2. Halbjahr 2021 wurden im Bereich der Böschung östlich der Fahrstraße am Einbaufeld in der Nähe des unteren Nordhangs mehr erhöhte Emissionswerte im Vergleich zum 1. Halbjahr festgestellt.

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 im 1. Halbjahr 2021 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 2021 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 2021 als eingehalten. Die Berechnungen der Perzentile je Deponieabschnitt für die beiden Halbjahre 2021 sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 32: 80% und 90% Perzentil aller FID-Einzelmessungen 2021 je Deponieabschnitt

Deponiebereich	2021	Anzahl der Messungen	80% Perzentil ppm	90% Perzentil ppm
DA I	1. Halbjahr	988	0	1
DA I	2. Halbjahr	958	0	0
DA II	1. Halbjahr	677	1	3,4
DA II	2. Halbjahr	893	1	17,5
DA III/1+2	1. Halbjahr	726	5	71,5
DA III/1+2	2. Halbjahr	719	11,4	27

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 Emissionssituation in lokalen Bereichen des DA I soll in einem ersten Schritt die Überdeckung der einzelnen Hot-Spot Bereiche entsprechend unseres mit dem RP abgestimmten Konzepts zur Minderung von Deponiegasemissionen auf der Deponie Dyckerhoffbruch vom 26.07.2018 ertüchtigt werden. Mit Schreiben vom 18.12.2019 wurden dem Regierungspräsidium Darmstadt Unterlagen zu den Hot-Spot-Bereichen zugesandt, welche die Darstellung der Messwerte >400 ppm in Graphiken und Tabellen sowie eine Dokumentation von technischen Maßnahmen an den Hot-Spot Bereichen umfasst. Die technischen Maßnahmen zur Minderung von Deponiegasemissionen sind aktuell noch in einem Abstimmungsprozess mit dem Regierungspräsidium Darmstadt.

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 in das Umfeld Stand 2022 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 33a Übersicht der zu überwachenden Gaspegel auf der Deponie Dyckerhoffbruch

Die 1994 erstellten Gaspegel sind ca. 2 m tief in den Untergrund eingebracht und bestehen aus einem 1 1/4 Zoll Rohr, das in einem Bohrloch mit Durchmesser 100 mm eingebracht wurde. Die HDPE-Rohre sind in den unteren 0,5 m gelocht und darüber als Vollrohr ausgebildet. Der Ringraum ist im gelochten Bereich mit Quarzfilterkies verfüllt und darüber mit Füllsand bzw. Aushubmaterial. Die obersten 30 cm sind mit quellfähigem Material abgedichtet. Die Gaspegel sind ca. 50 cm über Flur ausgebaut. Der Kopf des Rohres ist mit einer gasdichten Schraubkappe und einem Kugelventil versehen, an dem direkt ein mobiles Gasmessgerät angeschlossen werden kann.

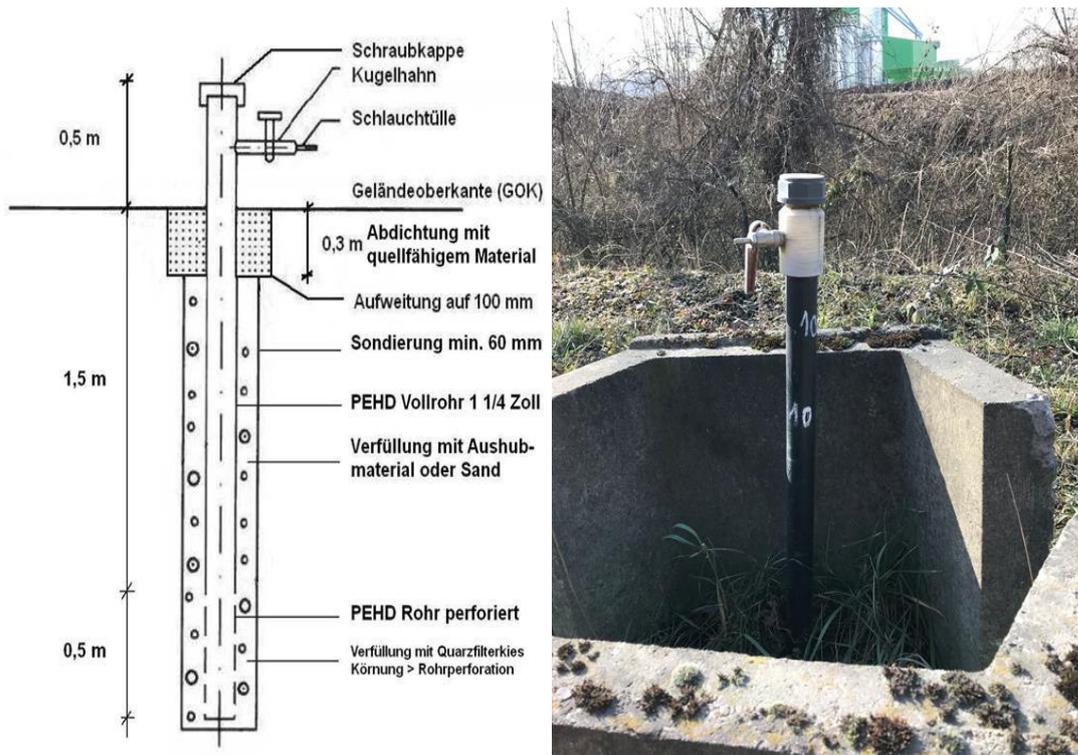


Abbildung 33: Schemaskizze Ausbau Gaspegel und Foto Gaspegel

Das Gas wird aktiv mit Hilfe eines sog. Gasmonitors (Fabrikat Ansyco) aus dem Pegel angesaugt und es werden die CH₄- und CO₂-Konzentrationen gemessen. Die Konzentrationsanzeige erfolgt in Vol%. Die untere Nachweisgrenze liegt bei >0,5 Vol% (\cong 5.000 ppm).

Im Berichtsjahr 2021 sind am Randbereich der Deponieabschnitte I und II, 41 gesetzte, funktionstüchtige und zu überwachende Gaspegel.

Im Umfeld des DA I wurden die Gaspegel 15 bis 24 allerdings schon bei Einrichtung nicht außerhalb sondern noch innerhalb des Deponiekörpers gesetzt. Somit war die Überwachung möglicher Gasmigration in die Umgebung des Deponiekörpers an diesen Stellen in der Vergangenheit nicht richtig gegeben.

Für die Versetzung der Gaspegel ins Umfeld des DA I war die Durchführung eines Genehmigungsverfahrens nach § 35 KrWG erforderlich. Die abfallrechtliche Anzeige zur Umverlegung bzw. Errichtung von Gasmigrationspegeln im Umfeld des Deponieabschnitts I (DA I) wurde am 09.01.2019 eingereicht. Im Bescheid vom 16.04.2019 wurde festgelegt, dass es sich bei der

Umverlegung der Gasmigrationspegel um eine wesentliche Änderung des für den Deponieabschnitt I genehmigten Bestandes handelt und damit die geplante Änderung genehmigungsbedürftig ist. Mit Schreiben vom 15.05.2019 hat die ELW den Antrag auf Plangenehmigung zur Umverlegung bzw. Errichtung von 14 Gasmigrationspegeln im Umfeld des DA I gestellt. Die diesbezügliche Plangenehmigung wurde am 07.10.2020 erteilt. Die geplante Maßnahme zur Versetzung der Gasmigrationspegel fand zwischen dem 04. und 06. Mai 2021 statt. Mit Schreiben vom 07. Mai 2021 wurde das Rergierungspräsidium Darmstadt über den Abschluss der Baumaßnahme in Kenntnis gesetzt.

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. Diese Pegel sollten im näheren Deponieumfeld neu errichtet werden. Südlich des DA II und im Bereich des DA III wurden bisher keine Gasmigrationspegel errichtet. Hier sollten ebenfalls Gasmigrationspegel im näheren Deponieumfeld errichtet werden. Das Konzept zur Umverlegung bzw. Errichtung von Gasmigrationspegeln im Umfeld der Deponieabschnitte I bis III der Deponie Dyckerhoffbruch wurde dem RP am 21.08.2018 zur Vorabstimmung zugesendet. Dieses Konzept wurde am 16.10.2020 im Hause des RP besprochen. Mit Datum vom 17.11.2020 erging die abfallrechtliche Anordnung des RP für die neuen Gasmigrationspegel im Umfeld der Deponieabschnitte II (DA II) und III (DA III). 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 2021 sind dem **Anhang 7.9** sowie die Lage der Gaspegel dem **Anhang 7.8** zu entnehmen. Im 1. Halbjahr 2021 wurden nach Umverlegung bzw. Errichtung der 14 Gasmigrationspegeln im Umfeld des DA I keine Methankonzentrationen nachgewiesen. Im 2. Halbjahr wurden auch hier, wie auch in an allen anderen Gaspegeln im 1. und 2. Halbjahr im DA I und DA II, keine Methanemissionen gemessen. 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 2021, 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 wirtschaftlichste Form der Verwertung. Die Verwertung des Deponiegases auf der Deponie Dyckerhoffbruch begann 1992. Anfangs wurde noch ein großer Teil des anfallenden Deponiegases in einer Hochtemperaturfackel bei 1.200°C verbrannt. Seit 2004 wird das erfasste Deponiegas zu 100 % in Blockheizkraftwerken verwertet. Die Fackel ist allein aus Reservegründen vorhanden.

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 2021 wurden mit den vier betriebenen Blockheizkraftwerken bei einem Deponiegasverbrauch von rd. 5.3 Mio. m³ insgesamt 9,1 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 von rund 10.000 m² eine Fotovoltaikanlage mit einer Leistung von ca. 0,9 MW.

2021 wurde mit der PV-Anlage der ELW Flächenanlagen weniger Strom produziert als in den vergangenen Jahren. Auf Grund vorbereitender Maßnahmen zum Bau des Deponieabschnittes IV wurde im Herbst 2021 ein Teil der PV-Anlage mit einer Fläche von 1.571 m² und einer Leistung von ca. 100 kW zurückgebaut.

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).

2021 wurden über diese Fotovoltaikanlagen insgesamt rd. 0,90 GWh Strom erzeugt, wetterbedingt etwas weniger als im Vorjahr. Diese Energiemenge wurde zu 100 % in das öffentliche Netz eingespeist.

Insgesamt wurden über die BHKWs und die PV-Anlagen im Berichtsjahr 2021 eine Gesamtstrommenge von rd. 10,01 GWh erzeugt, das sind etwa 0,34 GWh weniger als im Vorjahr. Der Eigenverbrauch der Deponieanlagen lag 2021 bei insgesamt rd. 1,08 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
		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
Summen	469.644.822	10.578.317	874.784	531.701	1.287.212	482.934.981	37.927.672	444.918.589	kWh

7. Abfälle

7.1 Ablagerungsmengen

Die Gesamtablagerungsmengen auf der Deponie Dyckerhoffbruch bis Ende 2021 sind, soweit sie in den ersten Jahren der Deponie dokumentiert wurden, der nachfolgenden Tabelle und Abbildung zu entnehmen.

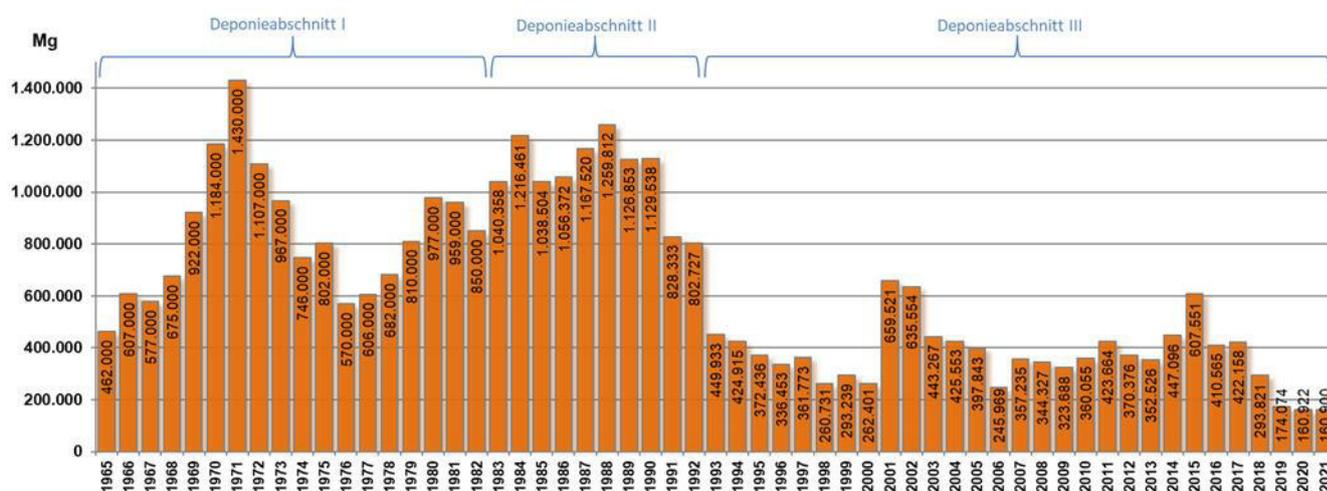


Abbildung 34: Gesamtablagerungen Deponie Dyckerhoffbruch 1965 bis 2021 (**Anhang 8.2**)

Tabelle 35: Gesamtabfallablagerungsmengen bis 31.12.2021; Abfallannahme und Ablagerung in 2021

Gesamtabfallablagerungsmengen bis 31.12.2021:	
Deponie I	15,0 – 19,7 Mio. Mg (davon ca. 14,9 Mio. Mg dokumentiert)
Deponie II	12.347.338 Mg
Deponie III	9.097.647 Mg
Abfallannahme und Ablagerung in 2021:	
Gesamtanlieferungen	160.944 Mg
davon Deponieabschnitt II	272 Mg
davon Deponieabschnitt III	160.672 Mg
Wiederauslieferungen DA III	- 44 Mg
Ablagerung (DA III)	160.628 Mg
davon zur Beseitigung (DA III)	115.064 Mg
davon zur Verwertung (DA III)	45.564 Mg
Ablagerung (DA II)	272 Mg
Gesamtablagerung 2021	160.900 Mg

Angeliefert wurden in 2021 auf der Deponie Dyckerhoffbruch insgesamt 160.944 Mg Abfall, wobei davon die Gesamtablagerungsmenge in 2021, 160.900 Mg betrug.

Die Ablagerungsmenge 2021 verteilt sich auf die beiden Deponieabschnitte DA II mit 272 Mg und DA III mit 160.628 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 gewonnenen Informationen wurde das Modell fortgeschrieben und aktualisiert sowie eine Beschreibung und Bewertung des Deponieinventars vorgenommen (siehe „ *Abschlussbericht 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.

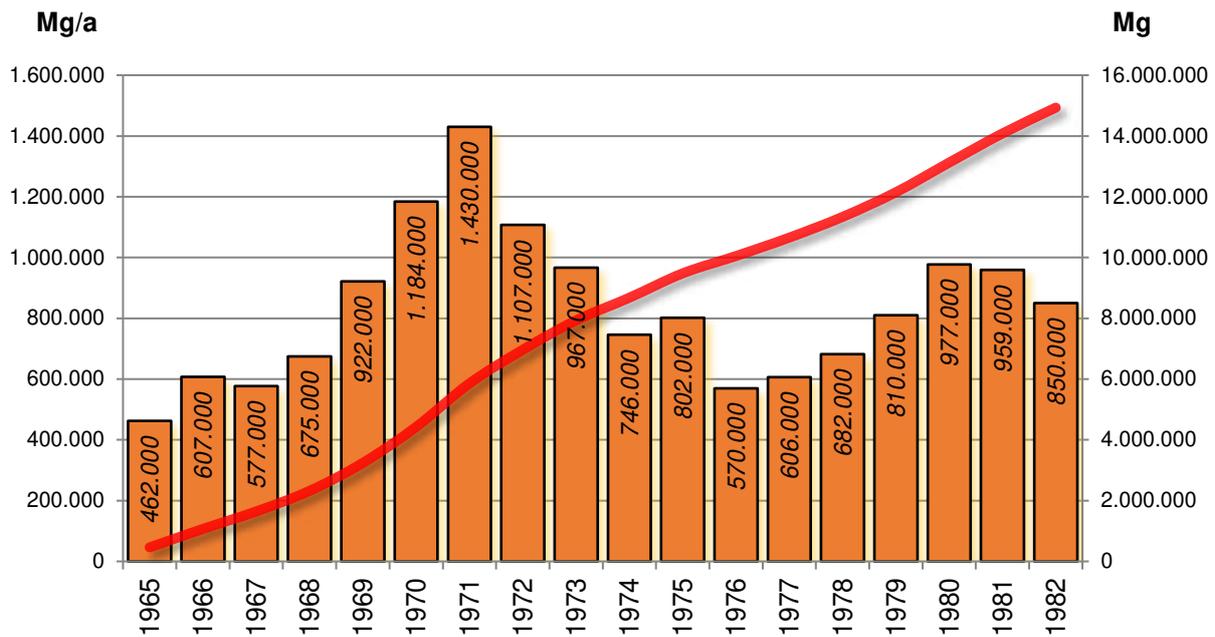


Abbildung 35: Jährliche Ablagerungen im Deponieabschnitt I (dokumentierte Mengen, **Anhang 8.3**)

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 2007 wurden 1.592.990 Mg inerte Abfälle zur Profilierung der Deponieoberfläche eingebaut und von November 2016 bis August 2017 nochmals insgesamt 89.417 Mg Inertabfall. 2016 wurden 5.461 Mg Abfall eingebaut. Der Einbau 2017 setzt sich zusammen aus den Anlieferungen von 95.829 Mg Abfall der Deponieklasse I zur Profilierung im Rahmen der Herstellung der Nordhangdichtung abzüglich einer Menge von 11.873 Mg durch Umlagerungen von vorhandenen Abfällen aus dem Deponieabschnitt II in die Deponieabschnitte III/1+2 bei der Anschlussuche an die bereits bestehende Nordhangdichtung.

Im Berichtszeitraum 2021 wurden zum Ausgleich von Setzungen und zum Wegebau 272 Mg geeignete DK I – Böden angenommen. Die Gesamtabfallmenge des Deponieabschnittes II betrug somit Ende 2021 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.

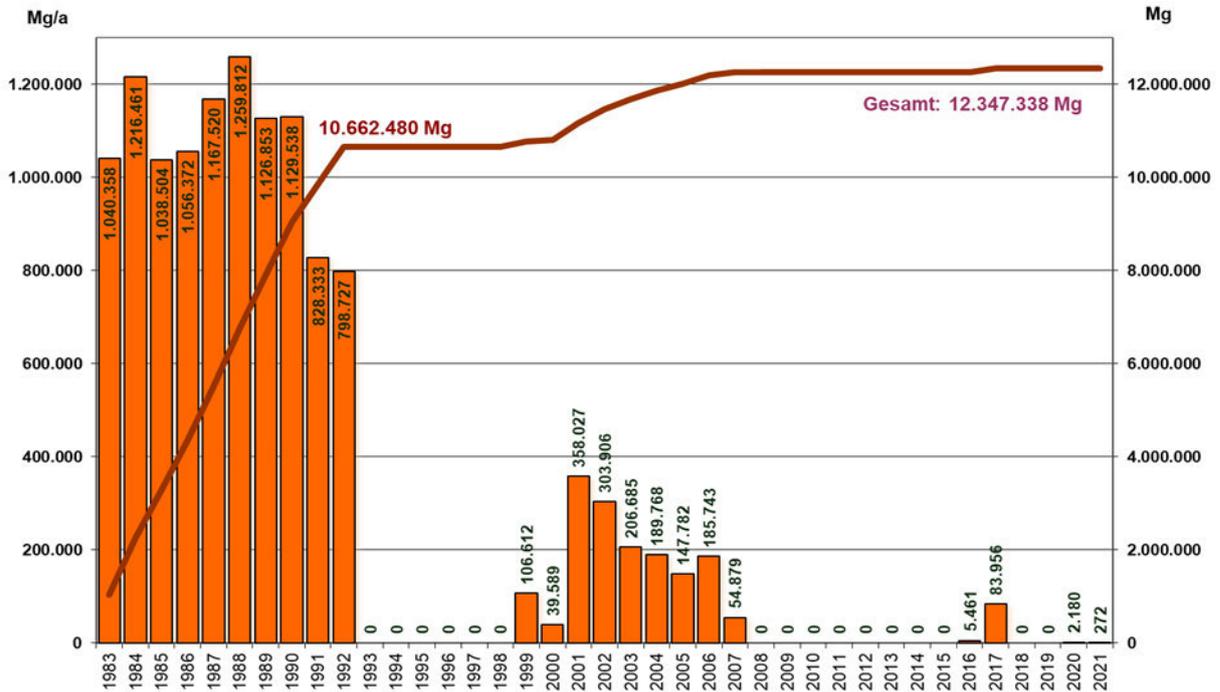


Abbildung 36: Jährliche Ablagerungen Deponieabschnitt II (Anhang 8.3)

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.

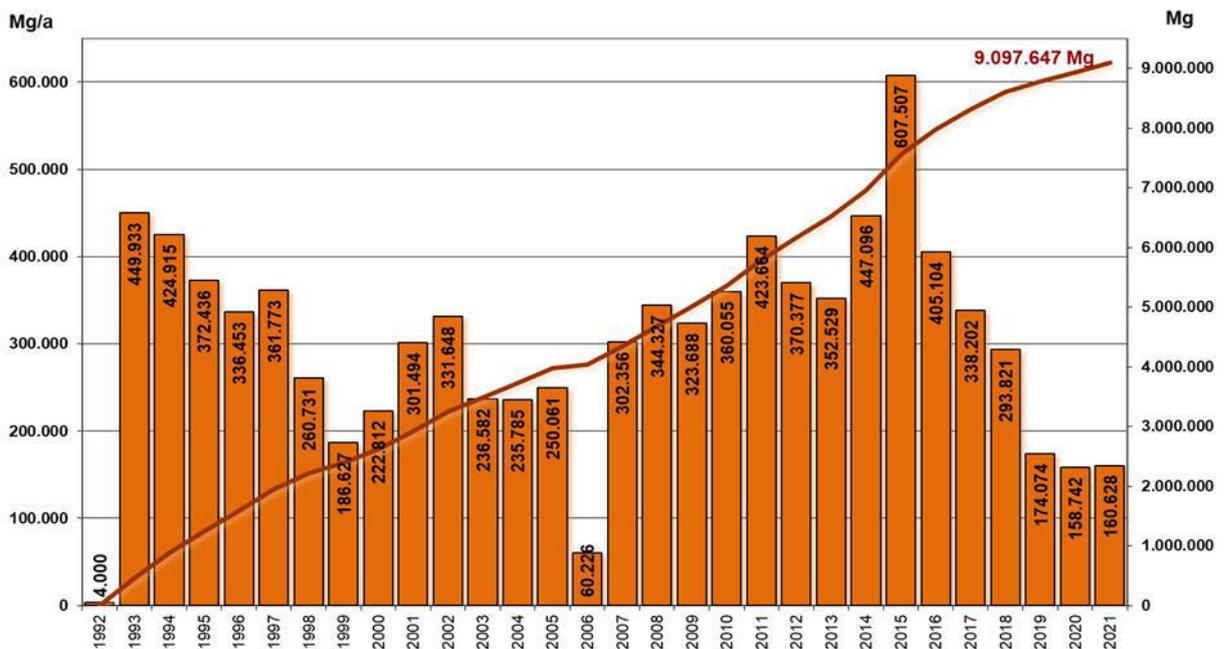


Abbildung 37: Jährliche Ablagerungen im Deponieabschnitt III gesamt (Anhang 8.4)

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 160.628 Mg in Berichtsjahr 2021.

Seit Jahren werden neue Deponieabschnitte, sowohl der Deponieklasse I als auch Deponieklasse II, geplant. Es ist leider auch im Berichtsjahr 2021 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 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.

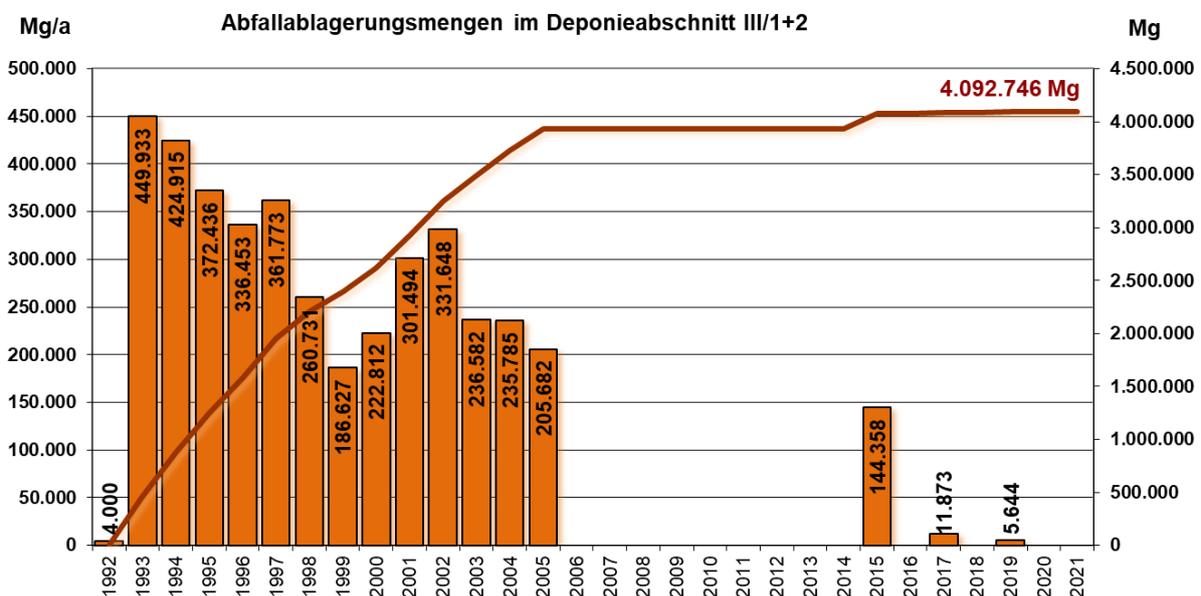


Abbildung 38: Jährliche Ablagerungen in den Deponieabschnitten III/1+2 (**Anhang 8.4**)

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, Gießereialtsande, 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.

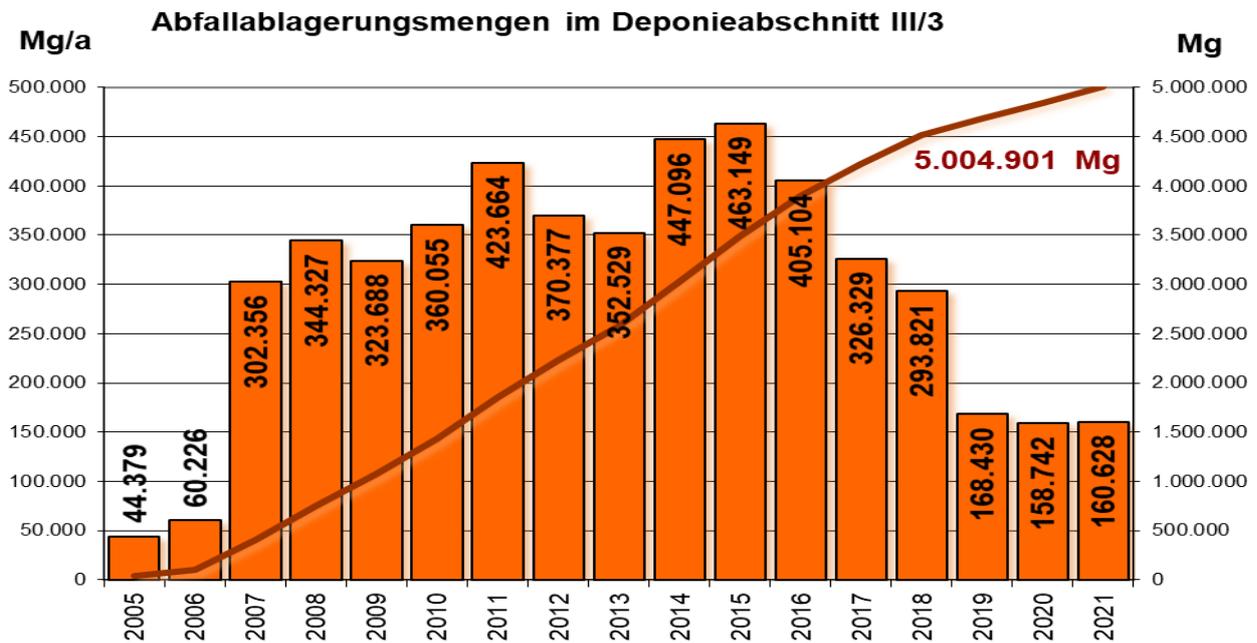


Abbildung 39: Jährliche Ablagerungsmengen Deponieabschnitt III/3 (**Anhang 8.4**)

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. Die Einbaumenge in 2021 beträgt zuletzt nur noch ca. 160.628 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 Eraushub, 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, Abwasser-schlämmen und Sedimentationsrückständen.

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

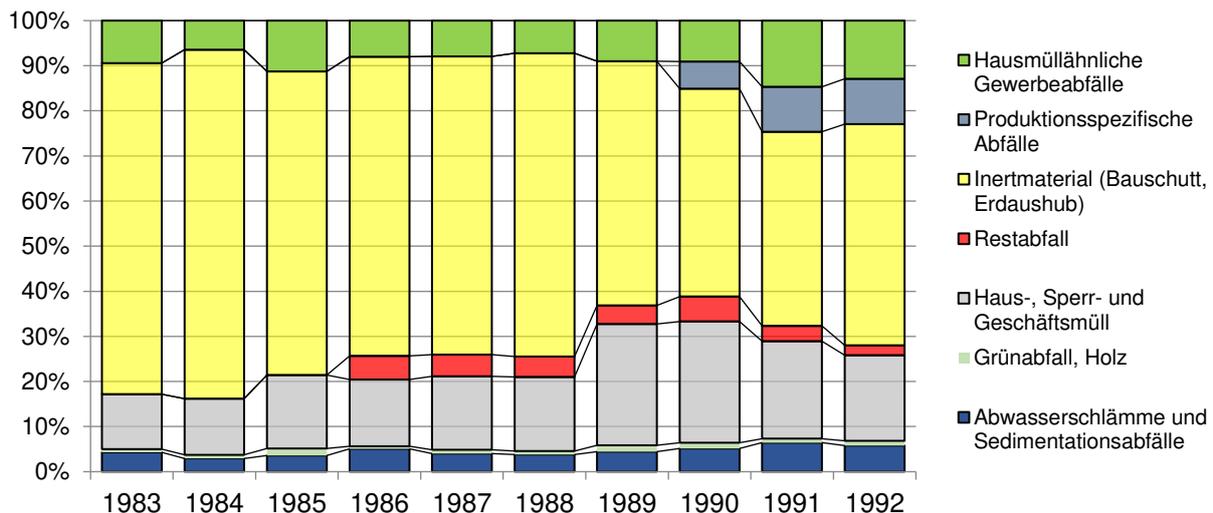


Abbildung 40: Abfallzusammensetzung 1983 bis 1992 im Deponieabschnitt II

Zwischen 1992 und 1998 gab es eine Phase, in der auf dem Deponieabschnitt II kein Abfall deponiert wurde. Erst von 1999 bis 2007 wurden weitere rund 1,6 Mio. Mg an inerten Abfällen

zur Profilierung des Deponieabschnittes angenommen und in den Jahren 2016 und 2017 erhöhte sich die Abfallmenge noch einmal um 89.417 Mg. 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, hausmüllähnlichen 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.

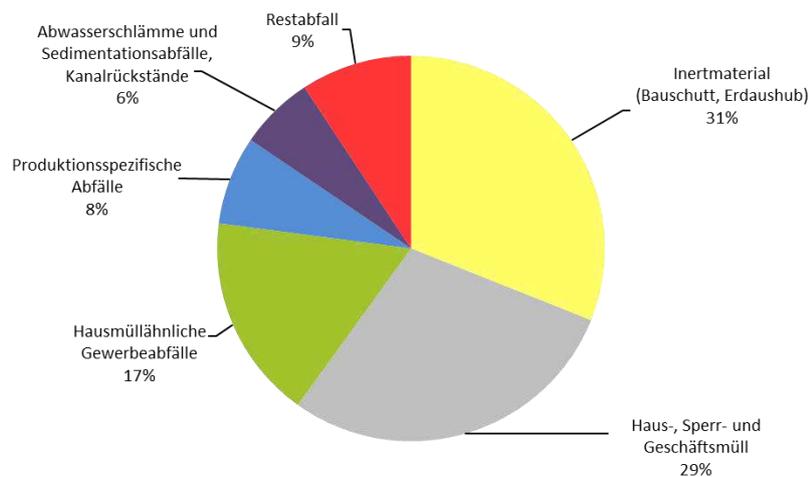
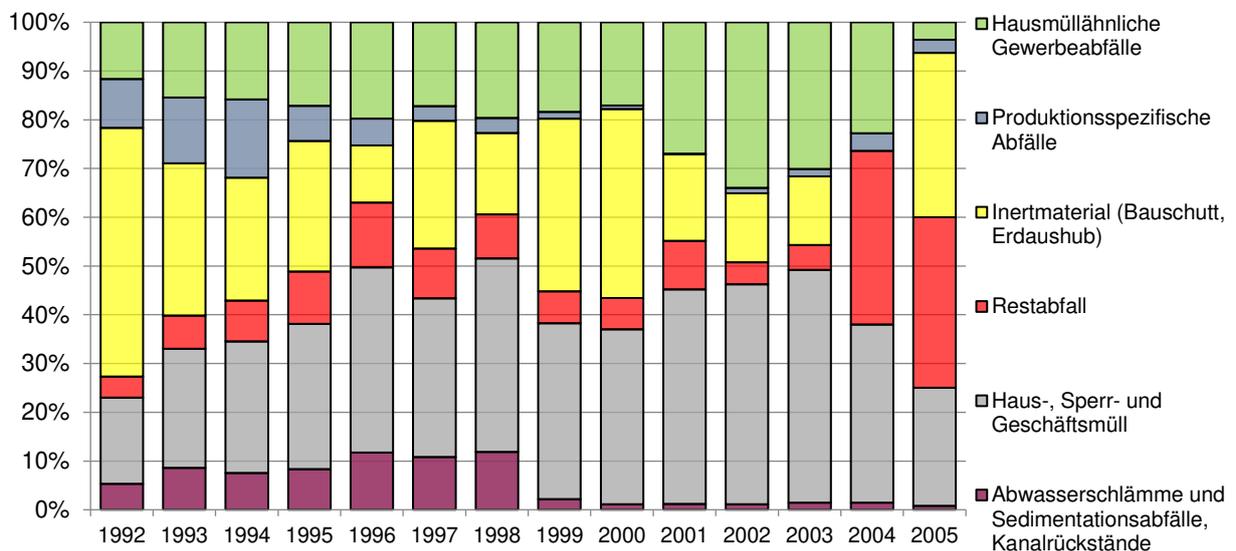


Abbildung 41: Abfallzusammensetzungen 1992 bis 2005 in den Deponieabschnitten III/1+2

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, Böden 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.

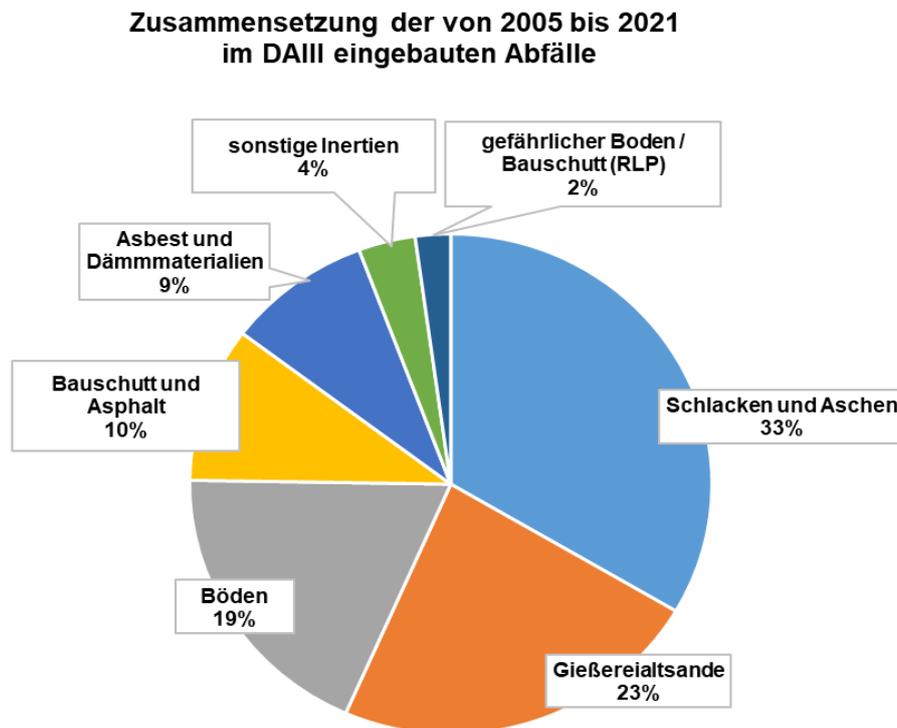


Abbildung 42: Zusammensetzung der von 2005 bis 2021 im DAIII eingebauten Abfälle

Die Verteilung der einzelnen Abfallarten hat sich seit 2005 deutlich verändert. Es überwiegen Abfälle aus Bautätigkeiten wie Erdaushub und Bauschutt. In den letzten Jahren handelte es sich überwiegend um Schlacken und Aschen aus Schlackeaufbereitungsanlagen und Gießereialtsande.

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.

Verhältnis der Beseitigungs-/Verwertungsabfälle

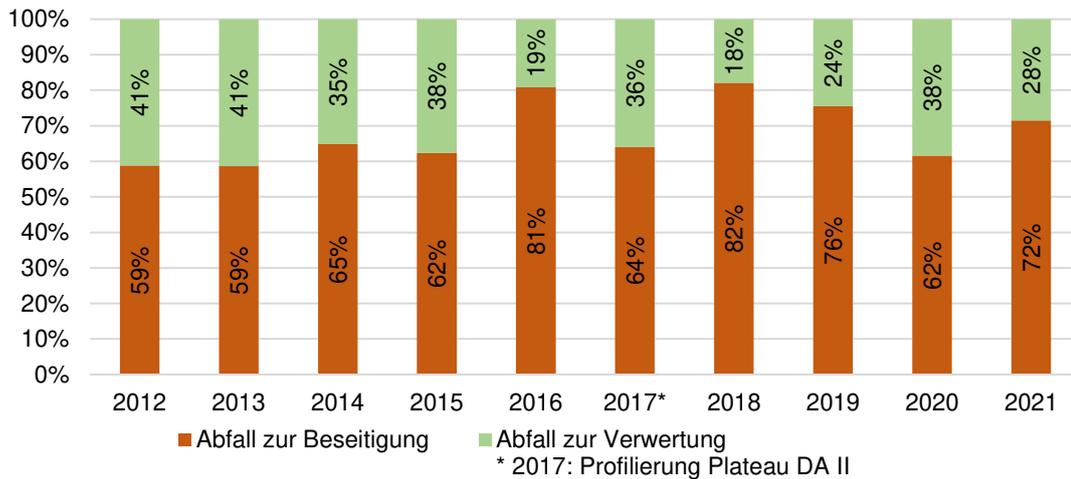


Abbildung 43: Verhältnis der Beseitigungs-/Verwertungsabfälle 2012-2021

Anteile der Beseitigungs-/ Verwertungsabfälle an den Gesamtannahmemengen

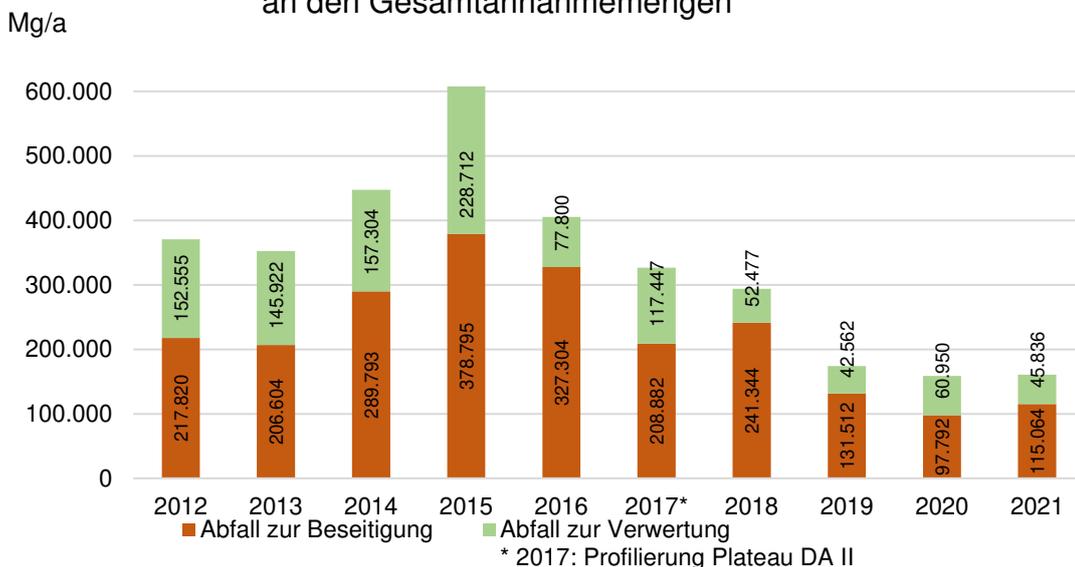


Abbildung 44: Anteile der Beseitigungs-/ Verwertungsabfälle an den Gesamtannahmemengen 2012-2021

2021 haben die zur Verwertung angenommenen Abfallmengen gegenüber dem Vorjahr wieder abgenommen. Nur in 2019 wurden weniger Verwertungsabfälle angenommen. Begründen

kann man den Rückgang mit der Begrenzung von Asbestabfällen ausschließlich auf Wiesbaden und dem RMA-Gebiet. Aufgrund des fehlenden Restverfüllvolumens der Deponie müssen Abfälle, die viel Volumen verbrauchen, insbesondere Asbest und KMF, auf eine Mindestmenge reduziert werden. Weil für die Hohlraumverfüllung z.B. rieselfähige Gießereiabfälle zur Verwertung angenommen werden, reduzieren sich die benötigten Verwertungsmengen gleichermaßen.

Eine genaue Aufschlüsselung der im Berichtsjahr 2021 im Deponieabschnitt III/3 eingebauten Abfälle von insgesamt 160.628 Mg, aufgelistet nach Abfallschlüssel und der Annahme als Beseitigungsabfall (115.064 Mg) und Verwertungsabfall (45.564 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 und Aschen auf (Anteil 2020: 41%, Anteil 2021: 22%). Dieser Rückgang wird sich fortsetzen. Die Schlackeverwerter im Rhein-Main-Gebiet entsorgen die aufbereiteten Schlacken überwiegend in den Niederlanden oder auf günstige Deponien in Ostdeutschland, weil die Deponierungskosten in den hessischen Deponien, bedingt durch den Kapazitätsrückgang zu hoch sind. Somit verändert sich die Abfallzusammensetzung wieder mehr zu den Bau- und Abbruchabfällen sowie Bauschutt und Asphalt.

Bei Asbest und KMF –Abfällen ist die Ablagerungskapazität auf dem Deponieabschnitt III nahezu erschöpft. Die im letzten Jahresbericht angekündigte Verfüllung des Asbestmonolagers verschiebt sich auf Ende 2023. 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. Die Asbestabfälle, die unter dem Schlüssel 170605* angenommen wurden, enthalten über 5.500 Mg an Böden, die Asbeststücke enthalten und unter diesem Schlüssel entsorgt werden mussten. Ansonsten werden ausschließlich festgebundene Asbestzementplatten angenommen, die staubdicht verpackt sind.

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 sind, angeliefert und eingebaut. Die ELW-eigene KMF-Presse wurde Ende April 2021 aus wirtschaftlichen Gründen außer Betrieb genommen.

Böden, Bauschutt und sonstige Inertien wurden sowohl zur Beseitigung als auch zur Verwertung angenommen, wobei in 2021 der Anteil zur Beseitigung wieder größer war als der Anteil zur Verwertung. Im Vorjahr war das Verhältnis noch umgekehrt. Insbesondere Bauschutt und bestimmte Böden sind für den Deponiebau von besonderer Bedeutung. Ausschließlich mit Sanden und Schlacken kann die Deponie nicht standsicher aufgebaut werden. Der Schwerlastverkehr kann, wenn es nass wird, die Deponie ausschließlich auf den dafür speziell aufgebauten Wegen befahren. Die Außenböschungen werden mit einer Zwischenabdeckung versehen, die zeitnah für den Erosionsschutz begrünt werden muss.

Weil die Mengen auf der Deponie Dyckerhoffbruch seit 2019 streng geplant und limitiert werden müssen, um mit dem noch zur Verfügung stehenden Restvolumen zu haushalten, suchen

sich die in Wiesbaden und im umliegenden Rhein-Main-Gebiet anfallenden Abfallmengen bereits neue Entsorgungswege, die größtenteils mit großen bis sehr großen Entfernungen verbunden sind.

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 2021. Die einzelnen Abfallschlüssel wurden dabei zu Abfallgruppen zusammengefasst. Im Vergleich hierzu sind die Abfallzusammensetzungen aus dem Berichtsjahr 2020 gegenüber gestellt.

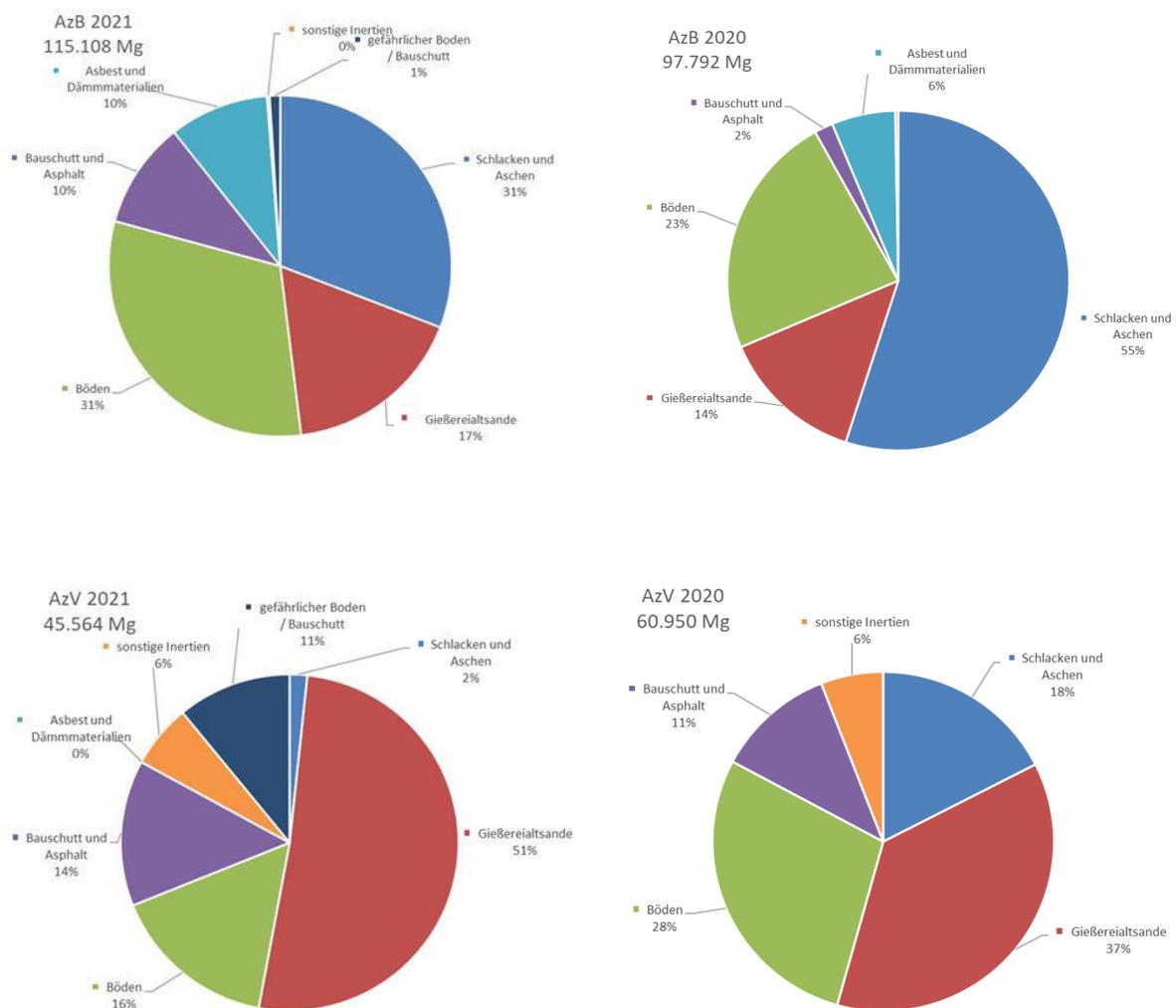


Abbildung 45: Zusammensetzungen des 2020 und 2021 eingebauten Beseitigungsabfalls und Verwertungsabfalls

Betrachtet man die Abfallherkunft im Berichtsjahr 2021 so beträgt der Anteil an Wiesbadener Abfälle ca. 42%. 37% aller Abfälle stammten aus Hessen und 22% aus den übrigen Bundesländern – überwiegend aus Rheinland-Pfalz (Mainz). Aus dem Ausland wurden keine Abfälle angenommen.

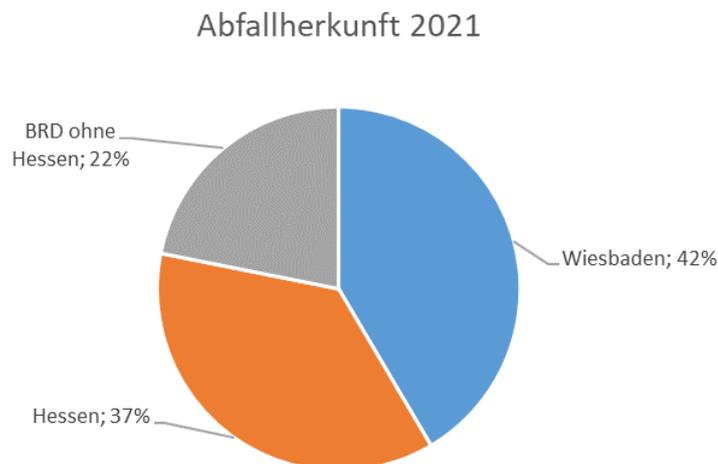


Abbildung 46: Herkunft der in 2021 angenommenen Abfälle

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 Abfallannahmекontrolle (Kontrolluntersuchungen nach DepV)

In der DepV § 8 ist der Rahmen des Annahmeverfahrens für Abfälle durch die Annahmекontrolle 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 Annahmекontrolluntersuchungen auf Einhaltung der Zuordnungswerte der Deponie waren auch im Berichtszeitraum 2021 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 Anlieferungsmengen 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 auch 2021 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 2021 wurden 93 Kontrollbeprobungen im Rahmen der Abfallannahme vorgenommen. Es handelte sich bei allen Proben um routinemäßige Kontrolluntersuchungen.

Des Weiteren gab es auch in 2021 eine Anlieferung, die nach Überprüfung und Bewertung der Kontrollbeprobungen gemäß Anhang 4 der DepV die Annahmegrenzwerte der Deponie Dyckerhoffbruch nicht eingehalten hat.

Bei dieser Anlieferung handelte es sich um gefährliche Böden und Steine (AVV: 17 05 03*), die über den RMA von einem Bauvorhaben in Offenbach angeliefert wurden. Nach Feststellung von Überschreitungen der Parameter PAK und Benzo(a)pyren im Rahmen der Kontrollbeprobung wurde die Behörde am 05.08.2021 gem. § 8 DepV schriftlich darüber informiert. Die beiden sichergestellten Chargen wurden vom Abfallerzeuger im September abgeholt und ordnungsgemäß auf einer Deponie der Klasse III entsorgt. Im Gegensatz zu den ELW sieht das Regierungspräsidium in den bereits eingebauten Abfallmengen aus diesem Bauvorhaben eine mögliche Gefährdung für das Wohl der Allgemeinheit. Daher wurden Gutachten zum Gefährdungspotential angefertigt und in 2022 In-Situ-Beprobungen angeordnet. Die Ergebnisse stehen noch aus, sodass über den möglichen Verbleib oder Ausbau der Gesamtanlieferungsmenge von 946 Mg noch nicht entschieden ist.

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, 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 2021 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 Asbestmollager.

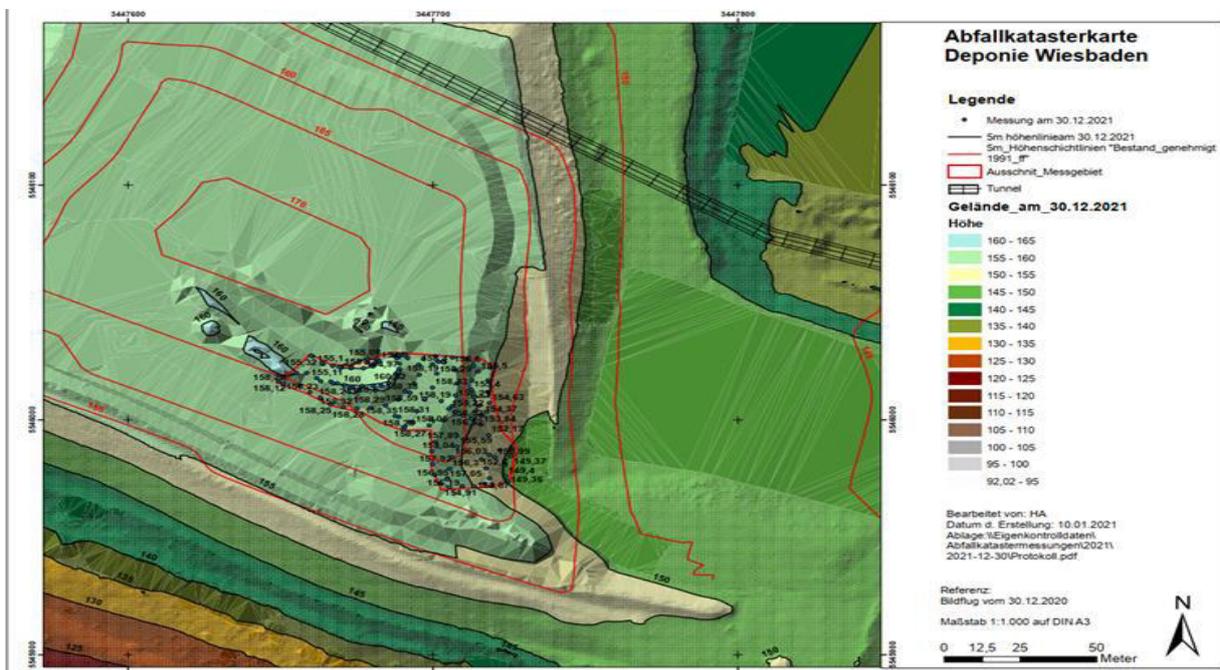
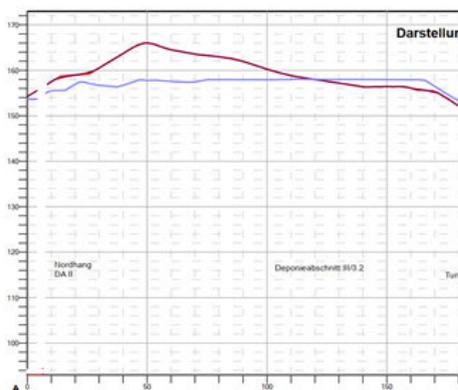


Abbildung 47: Katastervermessungen im Einbaubereich zum Jahresende 30.12.2021



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 Bestands- (blau) gegenüber dem genehmigten Profil (braun) dar. Der Zwischenraum zwischen Bestands- und Genehmigungsprofil ist das noch zur Verfügung stehende Restverfüllvolumen an dieser Stelle.

Hier zeigt sich sehr deutlich der Widerspruch und der Dis- sens bei der Beurteilung, wie hoch das Restverfüllvolumen der Deponie noch ist. Während die damals festgelegte Zahl, die das früher einmal festgelegte Restverfüllvolumen beschreibt, längst erreicht ist, zeigen die Profile und die Situation vor Ort, das bis zum Erreichen des genehmigten Profils noch sehr viel Platz vorhanden ist.

7.5 Einsatz von Deponieersatzbaustoffen

Im Berichtsjahr 2021 wurden insgesamt 45.564 Mg (2020: 60.950 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 2021 – Deponieabschnitt III

Abfallbezeichnung	AVV	Einbau in Mg
Ofenschlacke	100903	766
Gießformen und -sande vor dem Gießen	100906	627
Gießformen und -sand nach dem Gießen	100908	22.733
verbrauchter Strahlsand	120117	246
Auskleidungen und feuerfeste Mat. aus metallurg. Prozessen	161104	1.877
Gef. Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik	170106*	1.203
Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik	170107	6.190
Bitumengemische (teerfrei)	170302	203
Boden und Steine	170504	7.225
Schlämme aus Wasserklärung (entwässert)	190902	20
Mineralien (z.B. Sand, Steine)	191209	644
Summe		45.564

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.

68% der zur Verwertung angenommenen Materialien dienen der Hinterfüllung und Abdeckung von in Big Bags verpackten Asbestanlieferungen und vorbehandelten KMF-Produkten, die lagenweise und hohlraumarm eingebaut werden. Zum Hinterfüllen wurden überwiegend rieselfähige Abfälle wie Gießereialtsande nach dem Gießen, Strahlsand und im geringen Umfang Schlacke verwendet.

5% wurden für Zwischenabdeckungen in den Böschungsbereichen und den Bau von Randwällen genutzt.

13% 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).

Inklinometervermessungen erfolgen seit Einstellung der Infiltration nicht mehr. Einige weitere, früher auf den Deponieabschnitten III/1+2 vorhandene Vermessungsstellen sind infolge von Abfallablagerungen westlich der ehemaligen Infiltrationsfläche und dem Rückbau der Infiltrationsfläche nicht mehr vorhanden.

Die Urmessungen 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 Urmessung zur Höhenkontrolle erfolgte hier 1992 mit Errichtung des Tunnels. Die Urmessung zur Lagekontrolle der Tunnelpolygone wurde 2004 vorgenommen.

Im Berichtszeitraum erfolgten die Vermessungsarbeiten im Dezember 2021 und wurden verglichen mit den Vorjahresmessungen im Dezember 2020 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 2021 zum Dezember 2020 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. 2021/Dez. 2020 (Messpunktbezeichnung)
DA I	ca. 64 m	seit 1982: 0,6 – 1,8 m max. am Messpunkt H11	max. 1 cm (H6)
DA II	ca. 63 m	seit 1990 bis 2008: 4,6 – 5,9 m 2009-2016: 0,66 m (S74 (IA8S9); nicht mehr vorhanden) 2009-2021: 0,54 m (S61 (IIC9))	max. 3 cm (IIA4, IIC9, IIC10, IIC12, IIA11OK, IIA11)
DA III/1+2	ca. 59 m	2009-2021: max. 2,06 m (S01 (1.1))	max. 12 cm (5.1) 10 cm (4.1) 9 cm (3.1) 9 cm (1.1)
Tunnel	ca. 53 m	1992-2021: 0,63 m (T5)	max. 1,6 cm (T3)

Im **Deponieabschnitt I** wurden seit Jahren keine starken Setzungen mehr beobachtet. Die stärkste Setzung von 1 cm wurde 2021 noch am Messpunkt H6 ermittelt. An den übrigen Messpunkten wurden zwischen Dezember 2020 und Dezember 2021 keine weiteren Differenzen ermittelt. Insgesamt wurde von 1982/1984 bis 2021 eine maximale Setzung von ca. 1,8 m am Messpunkt H11 im westlichen Kuppenbereich des Deponieabschnittes I ermittelt.

Im **Deponieabschnitt II** wurden 2021 im Vergleich zu 2020 noch Setzungen bis zu maximal 3 cm an den Messpunkten IIA4, IIC9, IIC10, IIC12, IIA11OK, IIA11 registriert. An den übrigen Messpunkten wurden zwischen Dezember 2020 und Dezember 2021 lediglich noch Differenzen von maximal 0 bis 2 cm ermittelt. (Einzel-Setzungswerte 2021 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 54 cm. Insgesamt ergibt sich daraus für den Deponieabschnitt II eine maximale Gesamtsetzung von bis zu 7,1 m.

Im **Deponieabschnitt III/1+2** wurden die maximalen Setzungen immer rund um die ehemalige Infiltrationsfläche gemessen. Die stärksten Setzungen zeigten auch 2021 mit 12 cm wieder die Setzungsmessstelle 5.1 sowie mit 10 cm die Setzungsmessstelle 4.1 nördlich der ehemaligen Infiltrationsfläche. Ebenfalls starke Setzungen von 9 cm wurden an den Setzungsmessstellen 3.1 und 1.1 östlich der ehemaligen Infiltrationsfläche festgestellt. Im nördlichen und östlichen Böschungsbereich des DA III/1+2 wurden hingegen nur geringfügige Setzungen von max. 2 cm festgestellt.

Im Deponieabschnitt III/1+2 wurde seit 2009 eine maximale Gesamtsetzung bis zu 2,06 m am Setzungsmesspunkt 1.1 und 1,90 m am Punkt 5.1 ermittelt. Alle Einzel-Setzungswerte des Berichtsjahres 2021 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 2021 nur geringfügige Lageveränderungen um 1 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	Nullmessung	Lageverschiebung in Rechtsrichtung seit Nullmessung 2009	Lageverschiebung in Hochrichtung seit Nullmessung 2009
Deponieabschnitt II	2009	<u>bis 2016</u> : 11 cm (IIA5, Westhang) <u>bis 2021</u> : 9-11 cm (IIA2, IIA3, IIB2, IIB3 (Westhang); IIA13 (Osthang))	10-12 cm (IIS3, IIS4, IIS5, IID15 (Südhang); IISO4 (Südosthang))
Deponieabschnitt III/1+2	2009	bis 2021: 34 cm (1.2, Osthang)	bis 2021: 25 cm (4.2, Nordhang)

Die Lageverschiebungen im **Deponieabschnitt II** seit den Nullmessungen 2009 summierte sich bis Ende 2021 im Deponieabschnitt II auf 11 cm in Hochrichtung an den Messpunkten IIS3, IIS4, IIS5 und IID15 auf dem Südhang sowie am Messpunkt IISO4 am Südosthang. Die Lageverschiebungen in Rechtsrichtung summierten sich seit den Nullmessungen auf 11 cm am nicht mehr vorhandenen Messpunkt IIA5 und auf bis zu 11 cm in Rechtsrichtung an den Messpunkten IIA3, IIB2, sowie 10 cm der Messpunkte IIA2, IIB3 auf dem Westhang und 9 cm am Messpunkt IIA13 auf dem Osthang.

Im **Deponieabschnitt III/1+2** wurden im Berichtszeitraum die größten Lageverschiebungen von 4 cm an der Messstelle 3.1 am nordöstlichen Rand der ehemaligen Infiltrationsfläche in Hochrichtung gemessen. Die Resultierende s2D der Messstelle 3.1 ist im Vergleich zum Vorjahr von 1 cm auf 4 cm angestiegen.

Insgesamt 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 4.2 am oberen Nordhang festgestellt. Die berechneten Resultierenden s2D aus den Rechts- und Hochabweichungen an diesen Messpunkten liegen bei 35 cm bzw. 25 cm.

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. Hierzu ist beabsichtigt im Jahr 2022 erste derartige Setzungspegel zu installieren.

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 2021 wurde die größte Absenkung von 1,6 cm am Tunnelpolygon T3 im Tunnelsegment 13 ermittelt. Auch im Vorjahr wurde dort schon die größte Setzungsraten mit 2,5 cm festgestellt. Das Tunnelpolygon T3 befindet sich im Grenzbereich des Deponieabschnittes III/3.1 zu dem sich aktuell in der Ablagerungsphase befindenden 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 2021 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 61,2 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 6,5 cm in Hochrichtung und bis zu 9,0 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 2021 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 im Zeitraum vom 24.11.2021 bis 25.11.2021 eine Bauwerk-überprüfung 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 25.11.2021, **Anhang 9.1**). Geprüft wurde das Tunnelbauwerk, die Ausstattung des Tunnels war nicht Bestandteil der Prüfung. Der Tunnel erhielt 2021 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. Die weiteren regelmäßigen Beobachtungen des Bauwerks ist gefordert und gegeben.

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 genehmigtes 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 auch ein Gesamtverfüllvolumen vorgegeben.

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:

1. **+ 69.000 m³** durch Setzung im Bereich der Nordhangdichtung zum DA II
2. **+ 7.000 m³** durch geändertes Höhenniveau an der Basis
3. **+ 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 **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.

Beflogen wird jährlich die gesamte Deponie innerhalb der Planfeststellungsgrenzen. Der Überfliegungsvorgang für den Berichtszeitraum 2021 am 31.12.2021 erfolgte wieder mit einer Drohne.

Beim Überfliegungsvorgang mit Hilfe der Drohne wurden etwa 1.500 Bilder des planfestgestellten Deponiegeländes in einer Flughöhe von ca. 100 m aufgenommen. Da die Drohne mit einem GPS-Empfänger ausgestattet ist, konnte die genaue Flugroute vorab festgelegt werden.

Nach der Befliegung werden die einzelnen Bilder in einem photogrammetrischen Prozess entzerrt und zu einem Bild zusammengefügt. Das so erhaltene Orthophoto (maßstäblich entzerrtes Luftbild) wird auf das Gelände über zuvor eingemessene Passpunkte orientiert. Jeder Passpunkt ist nach Lage und Höhe durch das städtische Vermessungsamt Wiesbaden eingemessen worden.

Durch die Betrachtung der Überlappung der einzelnen Bildaufnahmen entsteht der Stereoeindruck der Geländeoberfläche, mit dem Höhenunterschiede erkannt werden können. Die gemessenen Höhen der Passpunkte dienen dabei als Höhenreferenzen um die Topographie des beflogenen Gebietes zu ermitteln.

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.

Die aktuelle Überfliegung der Deponie mit der photogrammetrischen Aufnahme erfolgte am 31.12.2021. Der Volumenverbrauch 2021 wurde im Vergleich mit der vorangegangenen Überfliegung am 30.12.2020 ermittelt und auf das Berichtsjahr 2021 zurückgerechnet.

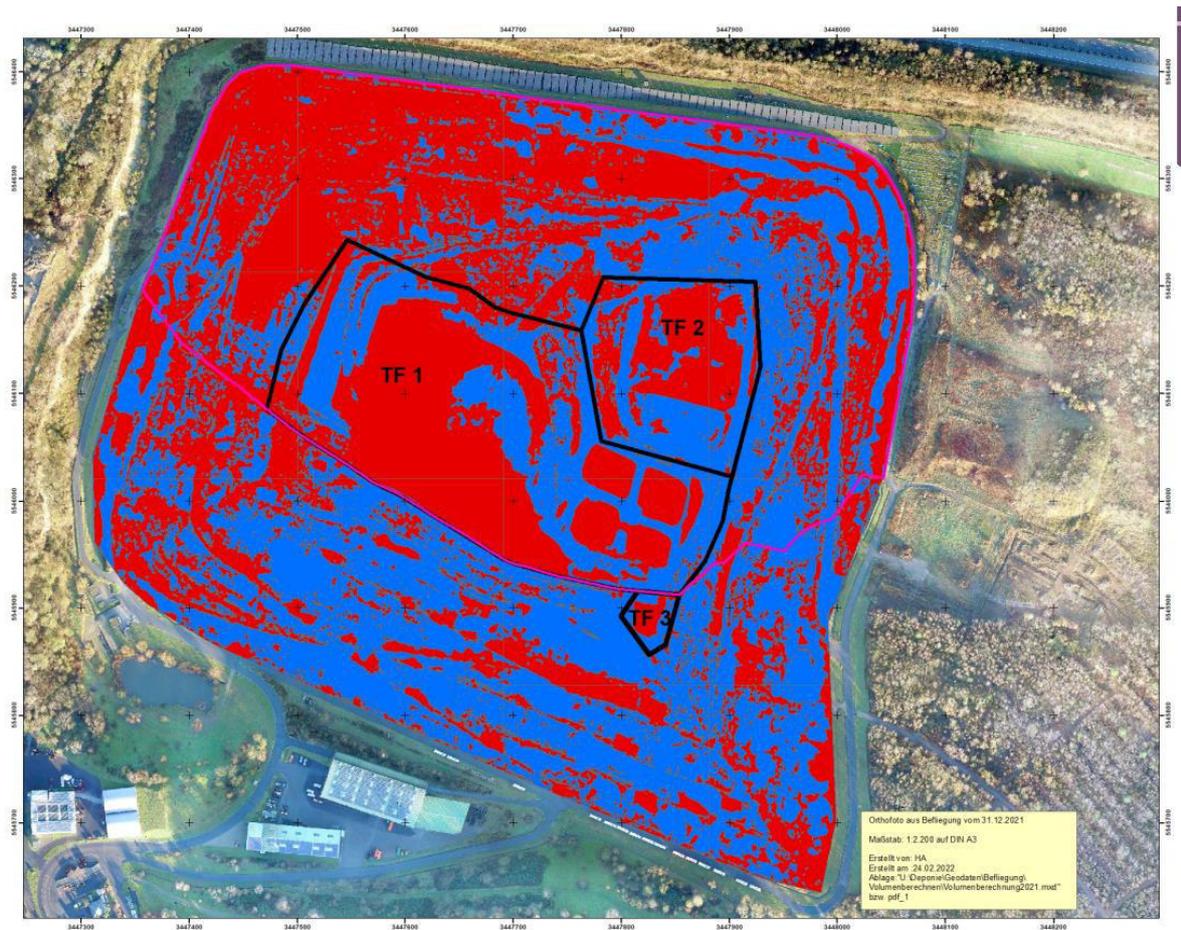


Abbildung 48: Volumenzu- und abnahmen 2021 und die zur Berechnung herangezogenen Teilflächen (rot= Volumenzunahme; blau = Volumenabnahme)

Im Deponieabschnitt III wurden im Berichtszeitraum 2021 insgesamt 160.628 Mg Abfälle eingebaut. Der dazugehörige Volumenverbrauch wurde mit 90.350 m³ ermittelt. Aus diesen Massen- und Volumenermittlungen ergibt sich in 2021 eine aktuelle, mittlere Einbaudichte von 1,78 Mg/m³. Bis Ende 2021 wurden im gesamten Deponieabschnitt III 9.097.647 Mg eingebaut. Das damit verfüllte Volumen bis Ende 2021 lag bei 6.103.345 m³, woraus sich eine mittlere Ablagerungsdichte von 1,49 Mg/m³ ergibt.

Aus den Dichtebestimmungen lässt sich für das Berichtsjahr 2021 eine aktuelle Einbauwichte von 17,5 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 2021**, nach Abzug des bis einschließlich 2021 verbrauchten Volumens vom aktuell berechneten Gesamtvolumen von 6.238.500 m³, **noch 135.154 m³**, das entspricht etwa 230.068 Mg Abfall. Bei geplanten Abfallannahmemengen je 130.000 Mg in 2022 und 2023 ist das Verfüllende im Deponieabschnitt III unter dem oben angegebenen Gesamtverfüllvolumen Ende 2023 erreicht (siehe **Anhang 8.7**).

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 2021 im DAIII	160.628 Mg
Gesamtablagerungen DAIII (1992 bis 2021)	9.097.647 Mg
Genehmigtes Ursprungsvolumen 1991	5.727.750 m³
Berechnung Volumenzuwachses DAIII 1991 ff	
Setzungen Nordhangdichtung	+ 69.000 m ³
Geändertes Höhenniveau Basis	+ 7.000m ³
geänderte Außenkubatur (Umbau Hauptzufahrt Ost und geänderte Außenböschung + 450.250 m ³ 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 m ³ = 510.750 m ³
Summe	
Aktuelles neu berechnetes Gesamtvolumen DAIII	6.238.500 m³
Verfülltes Ablagerungsvolumen DAIII bis Ende 2020	6.012.995 m ³
Volumenverbrauch DAIII in 2021	90.350 m³
Verfülltes Volumen DAIII bis Ende 2021	6.103.345 m³
Einbaudichte DAIII/3 in 2021	1,78 Mg/m ³
Einbauwichte DAIII/3 in 2021	17,5 kN/m ³
Ablagerungsdichte DAIII gesamt	1,49 Mg/m ³
Ablagerungswichte DAIII gesamt	14,6 kN/m ³
Restverfüllvolumen DAIII Ende 2021 (bei berechnetem Gesamtverfüllvolumen ^(*1) von 6.238.500 m ³)	135.154 m³

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

Charakteristische Querprofile:

Eine Gegenüberstellung der aktuellen Verfüllgeometrie (Stand 31.12.2021) 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 östli-

chen 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 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 ist mit Planfeststellungsantrag vom 19.06.2019 und zuletzt geändert mit 3. Revision von 30.12.2020 ein neuer DKI-Deponieabschnitt IV östlich des Deponieabschnittes III mit einem Ablagerungsvolumen von ca. 3,6 Mio. m³ vorgesehen.

10. Zusammenfassung

Die gesetzlichen und behördlichen Anforderungen an den Betrieb der Deponie Dyckerhoffbruch wurden auch im Berichtsjahr 2021 eingehalten. Es traten 2021 keine besonderen Ereignisse auf. Der bestimmungsgemäße Betrieb der Deponie war auch im Berichtszeitraum 2021 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	2021		Messungen	Summen bis einschl. 2021		
Oberflächenwasser ges.*	71.154	m ³	Addition IDM	3.785.129	m ³	seit 1987
Ableitung in den Wäschbach*	48.320	m ³	IDM Pumpensumpf	3.272.532	m ³	seit 1987
Brauchwassernutzung	22.834	m ³	Zähler	512.597	m ³	seit 1996
Sickerwasser DAI	1.866	m ³	Zähler Pumpprogramm	53.281	m ³	seit 1996
Sickerwasser DAII	14.064	m ³	IDM (HD-Süd - PuPrg) und IDM (HD-West - D15)	920.157	m ³	seit 1986
Sickerwasser DAIII	32.266	m ³	IDM D15	603.587	m ³	seit 1992
Sickerwasser ges. DAI-III	48.196	m ³	Addition Deponieabschnitte	ca. 1,4 Mio	m ³	seit 1992
Sickerwasser an InfraServ	46.414	m ³	IDM Pumpensumpf	621.530	m ³	seit 2008
Abwasser in öff. Kanal	3.021	m ³	über Zähler erfasste Mengen			
Niederschlag	572	mm	Messung ELW-Wetterstation			
Deponiegas DAI*	485.056	m ³	Verdichterstation HZ	53.497.253	m ³	seit 1989
Deponiegas DAII*	1.759.754	m ³	Verdichterstationen Ost und West	192.511.048	m ³	seit 1989
Deponiegas DAIII*	3.026.570	m ³	Verdichterstation Nord	137.095.153	m ³	seit 1995
Stromerzeugung aus Deponiegas	9.227.010	kWh	Stromerzeugung aus Deponiegas	460.537.612	kWh	seit 1992
Stromerzeugung ges.	10.268.669	kWh	Stromerzeugung aus Deponiegas + Fotovoltaik	472.906.215	kWh	seit 1992
Stromverbrauch	1.085.085	kWh	Eigenverbrauch auf der Deponie	36.844.768	kWh	seit 1992
Stromeinspeisung	9.190.860	kWh	Bilanzkreis ELW und öffentliches Netz	436.068.723	kWh	seit 1992

* Korrekturwerte aus 2020, auf Grund interner Datenfehler im System wurden in den Summen berücksichtigt

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 2021 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 2021 wurden die in der folgenden Tabelle aufgeführten inertierten Abfallmengen auf der ELW-Deponie Dyckerhoffbruch in Wiesbaden deklariert und kontrolliert angenommen und unter dem angegebenen Volumenverbrauch eingebaut.

Tabelle 42: Abfallannahmen 2021 auf der Deponie Dyckerhoffbruch

Abfallmengen 2021		
Abfallannahme gesamt (DA II + DA III)	160.944	Mg
davon Deponieabschnitt II	272	Mg
davon Deponieabschnitt III	160.672	Mg
Wiederauslieferung DA III	-43	Mg
Abfallablagerung (DA III)	160.628	Mg
davon Beseitigung (DA III)	115.064	Mg
davon Verwertung (DA III)	45.564	Mg
Abfalleinbau DA III/3	160.628	Mg
Abfalleinbau DA III/1+2	0	Mg
Volumenverbrauch DA III	90.350	m ³
Kontrollanalysen im Rahmen der Abfallannahme nach DepV	93	Stk.

Auf der Deponie Dyckerhoff bestand Ende 2021 rechnerisch noch ein Restverfüllvolumen im Deponieabschnitt III von 135.154 m³ bei dem aktuell errechneten Gesamtverfüllvolumen von 6.238.500 m³.

Bei reduzierten Abfallannahmemengen in 2022 und 2023 ist das Verfüllende im Deponieabschnitt III bei optimalen Einbaubedingungen Anfang 2023 erreicht. Durch eine bereits beantragte zusätzliche Kubatur durch Anpassung der Höhenprofilierung im östlichen Teil des Deponieabschnittes 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, wodurch zusätzliche Ablagerungsvolumina von 2,6 Mio. m³ (DKII) bzw. 3,6 Mio. m³ (DKI) entstehen können.

Die gemessenen Setzungen lagen im Berichtszeitraum 2021 im Deponieabschnitt II noch bei maximal 3 cm und im Deponieabschnitt III/1+2 bei maximal 12 cm.