

Jahresbericht 2022
Deponie AM FROSCHGRABEN
Landkreis Ludwigsburg



Deponie AM FROSCHGRABEN Einbaubereich DK I



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Anlagenverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis.....	IV
Tabellenverzeichnis.....	V
Verzeichnis wesentlicher Begriffe	VI
(Gültig für alle AVL-Deponien und Deponie HAMBERG)	VI
Verzeichnis der Abkürzungen.....	VII
(Gültig für alle AVL-Deponien und Deponie HAMBERG)	VII
1 Einleitung.....	1
2 Stammdaten der Deponie	2
2.2 Anschriften und Verantwortliche	3
2.3 Lagebezeichnung der Deponie und des zugelassenen Einzugsgebietes.....	4
2.4 Lageplan mit Fließrichtung des Grundwassers	5
2.5 Ersteller des Jahresberichtes 2022.....	6
2.6 Zusammenfassung der Deponiedaten 2022	6
2.7 Genehmigungsbescheide	8
2.8 Zugelassene Abfallarten inklusive Deponieersatzbaustoffe	8
2.9 Deponieinfrastruktur	8
2.10 Angaben zur geologischen Barriere und Basisabdichtung	9
2.11 Ausgeführte Oberflächenabdichtungen.....	11
3 Allgemeiner Deponiebetrieb	12
3.1 Deponiebetrieb	12
3.2 Personaleinsatz.....	13
3.3 Maschineneinsatz.....	14
3.4 Beschaffung	15
3.4.1 Mähraupe	15
3.4.2 Leica GPS-Steuerung.....	17
3.5 Stromerzeuger.....	17
4 Neue Bauteile, Bau- und Sanierungsmaßnahmen	18
4.1 Dammbau.....	18
4.2 Einbau von Rekultivierungsboden im DK 0 Bereich	19
4.3 Eidechsenhabitat.....	20
4.4 Wegebau	21
4.5 Baugenehmigung Container	21
4.6 Obstbaumwiese.....	22
4.7 Oberflächenabdichtung	22
5 Vermessungen.....	24
5.1 Vermessungsbüros.....	24
5.2 Vermessung und Dokumentation.....	24
5.3 Einbau- und Restvolumen	24
5.4 Setzungsverhalten.....	26
6 Abfallstatistik.....	27



6.1	Abfallaufkommen	27
6.2	Abfallzusammensetzung	29
6.3	Verwertungsmengen	30
6.4	Herkunft der Anlieferungen	31
6.5	Gefährliche Abfälle	34
6.6	Bericht des Betriebsbeauftragten für Abfall	34
7	Überwachung der Wasserqualität und deren Leitungen	35
7.1	Überwachung der Entwässerungsleitungen	35
7.2	Sickerwasser	35
7.2.1	Sickerwassermenge	35
7.2.2	Analysenumfang	36
7.2.3	Analysenergebnisse der Eigenkontrolle	37
7.2.4	Untersuchungsergebnisse des Sickerwassers	41
7.2.5	Zusätzliche Analysen	42
7.2.6	Sickerwasservorbehandlung	42
7.3	Oberflächenwasser	43
7.3.1	Kontrolle und Überwachung	43
7.3.2	Menge	43
7.3.3	Probenahmestellen	43
7.3.4	Zusammensetzung	44
7.3.5	Untersuchungsergebnisse des Oberflächenwassers	47
7.4	Grundwasser	47
7.4.1	Untersuchungsergebnisse des Grundwassers	47
8	Meteorologie	49
8.1	Niederschlag	49
8.2	Temperatur	50
9	Gashaushalt	53
10	Sonstiges	54
10.1	Allgemeine Aspekte	54
10.2	Interne Betriebskontrollen	54
10.3	Arbeitsschutz	54
10.4	Arbeitsunfälle und sonstige Schadensfälle	55
10.5	Unerlaubte Ablagerungen	56
10.6	Fortbildung	56
10.7	Planungsleistungen	57
10.8	Zertifizierung zum Entsorgungsfachbetrieb	57
10.9	Betrieb der Photovoltaikanlage	57
10.10	Zusammenfassende Erklärung zum Deponieverhalten	58



Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Chronologie der AM FROSCHGRABEN
Anlage 2:	Setzungsverhalten, Volumen- & Mengenentwicklungen
Anlage 3:	Verwertungskonzept
Anlage 4:	Sickerwassermengen & Analytik
Anlage 5:	Meteorologie
Anlage 6:	Wirkungskontrolle Sickerwasser (SiWa)
Anlage 7:	Wirkungskontrolle Oberflächenwasser (OfW)
Anlage 8:	Wirkungskontrolle Grundwasser (GW)
Anlage 9:	Kanalbefahrung
Anlage 10:	Jahresbericht des Betriebsbeauftragten für Abfall
Anlage 11:	UVV & Arbeitssicherheitsbegehungen
Anlage 12:	Geotechnische Untersuchungen
Anlage 13:	Zertifikat zum Entsorgungsfachbetrieb
Anlage 14:	Protokoll Unterweisung Arbeitssicherheit
Anlage 15:	Ablagerungsdichte – intern* -
Anlage 16:	Grafik Fahrzeugaufkommen – intern* -
Anlage 17:	Herkunft Mengen & Prognosen – intern* -
Anlage 18:	Sickerwasserbehandlungsanlage (nicht AM FROSCHGRABEN)
Anlage 19:	Gas-Emissionsmessungen (nicht AM FROSCHGRABEN)
Anlage 20:	Tabelle monatliche Gaserfassung (nicht AM FROSCHGRABEN)
Anlage 21:	Darstellung Gasverwertung (nicht AM FROSCHGRABEN)

* interne Berechnungsgrundlagen zur Darstellung der Daten in den Anlagen.



Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.1: Schrägaufnahme aus östlicher Richtung auf die Deponie im Mai 2022.....	1
Abb. 2.1: Lageplan mit Fließrichtung des Grundwassers.....	5
Abb. 2.2: Übersicht der Teilbereiche (rot schraffiert), die bereits mit Rekultivierungsböden abgedeckt wurden (Dezember 2022).....	11
Abb. 3.1: Zuordnung der Auffüllflächen 2022.....	12
Abb. 3.2: Mähraupe	15
Abb. 3.3: Planierraupe Liebherr PR 736	16
Abb. 3.4: Stromerzeuger.....	17
Abb. 4.1: Trenndammbau	18
Abb. 4.2: Einbau der Rekuschicht.....	19
Abb. 4.3: Eidechsenhabitat	20
Abb. 4.4: Lageplan Lagercontainer.....	21
Abb. 4.5: Streuobstwiese	22
Abb. 4.6: Baumaßnahme Oberflächenabdichtung	23
Abb. 5.1: Übersicht der Deponievolumina.....	25
Abb. 5.2: Unterscheidung zwischen Netto- und Bruttovolumen	25
Abb. 6.1: Angelieferte Abfälle im Bezugsjahr 2022.....	27
Abb. 6.2: Jahresverlauf der abgelagerten Abfälle von 2012 - 2022	28
Abb. 6.3: Abfallzusammensetzung ausgewählter Abfälle 2022	29
Abb. 6.4: Verwertete Abfälle im Bezugsjahr 2022.....	30
Abb. 6.5: Herkunft der Abfälle zur Beseitigung in 2022	32
Abb. 6.6: Zuständigkeit der Abfälle 2022	33
Abb. 6.7: Annahmen ohne Pflichtenübertragung LB, VRS & Sonstige 2022	33
Abb. 7.1: Monatliche Eigenkontroll-Messwerte Flächen DK I, BA 7 und DK I, BA 2-5	38
Abb. 7.2: Monatliche Eigenkontroll-Messwerte Fläche DK I, BA 1 und DK I, BA 3-5 Rand.....	39
Abb. 7.3: Monatliche Eigenkontroll-Messwerte des Gesamtsickerwassers	40
Abb. 7.4: Lage der Messpunkte für das Sickerwasser auf der Deponie AM FROSCHGRABEN	42
Abb. 7.5: Lage der Messpunkte für das Oberflächenwasser der Deponie AM FROSCHGRABEN	43
Abb. 7.6: Monatliche Eigenkontroll-Messwerte Oberflächenwasser RKB 1	45
Abb. 7.7: Monatliche Eigenkontroll-Messwerte Oberflächenwasser RKB 2.....	46
Abb. 8.1: Diagramm der Niederschlags- und Sickerwassermengen in 2022	49
Abb. 8.2: Diagramm der Niederschlags- und Sickerwassermengen von 1999 - 2022	50
Abb. 8.3: Ganglinie der täglich gemessenen Lufttemperatur	51
Abb. 8.4: Ganglinie der Windrichtung und Windgeschwindigkeit.....	51
Abb. 8.5: Verdunstung im Bezugsjahr 2022.....	52
Abb. 10.1: Stromerzeugung kWh pro Monat von 2010 - 2022 der Photovoltaikanlage	58



Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1: Name und Adresse der Deponie	2
Tab. 2.2: Stammdaten der Deponie	3
Tab. 2.3: Lage der Deponie und Einzugsgebiete	4
Tab. 2.4: Geologische Barriere und Basisabdichtungssystem	10
Tab. 3.1: Personaleinsatz 2022, Stand 31.12.2022.....	13
Tab. 3.2: Maschineneinsatz (Stand 31.12.2022).....	14
Tab. 5.1: Laufzeiten und Kapazitäten der Deponieabschnitte (theoretisches Netto- Restvolumen)	25
Tab. 6.1: Herkunft der Anlieferungen 2022	31
Tab. 6.2: Jahresmenge 2022 der im Betrieb entstandenen gefährlichen Abfälle	34
Tab. 7.1: Sickerwasser- und Abwassermenge 2022	36
Tab. 7.2: Schwankungsbreiten der monatlich gemessenen Sickerwasserparameter, Flächen DK I / BA 7, DK I BA 2-5	38
Tab. 7.3: Schwankungsbreiten der monatlich gemessenen Sickerwasserparameter, Fläche DK I, BA 1 sowie DK I, BA 3-5 Rand	39
Tab. 7.4: Schwankungsbreiten der monatlich gemessenen Sickerwasserparameter, Gesamtsickerwasser	40
Tab. 7.5: Eigenüberwachung RKB 1 Oberflächenwasser 2022.....	45
Tab. 7.6: Eigenüberwachung RKB 2 Oberflächenwasser 2022.....	46
Tab. 7.7: Auslöseschwellenwerte	47



Verzeichnis wesentlicher Begriffe

(Gültig für alle AVL-Deponien und Deponie HAMBERG)

Vorfluter	oberirdisches Gewässer, welches in größeres Gewässer einfließt (beispielweise ein Bach, der in einen größeren Fluss einfließt)
Geotextil	Geokunststoffe, welche gerne im Bereich des Wasser-, Tief- und Verkehrswegebau eingesetzt werden, auch zur Hangsicherung bei Deponien

Speziell für die Deponien BURGHOF, AM LEMBERG, HAMBERG:

Gaskollektoren	Einrichtungen zur Sammlung des Deponiegases
Gasdom	senkrechte Gaskollektoren, die während des Abfalleinbaus mitgebaut werden
Gasbrunnen	senkrechte Gaskollektoren, die nachträglich in den Deponiekörper gebohrt werden
Gasdrainagen	horizontale Gaskollektoren, die während dem Abfalleinbau mitgebaut werden
Gaslanze	horizontale Gaskollektoren, die nachträglich in den Deponiekörper gebohrt werden



Verzeichnis der Abkürzungen

(Gültig für alle AVL-Deponien und Deponie HAMBERG)

AbwV	Abwasserverordnung
AOX	Adsorbierbare organische Halogenverbindungen
AVL	Abfallverwertungsgesellschaft des Landkreises Ludwigsburg mbH
AWB	Enzkreis, Amt für Abfallwirtschaft
ASA	Arbeitssicherheitsausschuss
AWS	Abfallwirtschaftssystem
AWS-Software/	Software zum Betrieb von Entsorgungs- und Verwertungs- einrichtungen
AWS-Einbaufelder:	In dieser werden Bereiche zur Einlagerung verschiedener Stoffe festgelegt, die sogenannten „AWS-Einbaufelder“.
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährden- den Stoffen
BA	Bauabschnitt
BAGUV	Bundesarbeitsgemeinschaft der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand
BF	Baufeld
Bh	Betriebsstunden
BHKW	Blockheizkraftwerk
BQS	Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf: die Summe aller im Wasser vorkommenden oxidierbaren Stoffe. Durch ihn wird die Menge in für die Oxidation benötigter Sauerstoff in mg/l angegeben, falls Sauerstoff das alleinige Oxidationsmittel wäre.
DA	Deponieabschnitt
DepV	Deponieverordnung
Dipl. Geol./Ing.	Diplomgeologe / -ingenieur (Berufsbezeichnungen)
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DIN	Deutsches Institut für Normung
DK 0 bis IV	Deponieklassen Eins bis Vier, Einteilung der Deponien nach Belastung der abzulagernden Abfälle
DOC	Dissolved organic carbon (deutsch: gelöster organisch gebundener Kohlenstoff)
DPF	Fortbildung für Deponiepersonal
DVS	Dachpappenverwertung Süd GmbH
DZL	Deklarationszwischenlager
ED	Erddeponie



EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EEUT	Ingenieurbüro Eisenlohr – Energie und Umwelttechnik
Efb	Entsorgungsfachbetrieb
EOX	Extrahierbare organisch gebundene Halogene
FFP 1 bis 3	Filtering face piece, (zu Deutsch: Partikelfiltrierende Halbmasken). Klassifizierung der Atemschutzmasken nach der Gefährlichkeit der Partikel für den Menschen. So dürfen Atemschutzmasken der FFP1 ausschließlich in Arbeitsumgebungen verwendet werden, in denen keine giftigen Aerosole oder Stäube vorhanden sind, während Atemschutzmasken der Klasse FFP3 auch für radioaktive Partikel geeignet sind. Die Klasseneinteilung erklärt sich durch den Abscheidegrad der Maske.
GED	Gleisschotter-Entsorgung-Dienstleistungsgesellschaft
GL oder GL-Abbruch:	Entsorgungsfachbetrieb für Abbruch, Entkernung, Entsorgung und Sanierung
GUS	Gasunterstation
GW	Grundwasser
GWDB+D	Grundwasserdatenbank für Deponiebetreiber
GWM	Grundwassermessstelle
HBCD	Hexabromcyclododecan (additives Flammschutzmittel)
HDG	Hamberg Deponie-Gesellschaft mbH
ICP	Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH
IDM	Induktive Durchflussmessenrichtung (oder MID $\triangleq$ Magnetisch-Induktive-Durchflussmessung)
IED	Industrial Emissions Directive (deutsch: Industrieemissionsrichtlinie)
INGUS	Ingenieurbüro für Umwelt und Sicherheit
KDB	Kunststoffdichtungsbahn
KMF	Künstliche Mineralfasern
KS	Kontrollschacht
KuP	Klinger und Partner Ingenieurbüro für Bauwesen und Umwelttechnik GmbH
KUP	Kurzumtriebsanlage
kWp	Kilowatt peak (Einheit für Nennleistung, oft bei Photovoltaikanlagen verwendet, die maximal mögliche Leistung)
LAS	Laserabsorptionsspektrometrische Überprüfung
LAGA	Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
LEA	Ludwigsburger Energieagentur e.V.



LHKW	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
LUBW	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
MBA	Mechanisch-biologische Abfallbehandlungsanlage
MDDS	Mineralische Deponiedichtungsschutzbahn
MID	Magnetisch-Induktive-Durchflussmessung
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
NL	Niederlassung
NSO	Nachsorge
OfW	Oberflächenwasser
OFA	Oberflächenabdichtung
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
PE-HD	Polyethylen high density (deutsch: Polyethylen mit hoher Dichte, also ein Polyethylen mit schwach verzweigten Polymerketten)
PFT	Perfluorierte Tenside, Kohlenwasserstoffe, in denen die Wasserstoffatome am Kohlenstoffgerüst vollständig durch Fluoratome ersetzt sind.
PNA	Personen-Notsignal-Anlage
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
PV	Photovoltaik
PW	Pumpwerk
RA	Rekultivierungsabschnitt
RC - Bauschutt	Recycling-Baustoff: Baustoffgemisch, das aufgrund seiner Herkunft beispielsweise im Straßen- und Wegebau Verwendung findet.
RKB	Regenklärbecken
RPK	Regierungspräsidium Karlsruhe
RPS	Regierungspräsidium Stuttgart
RRB	Regenrückhaltebecken
RS	Regelstation
RTi	Rohrtechnik international Germany GmbH
S1 bis S5	Klassifizierung der Sicherheitsschuhe nach GUV-R 191 mit unterschiedlichen Zusatzanforderungen, wie Wasserdichtigkeit, Durchtrittssicherheit.
Si-Belastung	Siliziumbelastung
SGS	Société Générale de Surveillance (deutsch: etwa „Allgemeine Überwachungsgesellschaft“)
SiWa	Sickerwasser
SRA	Sickerwasserreinigungsanlage
STS	Schottertragschicht



TASi	Technische Anleitung für Siedlungsabfall
TD	Trenndamm
TDL	TDL Energie GmbH, Neumünster
TRGS	Technische Regel für Gefahrstoffe
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
UVV	Unfallverhütungsvorschriften
VRS	Verband Region Stuttgart

1 Einleitung

Der gesamte Jahresbericht gliedert sich in die vorliegende Zusammenfassung sowie in die zugehörigen Anlagen. Der Jahresbericht orientiert sich in seinem Aufbau an der inhaltlichen Gliederung gemäß Anhang 5 der DepV sowie an dem „Leitfaden zur Überwachung von Deponien der Klasse I – III“ der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW).

Darüber hinaus wurden Themen dargestellt, die uns als Deponiebetreiber einen raschen Überblick über die Deponie AM FROSCHGRABEN ermöglichen.



Abb. 1.1: Schrägaufnahme aus östlicher Richtung auf die Deponie im Mai 2022



2 Stammdaten der Deponie

Tab. 2.1: Name und Adresse der Deponie

Name der Deponie
AM FROSCHGRABEN
Arbeitsstätten-Nr.
8996164
Straße
An der B 10
PLZ/Ort
71701 Schwieberdingen
Tel.:
07150 / 30 86 11
Fax:
07150 / 30 86 21
E-Mail:
deponien@avl-lb.de



2.2 Anschriften und Verantwortliche

Tab. 2.2: Stammdaten der Deponie

Träger: Landkreis Ludwigsburg	
Straße: Hindenburgstraße 40	
PLZ/Ort: 71638 Ludwigsburg	
Ansprechpartner: Tilman Hepperle	Tel.: 07141 / 144 49-210
	Fax: 07141 / 144 49-610
	Mail: tilman.hepperle@avl-lb.de
Betreiber: Abfallverwertungsgesellschaft des Landkreises Ludwigsburg mbH	
Straße: Hindenburgstraße 30	
PLZ/Ort: 71638 Ludwigsburg	
Ansprechpartner: Johannes Wolff * Abteilungsleiter DET	Tel.: 07141 / 144 49-215
	Mobil: 0174/7803350
	Mail: johannes.wolff@avl-lb.de
Betriebsbeauftragter Abfall: Michael Ranellucci	Tel.: 07141 / 144 49-216
	Mobil: 0175/2227800
	Mail: michael.ranellucci@avl-lb.de
Betriebsbeauftragter für Arbeitssicherheit: Fa. INGUS Dr. Winfried Reiling	Tel.: 07232 / 31 51 41
	Fax: 07232 / 31 51 44
	Mail: winfried.reiling@ingus-reiling.de
Verantwortlicher Deponieleiter: Moritz Ruof **	Tel.: 07141 / 144 49-272
	Mobil: 0175/2227801
	Mail: moritz.ruof@avl-lb.de
Öffnungszeiten der Deponie:	Montag – Freitag 7.45 – 11.45 Uhr und 12.45 – 15.45 Uhr
* Am 06.10.2022 hat der Aufsichtsrat der AVL Johannes Wolff zum Leiter der Abteilung Deponie- und Energietechnik gewählt. Er ist Nachfolger von Tobias Mertenskötter, der bis zum 30.09.2022 die Position inne hatte. ** Am 01.01.2023 übernahm Moritz Ruof die Position für die überörtliche Betriebsleitung von Johannes Wolff.	



2.3 Lagebezeichnung der Deponie und des zugelassenen Einzugsgebietes

Tab. 2.3: Lage der Deponie und Einzugsgebiete

Flur-Nummern und Gemarkung der Deponie und der Deponieabschnitte: 6700, 6793-6807, 6808/2, 6809-6815, 6817/2, 6818-6820, 6821, 6821/1, 6821/2, 6821/3, 6822-6824, 6824/1, 6825-6849		Zugelassenes Einzugsgebiet ggf. kooperierende Kreise, Verbände: • Landkreis Ludwigsburg, Entsorgungspflicht DK 0 + I • Gebietskörperschaften des Verbandes Region Stuttgart, Entsorgungspflicht für Boden DK I	
Deponieabschnitt	Betriebsphase seit	Stilllegungsphase seit	Nachsorgephase seit
Erddeponie, Bauabschnitt 1	1999		
Erddeponie, Bauabschnitt 2	2000		
Deponieklasse 0, Bauabschnitt 3	2003		
Deponieklasse 0, Bauabschnitt 3.1	2009		
Deponieklasse 0, Bauabschnitt 4.1	2006		
Deponieklasse 0, Bauabschnitt 5	2013		
Deponieklasse I, Bauabschnitt 1	1999		
Deponieklasse I, Bauabschnitt 2	2003		
Deponieklasse I, Bauabschnitt 3	2007		
Deponieklasse I, Bauabschnitt 4	2009		
Deponieklasse I, Bauabschnitt 5	2012		
Deponieklasse II, Bauabschnitt 1 (jetzt: Deponieklasse I, Bauabschnitt 7)	1999		
Zu erwartende Laufzeit (gesamte Deponie):	Mind. 10 Jahre Unter Berücksichtigung der aktuellen Volumenverbräuche, siehe Jahresabschlussdaten bei Anlage 2		



2.5 Ersteller des Jahresberichtes 2022

AVL GmbH, Abt. Deponie- und Energietechnik
Moritz Ruof, Udo Weinhardt, Pascal Kohler und Bettina Gerwien

2.6 Zusammenfassung der Deponiedaten 2022

Für den Bereich der **Grundwasser**überwachung ergaben sich im Vergleich zu den Vorjahren keine signifikanten Veränderungen. Ein Deponieeinfluss ist im Grundwasserabstrom der Deponie nicht erkennbar. Zum Vergleich herangezogene Grenz- oder Prüfwerte wurden teilweise geringfügig überschritten, die Ursache hierfür ist geogen oder auch landwirtschaftlich begründet. Die festgesetzten Auslöseschwellen wurden, mit Ausnahme des Parameters Chlorid in der Frühjahrsbeprobung in GWM 3, unterschritten.

Die **Sickerwassermenge** hat sich im Vergleich zum Vorjahr erhöht. Untersucht wurden die Schächte S15 und S19 sowie das Sickerwasser-Becken. Die Analyseergebnisse des Sickerwassers waren weitestgehend unauffällig und liegen im Schwankungsbereich der letzten Jahre. Das Entwässerungssystem der Deponie AM FROSCHGRABEN wird erst in 2023 befahren. Die abschließenden Ergebnisse aus der Inspektion werden nach Abschluss der Arbeiten nachgereicht.

Die **Oberflächenwasser**qualität zeigte sich im Jahr 2022 als unkritisch. Im Monat Mai wurde das RKB 1 vom Deponiepersonal geleert und gründlich gereinigt. Die Kanalinspektionsarbeiten für die Leitungen des Oberflächenwassers können – wie auch beim Sickerwasser – erst im Jahr 2023 begonnen werden.

Der **Einbau** der mineralischen Abfälle erfolgte bestimmungsgemäß in den dafür vorgesehenen bzw. zugelassenen Einbauflächen.

Im Betriebsjahr 2022 gab es am **Deponiekörper** keine signifikanten Setzungen, Böschungsrutschungen oder Sickerwasserausbrüche.

Auf die **Deponieumgebung** waren keine relevanten Auswirkungen feststellbar.

Deponiebaumaßnahmen und Verhalten: Wesentliche Baumaßnahmen waren im Berichtsjahr 2022 die Herstellung der Oberflächenabdichtung (OFA), der Bau des Trenndamms 6 und der Einbau von Rekultivierungsböden. Zudem wurden 2022 noch kleinere Ausbesserungs- und Reparaturmaßnahmen durchgeführt. Zudem wurde im Bereich des Erddeponiebereichs 2 großflächig Boden ausgebaut und an anderen Stellen der Deponie eingebaut. Dies aus dem Hintergrund, da er einer der ersten Verfüllbereiche war und damals noch andere Anforderungen an die Bodenqualität galten. Im Gegenzug wird nun sukzessive Boden entsprechend der Rekultivierungsaufflage ‚Ackerboden‘ eingebaut.



Anlieferungen:	Gesamt (nur AVL):	195.479 Mg
Ablagerungsmenge:	ohne Zwischenlagermenge zum Jahresende	195.409 Mg
Verwertete Abfälle	(Trenndammbau + sonstiges):	4629 Mg
	(Einbau Rekultivierungsboden)	22836 Mg
Landschaftsverbrauch:	Planfestgestellte Gesamtfläche:	41 ha
	Verfüllbare Fläche ca.:	37,3 ha
	Summe ausgebauter Flächen	30,8 ha
Restvolumen und Volumenverbrauch:	Gesamtverbrauch (1999 – 2022):	4.187.135 m ³
	2022 in Anspruch genommenes Netto-Ablagerungsvolumen mit OFA:	159.627 m ³
	Netto-Ablagerungsvolumen ohne OFA:	108.562 m ³
	Ausgebautes und nutzbares Restvolumen (netto), Stand 31.12.2022:	504.162 m ³
	Nicht ausgebautes Restvolumen (netto)	846.837 m ³
	Verfügbares Gesamtrestvolumen (netto):	1.350.999 m ³
Sickerwasser:	Sickerwassermenge (o. häusl. Abwasser) von Flächen DK I einschl. Fläche GL:	27.173 m ³
	oder: (s. Anlage 4)	0,86 l/s
	AOX-Gehalt (Fremdüberwachung):	0,06 – 0,19 mg/l
	Leitfähigkeit (Vorort):	5.400 – 7.350 µS/cm
Grundwasser:	keine Auffälligkeiten, lediglich GWM 8 – im Zustrom der Deponie – und GWM 6 – im Abstrom der Deponie (s. Anlage 8)	
Stromverbrauchsmenge:		37.630 kWh
Erzeugte Stromenergie aus der PV-Anlage:		21.983 kWh
Personalstand am 31.12.2022: (inkl. Aushilfen)		7,4 Mitarbeiter
Eingesetzte Fahrzeuge:	Planierraupen	3
	Radlader	3
	Mobilbagger	1
	Walzenzug	1
	Traktor	1
	Vakuumfasswagen	1
	Dumper	1
	Mähraupe	1



2.7 Genehmigungsbescheide

Eine Zusammenstellung der im Jahr 2022 gültigen Genehmigungsbescheide der Deponie AM FROSCHGRABEN ist in der Chronologie in **Anlage 1** beigefügt.

2.8 Zugelassene Abfallarten inklusive Deponieersatzbaustoffe

Die auf der Deponie AM FROSCHGRABEN zugelassenen Abfallarten sind im Abfallartenkatalog (siehe AVL-Internetseite: www.avl-lb.de) zu finden. Im Jahr 2022 wurden folgende Ersatzbaustoffe für notwendige deponiebautechnische Zwecke verwertet, beispielsweise für die Ausbesserung von Fahrstraßen, dem Trenndammbau, dem Einbau von Rekultivierungsboden oder sonstigen Profilierungsmaßnahmen im Deponiekörper:

- Bauschutt
- Gleisschotter
- Straßenaufbruch
- Erdaushub
- RC-Bauschutt
- Bindiger Boden für den Trenndammbau
- Rekultivierungsboden für Rekultivierungsmaßnahmen

2.9 Deponieinfrastruktur

Die Deponie AM FROSCHGRABEN wies zum 31.12.2022 folgende infrastrukturelle Einrichtungen auf:

- Deponiezufahrtsstraße
- Umzäunung
- Eingangstor
- interne Verkehrsflächen
- Einfahrts- und Ausfahrtswaage mit Wiegegebäude
- Betriebsgebäude
- Werkstattgebäude mit Maschinenhalle und Waschfläche
- Photovoltaikanlage mit 20,3 kWp Leistung
- Oberflächenwassersammelsystem (Länge 1.050 m)
- 9 Schlammfänge
- 2 Regenklärbecken
- Sickerwassersammelsystem (Länge 9.700 m)
- 1 Sickerwasserspeicherbecken
- 6 Grundwassermessstellen und die Quelfassung Hummelbrunnen
- Meteorologische Wetterstation
- Kanalanschluss zum Verbandssammler Zweckverband Talhausen (Länge 560 m)



- Reifenreinigungsanlage (stillgelegt bzw. ersetzt durch mobilen Kehrmaschineneinsatz)
- Dieseltankstelle
- Kameraüberwachungsanlage
- Lagerfläche für Baumaterialien im Eingangsbereich
- Häckselplatz im Zufahrtsbereich der Deponie
- Druckerhöhungsanlage

2.10 Angaben zur geologischen Barriere und Basisabdichtung

Gemäß dem Gutachten des Büros für Ingenieurgeologie, Erd- und Grundbau, Dipl. Geol. Dr. Hafner + Partner vom 26.01.1995, weist der Standort der Deponie AM FROSCHGRABEN als geologische Barriere bindige, quartäre Deckschichten und stark bis vollständig verwitterte Ton- und Mergelsteine des Lettenkeupers auf. Der Muschelkalk ist in weiten Bereichen von einer mehr als 3 m mächtigen Löß- und Lößlehmdeckschicht überlagert. Der Muschelkalk selbst weist nur in Ausnahmefällen eine bindige Verwitterungszone und damit eine Barrierewirkung auf, der in Teilflächen durch den Einbau von zusätzlichen technischen Barrieren geschützt werden muss. Die Festlegung, dass eine den Anforderungen der früher geltenden TA Siedlungsabfall entsprechende Barriere mit mindestens 3 m Mächtigkeit und einer Durchlässigkeit von $\geq 1 \cdot 10^{-7}$ m/S nicht nur für den Bauschuttteil Kategorie A (heute DK II), sondern auch für den Bereich Kategorie B (heute DK I) sicherzustellen ist, geht über die Anforderungen der früheren TA Siedlungsabfall hinaus. Mit dieser Erhöhung der Sicherheitsstandards wurden die relativ allgemein gehaltenen Vorgaben der TA-Siedlungsabfall an die regionalen geologischen und hydrogeologischen Gegebenheiten angepasst und bei der Errichtung der Ablagerungsflächen berücksichtigt und erfüllt.

Die Basisabdichtung für den Abschnitt DK I / BA 7 (ehemals DK II / BA 1), wurde entsprechend der früher geltenden TA Siedlungsabfall als Kombinationsabdichtung aus einer 3-lagigen mineralischen Dichtungsschicht à 25 cm und einer 2,5 mm dicken Kunststoffdichtungsbahn ausgeführt. Für die Bauabschnitte (BA) 1 und 2 des Ablagerungsbereiches für DK I Abfälle wurde die Basisabdichtung aus einer 2-lagigen mineralischen Dichtungsschicht mit einer Gesamtstärke von 50 cm errichtet. Für die BA 3 - 5 der DK I wurde die Basisabdichtung mit einer 2,5 mm dicken Kunststoffdichtungsbahn ausgeführt.

Für die Ablagerungsbereiche der Erddeponie BA 1 + 2 sowie der Ablagerungsbereiche DK 0 / BA 3 - 5 war laut den geltenden Gesetzen und Verordnungen keine Basisabdichtung erforderlich. Für die DK 0-Bereiche wurde mit Einführung der Deponieverordnung das Aufbringen einer Entwässerungsschicht zwingend vorgeschrieben.



Tab. 2.4: Geologische Barriere und Basisabdichtungssystem

Ablagerungsbereich	Geologische Barriere	Basisabdichtungssystem
DK I / BA 7 (ehemals DK II, 1.BA)	Gegeben ohne technische Nachbesserung	Kombinationsabdichtung Mineralisch 3-lagig je 25 cm mit $k \leq 5 \cdot 10^{-10}$ m/s, KDB $\geq 2,5$ mm
DK I, 1.BA	Gegeben ohne technische Nachbesserung	Mineralisch 2-lagig je 25 cm mit $k \leq 5 \cdot 10^{-10}$ m/s
DK I, 2.BA	Gegeben ohne technische Nachbesserung	Mineralisch 2-lagig je 25 cm mit $k \leq 5 \cdot 10^{-10}$ m/s
DK I, 3.BA	Gegeben ohne technische Nachbesserung	KDB $\geq 2,5$ mm
DK I, 4.BA	Gegeben, technische Nachbesserung kleiner Randflächen	KDB $\geq 2,5$ mm
DK I, 5.BA	Gegeben ohne technische Nachbesserung	KDB $\geq 2,5$ mm

2.11 Ausgeführte Oberflächenabdichtungen

Lediglich einzelne, bereits abgeschlossene Bereiche wurden bisher oberflächenabdichtet. Dies sind unter anderem Teilbereiche des DK 0 BA 3, BA 4 und 5 sowie Teile der Erddeponieabschnitte 1 + 2, bei denen nach Maßgabe der Deponieverordnung (DepV) ausschließlich Rekultivierungsböden als Oberflächenabdichtung eingebaut werden müssen. In Bereichen, die anschließend als landwirtschaftliche Nutzfläche hergestellt werden sollen, wird zudem ein gewisser Anteil Oberboden aufgetragen. Im Bezugsjahr 2022 fand der Einbau von Rekultivierungsböden ausschließlich im ED BA 2 und geringfügig im DK 0 BA 4.1 statt. Die hierfür notwendigen Arbeiten wurden vom Betriebspersonal ausgeführt.

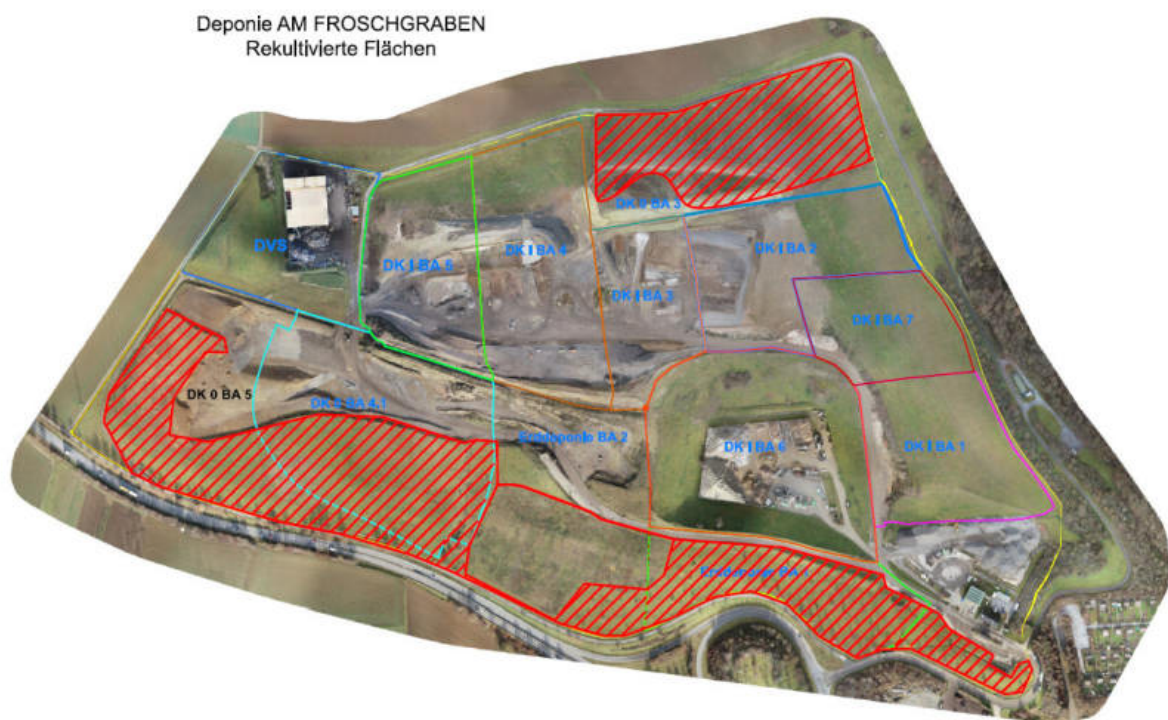


Abb. 2.2: Übersicht der Teilbereiche (rot schraffiert), die bereits mit Rekultivierungsböden abgedeckt wurden (Dezember 2022)

3 Allgemeiner Deponiebetrieb

3.1 Deponiebetrieb

Die Deponie AM FROSCHGRABEN wurde am 11.01.1999 in Betrieb genommen. Die Betriebsführung und der Einbaubetrieb erfolgten auch im Jahr 2022 privatwirtschaftlich auf der Grundlage eines Entsorgungsvertrages zwischen dem Landkreis Ludwigsburg und der AVL.

Mit der Genehmigung zur Erhöhung der Deponie im Januar 2014 verlagerte sich der Einbaubetrieb auf nahezu alle Teile der Deponie. DK 0-Abfälle wurden hauptsächlich auf den Einbauflächen BA 4 - 6 eingebaut, Boden und Bauschutt mit der Qualität DK I auf den Flächen BA 2 - 5 sowie 7. Die Beseitigung von asbesthaltigen Abfällen fand ebenfalls auf den Flächen BA 2 - 7 des DK I-Ablagerungsbereiches statt, aktuell jedoch ausschließlich auf den Bereichen DK I BA 2 und BA 5.

Der nachfolgende Plan zeigt die aktuelle Zuordnung aller Auffüllflächen für das Jahr 2022. Betriebsbedingt wurden die Einbauflächen für das Berichtsjahr in vielen Bereichen zusammengefasst. Daher ändert sich auch die Beschriftung der Bauabschnitte sowie deren Volumengrenzen.

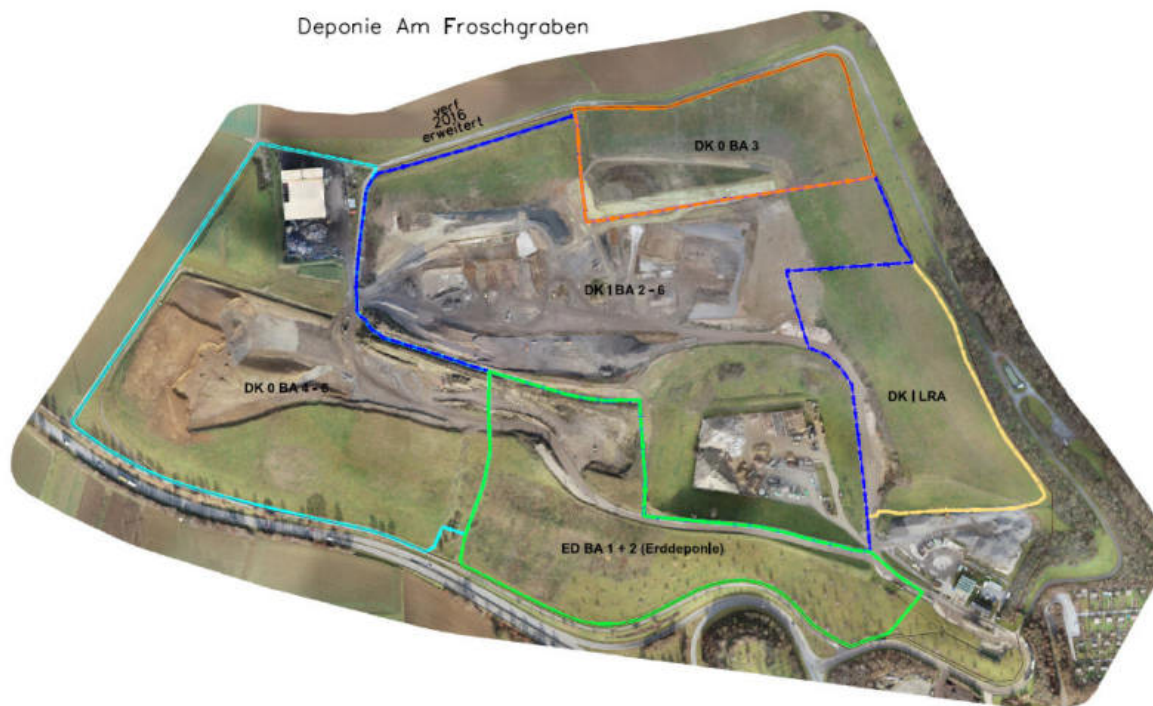


Abb. 3.1: Zuordnung der Auffüllflächen 2022



3.2 Personaleinsatz

Im Jahr 2022 wurde folgendes Personal eingesetzt.

Tab. 3.1: Personaleinsatz 2022, Stand 31.12.2022

Funktionsgruppe	Anzahl
Wiegehaus / Eingangsbereich	2
Einbaufläche DK 0	1
Einbaufläche DK I	2
Einbaufläche DK I, Asbesteinbau	1
Pflegearbeiten, Springer	0,4
Aushilfe	0
örtliche Deponieleitung	1
Summe	7,4

Die Betreuung des Bauwertstoffhofes erfolgte hauptsächlich durch Mitarbeiter des AVL-Wertstoffhofteams. Verwiegungen und Abrechnungen wurden durch das Waagepersonal durchgeführt.

Die Straßenreinigung, der Winterdienst, die Gebäudereinigung, Reinigungsarbeiten in den Entwässerungssystemen, die Grünflächenpflege und größere Wartungs- oder Reparaturmaßnahmen an den Maschinen wurden, wie in den Vorjahren auch, von Dienstleistern bzw. den Herstellerfirmen ausgeführt.



3.3 Maschineneinsatz

Die im Rahmen des Deponiebetriebes im Jahr 2022 eingesetzten Maschinen ergeben sich aus nachfolgender Tabelle:

Tab. 3.2: Maschineneinsatz (Stand 31.12.2022)

Fahrzeug / Maschine Fabrikat	Typ	Leistung	Baujahr	Anschaffungs- jahr	Betriebs- stunden gesamt	Zubehör
Planierraupe Liebherr	PR 736	150 kW / 204 PS	2019	2019	2.452	Klimaanlage Schutzbelüftungsanlage
Planierraupe Liebherr	PR 736	150 kW / 204 PS	2014	2015	5.805	Klimaanlage Schutzbelüftungsanlage
Planierraupe Komatsu	D61PX-24	125 kW / 170 PS	2017	2017	2.681	Klimaanlage Schutzbelüftungsanlage
Radlader Volvo	L35B	59 kW / 81 PS	2012	2012	5.857	Schnellwechseleinrichtung
Radlader Doosan	DL 300	202 kW / 274 PS	2015	2015	6.414	Schutzbelüftungsanlage Schnellwechseleinrichtung Palettengabel, 2 Schaufeln
Walze Bomag	BW 213 D-4	95 kW/ 130 PS	2005	2011	3.490	Standardausführung
Bagger Liebherr	A 900	95 kW/ 130 PS	2013	2013	2.152	Klimaanlage, Schutzbelüftungsanlage, 2 Löffel
Traktor Fendt	Vario 312	66 kW / 90 PS	2013	2013	1.468	Fronthydraulik, Hubkiste Salzstreuer, Schneeschild
Vakuum-Fasswagen Oehler	VKE 87		2013	2014		8,7 m³ Tank
Radlader Liebherr	556 XPower	165 kW / 224 PS	2016	2016	5.728	Schutzbelüftungsanlage Schnellwechseleinrichtung Palettengabel
Ford LB AV 139	Ranger	157 kW / 213 PS	2021	2021		Standardausführung Doppelkabine/Hardtop
Dumper Bell	B 25 E	190 kW / 260 PS	2018	2018	1.386	Klimaanlage Schutzbelüftungsanlage, Standheizung
Ford Transporter	Transit	74 kW / 100 PS	2005	2009		

Im Jahr 2022 wurde eine Maschine ersetzt und eine Mähraupe neu angeschafft.

Der Gesamtdieselvebrauch aller eingesetzten Deponiegeräte lag bei **69.499 l** (inkl. Mietgeräte und Fremdbetankungen).

Die auf der Deponie eingesetzten Maschinen wurden vom Deponiepersonal und den Herstellerfirmen routinemäßig gewartet. Ebenso wurden alle notwendigen UVV-Prüfungen vollständig durchgeführt. Die UVV-Prüfliste ist als **Anlage 11** einzusehen.

3.4 Beschaffung

3.4.1 Mähraupe

Im Jahr 2022 wurde für die Deponie AM FROSCHGRABEN eine Mähraupe beschafft. Diese Mähraupe wird zur Grünflächenpflege sämtlicher Böschungen benötigt, welche mit konventionellen Mähgeräten aufgrund der zu steilen Neigung nicht mehr befahrbar sind. Die Mähraupe hat ein sehr geringes Eigengewicht und besitzt ein Raupenlaufwerk, was zu einer sehr geringen Bodendruckbelastung führt. Dies prädestiniert die Maschine für Mäharbeiten auf Flächen mit sensiblen Bodenverhältnissen. Als Anbaugerät hat die AVL einen hydraulisch angetriebenen Schlegelmulcher gewählt, da dieses sehr Robust bei Kontakt mit Fremdkörpern ist und zudem das Mähgut fein zerkleinert. Die Mähraupe wird über eine Fernbedienung gesteuert, somit kann sich der Maschinist immer außerhalb der Gefahrenzone aufhalten, was die Arbeitssicherheit erheblich steigert.



Abb. 3.2: Mähraupe

3.4.2 Planierraupe

Im Jahr 2022 wurde eine Planierraupe vom Typ PR736 aus dem Jahr 2014 ersatzbeschafft. Die neue Raupe ist wieder eine Liebherr PR 736 geworden, allerdings besitzt diese kein seitengeführtes Planierschild, sondern ein 6-Wegeschild, mit dem sich filigrane Planierarbeiten am Endmodell der Deponie viel besser durchführen lassen. Zudem ist ein Fahrwerk mit breiteren Ketten (800mm) verbaut. Dies bringt Vorteile beim Einbau von vernässtem Material mit sich und erhöht zudem die Standsicherheit bei Arbeiten in der Böschung. Die Raupe wurde für den Aufbau einer 3D-GPS-Steuerung von der Firma Leica vorgerüstet.



Abb. 3.3: Planierraupe Liebherr PR 736

3.4.3 Leica GPS-Steuerung

Ebenfalls wurde im Jahr 2022 eine GNSS-Steuerung für die Komatsu-Raupe der Marke Leica beschafft. Damit kann das 6-Wegeschild der Planierraupen im Automatikmodus über Satelliten gesteuert werden, die Toleranz liegt dabei bei +/- 2cm. Die Deponie ist in vielen Teilen schon fertig verfüllt, sodass lediglich die Rekultivierungsschicht und der Oberboden aufgetragen werden müssen. Für diese Geländemodellierungsarbeiten eignet sich die GPS-gesteuerte Planierraupen perfekt. Falls in Zukunft weitere Planierraupen bereits eine GPS-Vorrüstung besitzen, kann das System mit wenigen Handgriffen auf eine andere Maschine umgebaut werden.

3.5 Stromerzeuger

Des Weiteren wurde ein neues Stromaggregat mit Dieselmotor und einer Leistung von 6,5 kVA. Am Stromerzeuger der Marke Pramac kann sowohl 230 V- als auch 400 V-Spannung abgenommen werden.



Abb. 3.4: Stromerzeuger

4 Neue Bauteile, Bau- und Sanierungsmaßnahmen

Im Jahr 2022 wurden auf der Deponie AM FROSCHGRABEN die nachstehenden Bau- und Umweltschutzmaßnahmen ausgeführt.

4.1 Dammbau

Im Jahr 2022 wurde der Trenndamm 6 von der Firma Leonhard Weiss erstellt. Der Trenndamm verläuft durch die Abschnitte DK I BA 3 + 4 + 5 und ist die Dichtungsbarriere zu den angrenzenden Bereichen Erddeponie BA 2 und DK 0 BA 4.1. Bevor die Firma Weiss mit der Erstellung des Trenndamms begonnen hat, baute das Personal der Deponie ein Widerlager mit dem Bodenaushub aus dem ED BA 2 für diesen Damm, um die Standsicherheit zu gewährleisten.



Abb. 4.1: Trenndammbau

4.2 Einbau von Rekultivierungsboden im DK 0 Bereich

Im Februar 2022 wurden ca. 10.000 - 12.000 t Rekultivierungsboden angeliefert und zu Mieten aufgehäuft, da die Witterungsbedingungen einen sofortigen Einbau verhindern. Die Mieten wurden entsprechend des BQS 7-1 (Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard) mit Folie abgedeckt. In den Monaten Mai und Juni 2022 konnte das Rekumaterial in die Flächen DK 0 BA 4.1 und ED BA 1 + 2 eingebaut werden. Die hierfür verwendeten Böden sind überwiegend der Bodenart Lößlehm zuzuordnen.

Die geotechnische Betreuung und Kontrolle erfolgte jeweils durch das Büro Geotechnik Hundhausen GmbH & Co. KG. Die Prüfergebnisse sind in **Anlage 12** beigefügt.



Abb. 4.2: Einbau der Rekusicht

4.3 Eidechsenhabitat

Im Bereich der Erddeponie BA 1 wurde im April ein Amphibienzaun aufgestellt und anschließend mehrere Eidechsenhabitate gebaut. Die Habitate bestehen aus aufgeschütteten Gesteinshäufen mit grober Körnung, sodass viele Zwischenräume entstehen, in die sich die Eidechsen zurückziehen können. Baumwurzeln und Äste bieten weitere Unterschlupfmöglichkeiten. Zu einem späteren Zeitpunkt sollen weitere Eidechsen in diese abgegrenzte Fläche mit Habitaten umgesiedelt werden.

Bei Mäharbeiten muss darauf geachtet werden, dass das Gras im Inneren des Amphibienzauns auf maximal 10 cm Länge gemulcht wird, damit die Eidechsen beim Grasrückschnitt unversehrt bleiben.



Abb. 4.3: Eidechsenhabitat

4.4 Wegebau

Das Deponiepersonal errichtete eine neue Baustraße, die mittig durch die Abschnitte 2 – 5 verläuft. Die neue Baustraße ist ca. 3 m höher als das Bestandsgelände und führt zu den einzelnen Flächen. Die zurzeit noch niedriger gelegenen Flächen werden schichtweise verfüllt und nähern sich mit laufendem Verfüllfortschritt dem Baustraßenniveau.

4.5 Baugenehmigung Container

Auf dem Betriebsgelände befinden sich zwei Container mit befristeter Baugenehmigung bis zum Jahresende 2021. Ein Container dient als Aufenthaltscontainer für die Mitarbeitenden des Wertstoffhofs, der zweite wird als Lagercontainer genutzt.

Für beide Container wurde beim Landratsamt Ludwigsburg rechtzeitig eine Verlängerung in Form eines Antrags auf Baugenehmigung im vereinfachten Verfahren beantragt. Im Zuge der neuen Genehmigung wurde der Lagercontainer durch das Deponiepersonal vom Mitarbeiterparkplatz auf den Grünstreifen zwischen Betriebsgebäude und Maschinenhalle versetzt.



Abb. 4.4: Lageplan Lagercontainer

4.6 Obstbaumwiese

Im Bereich der ehemaligen Erddeponie auf den Bauabschnitten 1 und 2 befinden sich zahlreiche Obstbäume, die die Qualität der rekultivierten Fläche steigern. Um diese wertvollen Bäume dauerhaft zu erhalten, wurde ein Pachtvertrag zur fachgerechten Pflege und Bewirtschaftung abgeschlossen. Die Fläche der Streuobstwiese beträgt ca. 2,4 Hektar. Die Bäume befinden sich in einem sehr pflegebedürftigen Zustand. Der Pächter hat daher umfangreiche Baumschnittmaßnahmen durchgeführt, um sie zu revitalisieren.



Abb. 4.5: Streuobstwiese

4.7 Oberflächenabdichtung

Das umfangreichste Bauprojekt im Jahr 2022 war die Oberflächenabdichtung der Bereiche DK I und DK II RA 1. Am 25.08.2021 erhielt die AVL den Genehmigungsbescheid für die Baumaßnahme vom Regierungspräsidium Stuttgart, Abteilung Umwelt. Anschließend wurde das Projekt ausgeschrieben. Den Zuschlag erhielt die Firma Zech Umwelttechnik. Diese richtete in den Wintermonaten die Baustelle ein, musste jedoch, aufgrund der Witterungsverhältnisse, mit dem Start der Bauarbeiten bis zum Frühjahr warten. Die Fläche der Abdichtung beträgt insgesamt 189.000 m². Auf dem Bereich DK I BA I + 2 wurde das Zwischenlager für die Materialien der Baumaßnahme angelegt.

Im März 2022 startete die Baumaßnahme Oberflächenabdichtung mit dem Abtrag des Oberbodens. Die Ergebnisse der Proben zeigten, dass der abgetragene Boden zur Wiederverwendung als Rekultivierungsschicht geeignet war. Nachdem die obere Humusschicht separiert wurde und die Aushubarbeiten des Rekultivierungsbodens abgeschlossen waren, konnte nach den Profilierungsarbeiten mit dem Auftrag der Trag- und Ausgleichsschicht (TAS) begonnen werden. Die Arbeiten zur Herstellung der Ausgleichsschicht waren umfangreich. Als Material wurden mineralische DK I - Abfälle verwendet. Anschließend wurden auf der Trag- und Ausgleichsschicht die 2,5 mm starken Kunststoffdichtungsbahnen verlegt und miteinander verschweißt. Die Kunststoffdichtungsbahnen wurden im Anschluss mit einem Schutzfließ bedeckt. Darauf wurde die mineralische Entwässerungsschicht mit einer Mächtigkeit von 0,3 m aufgebaut.

Die Rekultivierungsschicht, die einer Schichtdicke von zwei Metern im letzten Schritt folgt, konnte aufgrund der Wetterbedingungen nicht mehr bis zum Jahresende 2022 vollumfänglich aufgebracht werden. Dies wird im Frühjahr 2023 erfolgen. Abschließend wird die Fläche mit verschiedenen heimischen Baumarten bepflanzt und langfristig zur Waldfläche renaturiert werden. Das genaue Aufforstungskonzept wird in 2023 erstellt.



Abb. 4.6: Baumaßnahme Oberflächenabdichtung



5 Vermessungen

5.1 Vermessungsbüros

Luftbildvermessung

Landratsamt Ludwigsburg
Geschäftsteil Vermessungsdienstleistungen
Hindenburgstraße 30/1
71638 Ludwigsburg
Tel.: 07141 / 144-44806

terrestrische Vermessung

Richard Wild
Lupinenweg 5

71706 Markgröningen
Tel.: 07145 / 87 67
Fax: 07145 / 63 27

5.2 Vermessung und Dokumentation

Am 27.12.2022 erfolgte eine photogrammetrische Luftbildvermessung. Der technische Bericht des Landratsamt Ludwigsburg ist in **Anlage 2** beigelegt. Zu Dokumentationszwecken wurden im Mai 2022 Orthofotos und Schrägaufnahmen der Deponie gemacht. Zudem gibt es zahlreiche digitale Fotos. Die Soll-Höhen in allen Einbauflächen wurden terrestrisch auf der Grundlage der planfestgestellten Schüttpläne laufend überprüft und der Aufbau der geplanten Böschungsneigungen mittels Böschungsvisieren überwacht. Im Verlauf des Jahres 2022 hat das Vermessungsbüro Wild weitere terrestrische Einzelmessungen in den Auffüllbereichen durchgeführt.

5.3 Einbau- und Restvolumen

Die Volumenberechnung der photogrammetrischen Befliegung ergab für den Zeitraum vom 16.12.2021 bis 27.12.2022 ein in Anspruch genommenes Deponievolumen von **159.627 m³**. Berücksichtigt man jedoch den Anteil der Abfallmengen, die zur Herstellung der OFA (Oberflächenabdichtung) verwendet wurden, so ergibt sich ein Wert von 112.557 m³. Bereinigt um die Volumina aus den externen und internen Zwischenlagern auf dem Deponiegelände sowie des zusätzlichen Einbauvolumens aus den Anlieferungen zwischen dem 16.12.2022 und 22.12.2022 ergibt sich für 2022 ein genutztes Ablagerungsvolumen von **108.562 m³**. Das derzeitige nutzbare Restvolumen, bezogen auf alle bisher ausgebauten Ablagerungsflächen, wurde zum Jahresende 2022 mit **504.162 m³** ermittelt (**s. Anlage 2**). Bezogen auf die Gesamtdeponie einschließlich der noch nicht ausgebauten oder derzeit anderweitig verpackten Flächen ergibt sich ein Gesamtestrestvolumen von **1.350.999 m³**.



Abb. 5.1: Übersicht der Deponievolumina

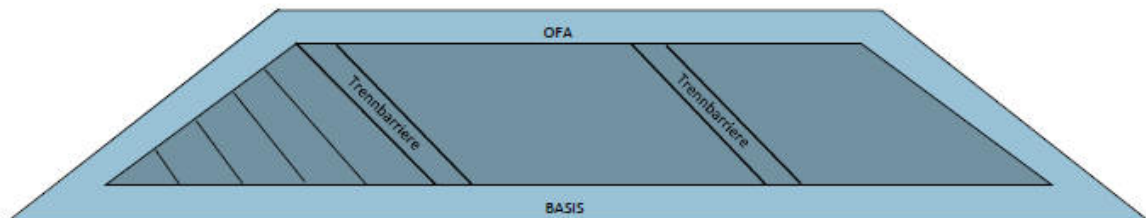


Abb. 5.2: Unterscheidung zwischen Netto- und Bruttovolumen

Das Nettovolumen in Abb. 5.2 (dunkle Fläche) beinhaltet die abgelagerten Abfälle sowie Trenndämme und ergibt sich aus dem Bruttovolumen (gesamte Fläche) abzüglich der benötigten Volumen für die Herstellung der Basisabdichtung und die Aufbringung der Oberflächenabdichtung (helle Fläche).

Tab. 5.1: Laufzeiten und Kapazitäten der Deponieabschnitte (theoretisches Netto-Restvolumen)

1	2	3	4	5	6	7
Deponieabschnitt	Inbetriebnahme	Verbrauchtes Ablagerungsvolumen seit Inbetriebnahme [m³] (brutto)	Verbrauchtes Ablagerungsvolumen aktuelles Jahr [m³]	Freies ausgebautes Ablagerungsvolumen [m³]	nicht ausgebautes Ablagerungsvolumen [m³]	Restvolumen gesamt [m³]
Erddeponie, BA 1 + BA 2	1999/ 2000	688.332	13.631	35.919		35.919
DK 0 BA 3	2003	502.618	473	1.953		1.953
DK 0 BA 4 - 5	2006/ 2013	572.002	34.796	64.577		64.577
DK 0 BA 6			-12.662		129.301	129.301
DK I LRA	1999		-656	59.144		59.144
DK I BA 2 - 6	2003/ 2007/ 2009/ 2012	1.656.906	76.975	342.569	717.536	1.060.105
Summe		4.187.135	108.562	504.162	846837	1.350.999

* Das im Erddeponieteil BA 1 + 2 ermittelte Volumen resultiert aus einer deponieinternen Umlagerung



5.4 Setzungsverhalten

Für die Beobachtung des Setzungsverhaltens des Deponiekörpers wurden insgesamt 114 photogrammetrische Setzungspunkte überwacht. Es ergaben sich keine auffälligen Abweichungen zum Vorjahr.

Grundsätzlich ist darauf zu verweisen, dass eine genaue Überprüfung der Setzungspunkte bei einer Erd- und Bauschuttdeponie, wie der Deponie AM FROSCHGRABEN, wenig Aussagekraft besitzt, da kaum bis kein organisches Material eingebaut wurde und somit größere Setzungen ausbleiben.

Gleichzeitig muss beachtet werden, dass bei der Bestimmung der Differenzhöhen aus den Ergebnissen der jeweiligen Bezugsjahre ebenfalls der Bewuchs auf der Oberfläche berücksichtigt werden muss. Dies hat bei geringen Höhenunterschieden, so wie es auf Bereichen ohne Einbautätigkeit der Fall ist, erhebliche Auswirkungen auf die Ergebnisse der Setzungsberechnung.

Der Einbau der Rekultivierungsschicht verfälscht ebenfalls die Verdichtungsberechnung, da dieses Material nur unverdichtet eingebaut werden darf.

Aufgrund des Ausbleibens signifikanter Setzungen und der mit dem Bewuchs zusammenhängenden Messungenauigkeiten wird auch dieses Jahr ein Volumengewinn aus Setzungen nicht berücksichtigt.

6 Abfallstatistik

Für die Deponie AM FROSCHGRABEN liegt eine umfangreiche Datenerhebung für das Jahr 2022 vor. Diese Datenerhebung stellt eine der Grundlagen für die Wertstoff- und Abfallbilanz des Landkreises Ludwigsburg dar.

6.1 Abfallaufkommen

Insgesamt wurden zur Deponie AM FROSCHGRABEN **195.478 Mg** angeliefert. Zum Einbau kamen insgesamt **197.915 Mg**, die Differenzmenge von **2.437 Mg** setzt sich aus dem Anteil des Zwischenlagers aus 2021, welches erst 2022 eingebaut wurde sowie das zum Jahresende auf der Eingangskontrollfläche zwischengelagerten Material zusammen.

Die in diesem Kapitel nachfolgenden Abbildungen beziehen sich auf die angelieferte Gesamtmenge (außer Abb. 6.2). Aufgrund der visuellen Darstellung können kleine Mengen in einigen Diagrammen nicht dargestellt werden. Wegen Rundungen kann es zu Abweichungen von bis zu 1 Mg kommen.

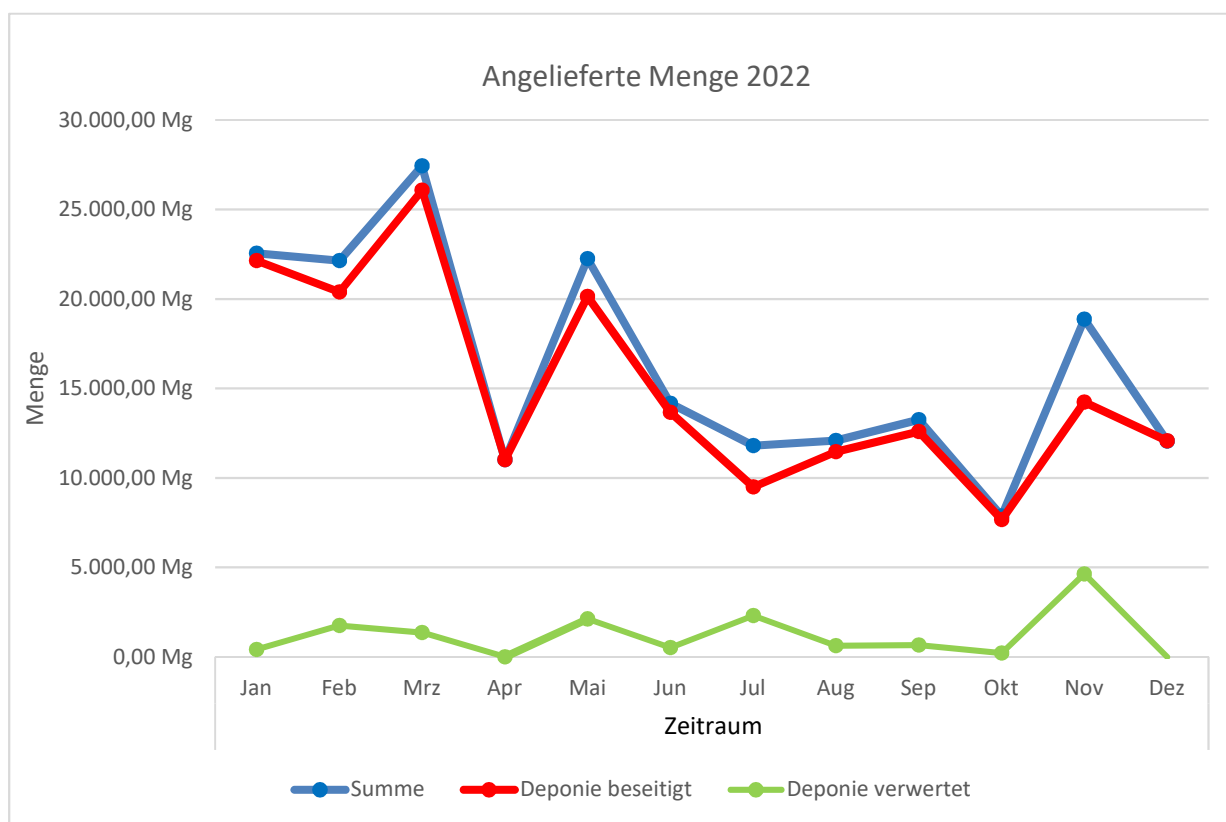


Abb. 6.1: Angelieferte Abfälle im Bezugsjahr 2022

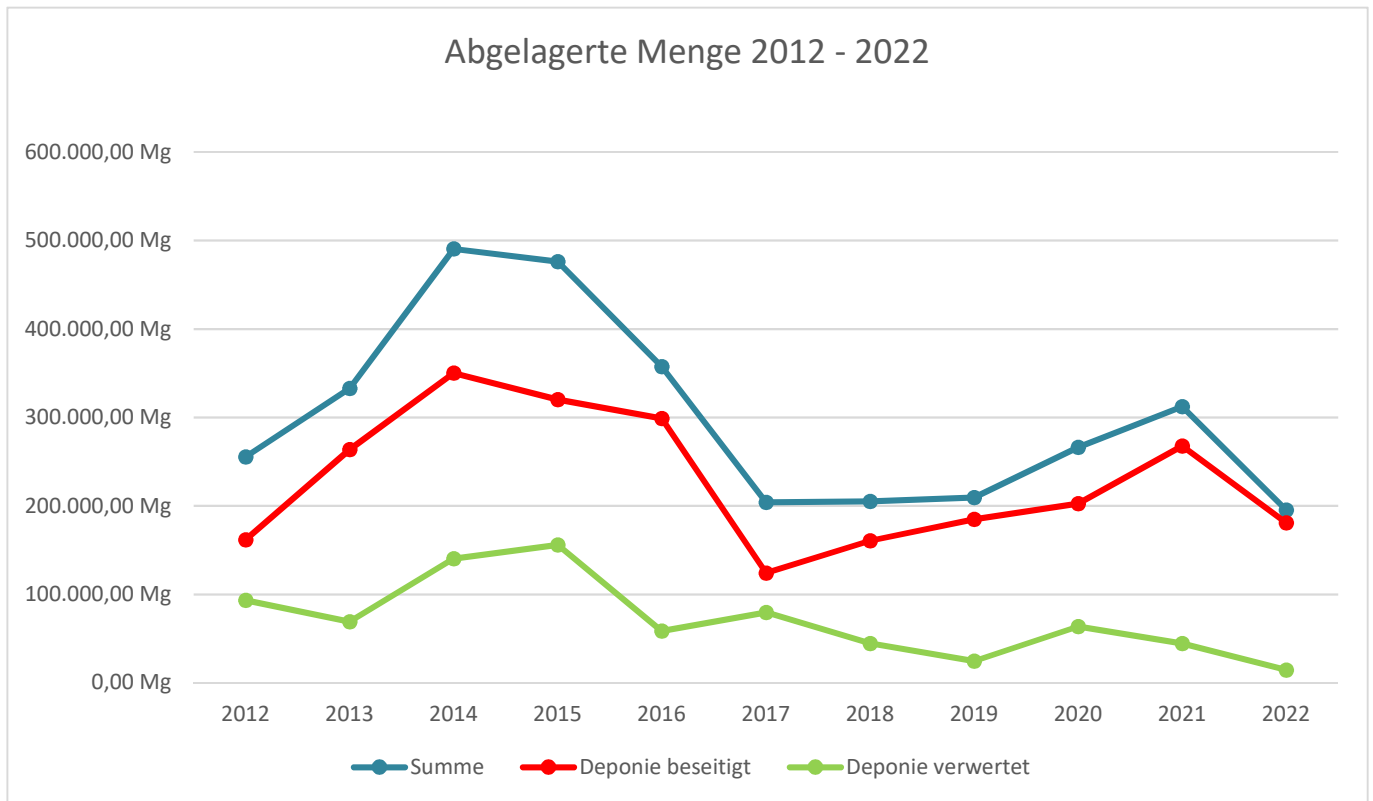


Abb. 6.2: Jahresverlauf der abgelagerten Abfälle von 2012 - 2022

6.2 Abfallzusammensetzung

Die auf der Deponie AM FROSCHGRABEN zu beseitigenden und verwertbaren Abfallarten wurden aufgrund belastungs- und entgeltspezifischer Unterschiede rund 15 internen Abfallarten zugeordnet. Die nachfolgende Abbildung stellt eine Zusammenfassung der wichtigsten, angelieferten Abfälle dar:

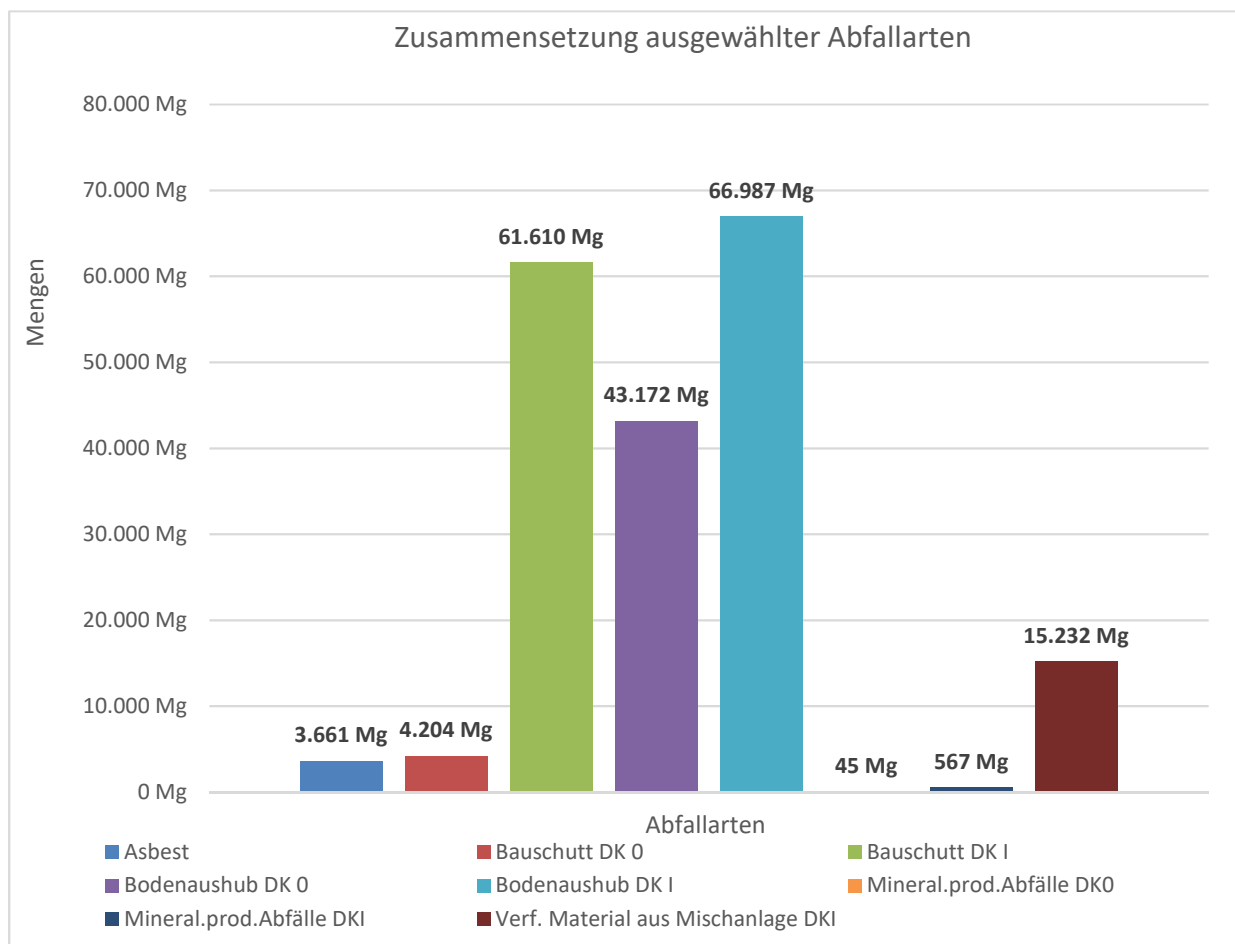


Abb. 6.3: Abfallzusammensetzung ausgewählter Abfälle 2022

Asbest wurde unter Einhaltung der Vorgaben des LAGA-Merkblattes M 23 „Vollzugshilfe zur Entsorgung von asbesthaltigen Abfällen“ auf der Deponie beseitigt. Dies wurde durch wöchentliche Begehungen des überörtlichen Betriebsleiters und Bilder der Einbaufäche dokumentiert. Der Anliefertag für Asbest ist Mittwoch. Asbest wird vom Deponiepersonal taggleich mit Abdeckmaterial überschüttet. Sämtliche Mitarbeiter der Deponie werden jährlich zur Asbestbeseitigung geschult.

6.3 Verwertungsmengen

Die Verwertung von Abfällen, beispielsweise als Deponieersatzbaustoffe nach Anhang 3 der DepV, erfolgte auch in 2022 auf der Grundlage eines Verwertungskonzeptes, das im März 2022 von der AVL für alle Betriebsdeponien nach den Vorgaben der DepV fortgeschrieben wurde und weiterhin Gültigkeit besitzt. Insbesondere wurden die möglichen Einsatzbereiche auf den Deponien bei der baulichen Erschließung von neuen Deponieabschnitten und für die Einbauphasen betrachtet und mit den in der Deponieverordnung vorgegebenen Verwertungszwecken abgeglichen.

Auf dieser Grundlage ergab sich für das Jahr 2022 für die Deponie AM FROSCHGRABEN ein geschätzter Materialbedarf zur Verwertung von ca. **53.450 Mg** (vgl. **Anlage 3**). Nach Auswertung der Abfallbilanz wurden 2022 insgesamt **14.579 Mg** mineralische Abfälle im Deponiebetrieb verwertet. Dies entspricht ca. 7,5 % der Gesamtanlieferungsmenge. Nicht enthalten in dieser Zahl ist zudem der Anteil des Rekultivierungsboden, der 2022 eingebaut wurde (**22.836 Mg**).

Die Einsatzbereiche waren beispielsweise die Abdeckung von verpackten asbesthaltigen Abfällen, die Verwendung als Wegebaumaterial sowie andere deponietechnisch notwendige Baumaßnahmen im Deponiekörper. Der Großteil der verwerteten Mengen wurde jedoch für den Rekultivierungsbodeneinbau und die Herstellung von Trenndämmen verwendet.

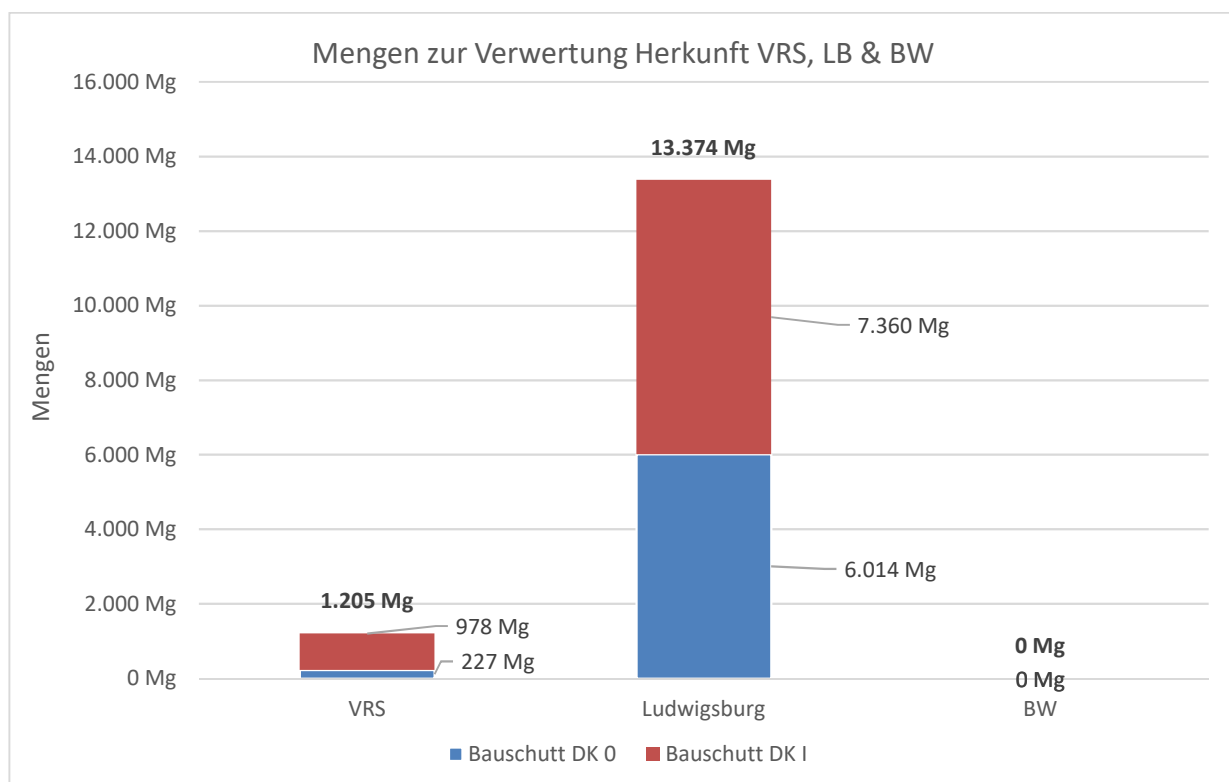


Abb. 6.4: Verwertete Abfälle im Bezugsjahr 2022



6.4 Herkunft der Anlieferungen

99,9 % der Anlieferungen auf der Deponie AM FROSCHGRABEN stammten aus dem Landkreis Ludwigsburg und aus dem Einzugsgebiet des Verbandes der Region Stuttgart. Nur ein verschwindend geringer Anteil von weniger als 0,1 % aus dem restlichen Baden-Württemberg.

Tab. 6.1: Herkunft der Anlieferungen 2022

Deponie Froschgraben: Abfallherkunft Jan - Dez 2022

Herkunft	Beseitigung	Verwertung	Gesamtergebnis
Ludwigsburg	91.027 Mg	13.374 Mg	104.401 Mg
VRS ohne LB	89.869 Mg	1.205 Mg	91.074 Mg
Außerhalb VRS	4 Mg		4 Mg
Gesamtergebnis	180.900 Mg	14.579 Mg	195.479 Mg

Herkunft	Beseitigung	Verwertung	Gesamtergebnis
VRS inkl. LB	180.895 Mg	14.579 Mg	195.474 Mg
Außerhalb VRS	4 Mg		4 Mg
Gesamtergebnis	180.899 Mg	14.579 Mg	195.478 Mg

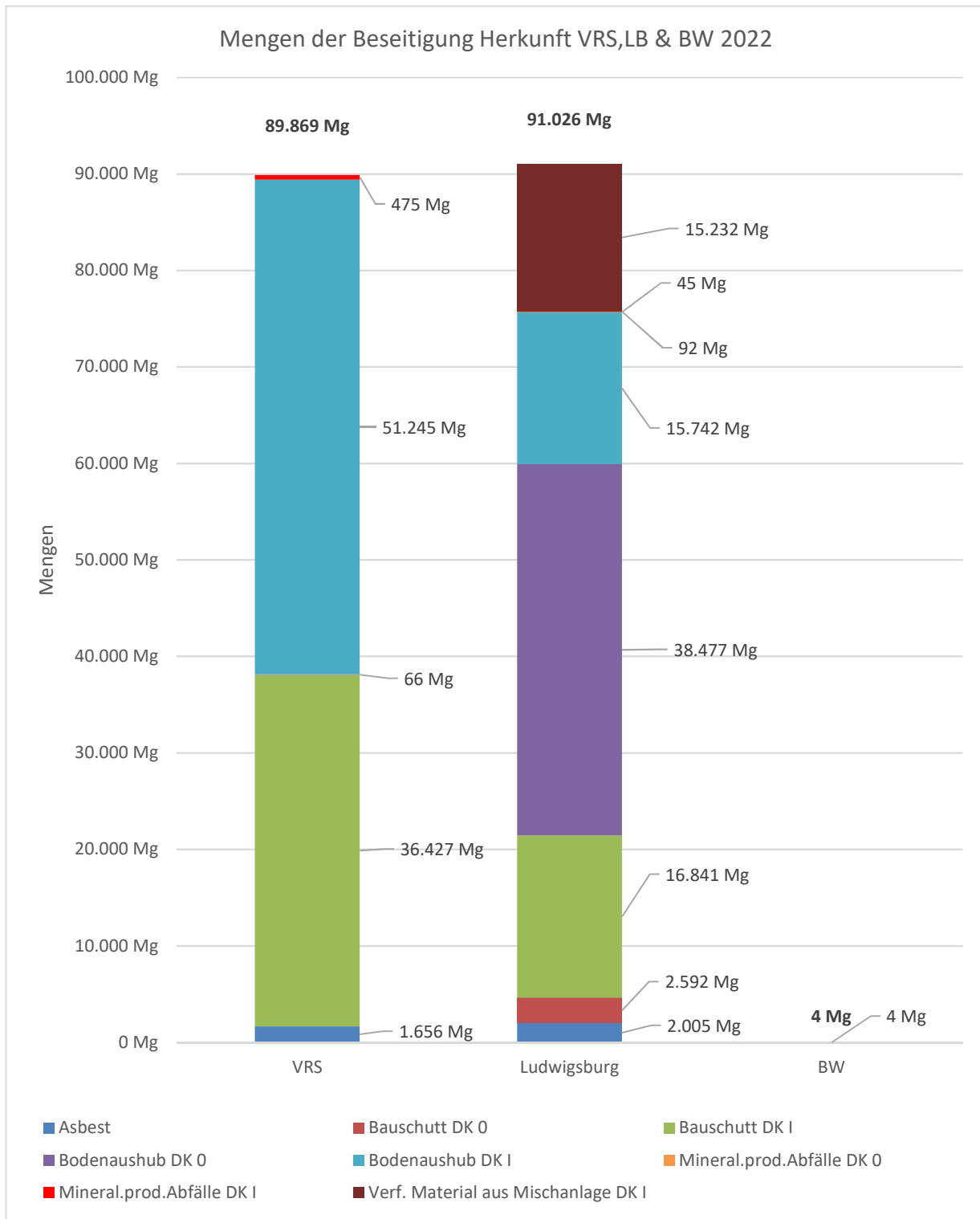


Abb. 6.5: Herkunft der Abfälle zur Beseitigung in 2022

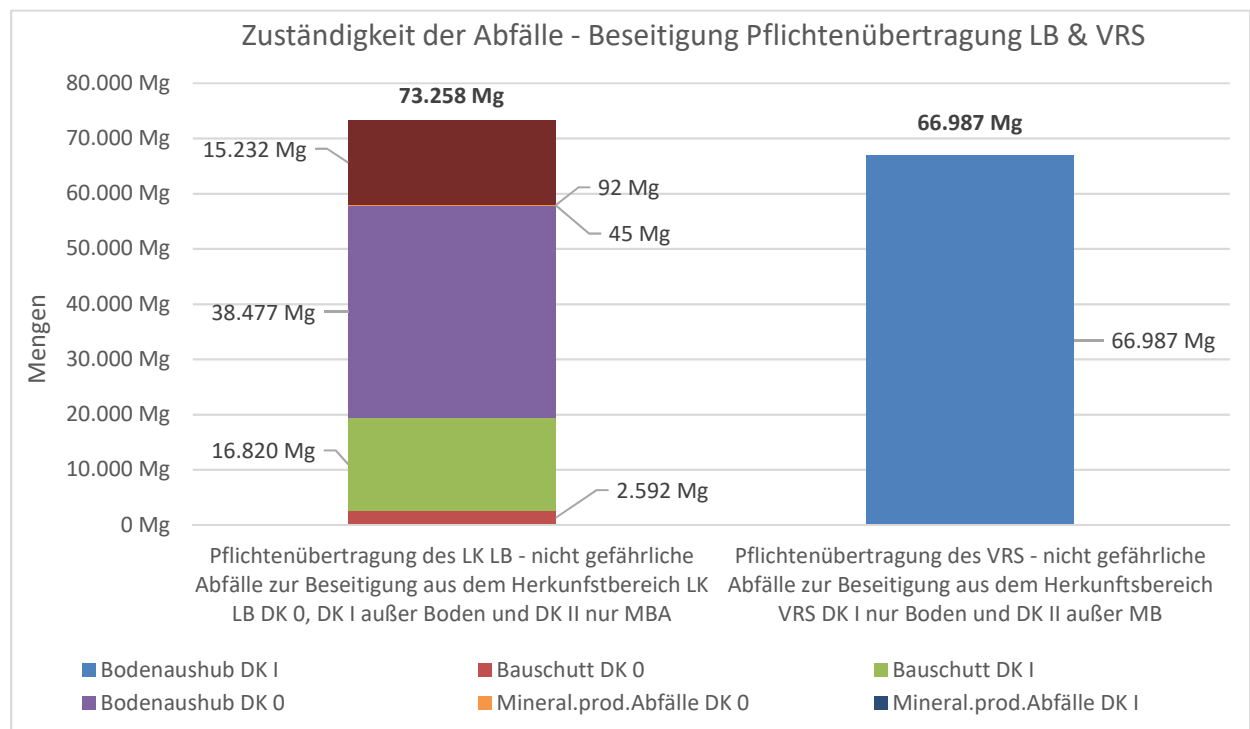


Abb. 6.6: Zuständigkeit der Abfälle 2022

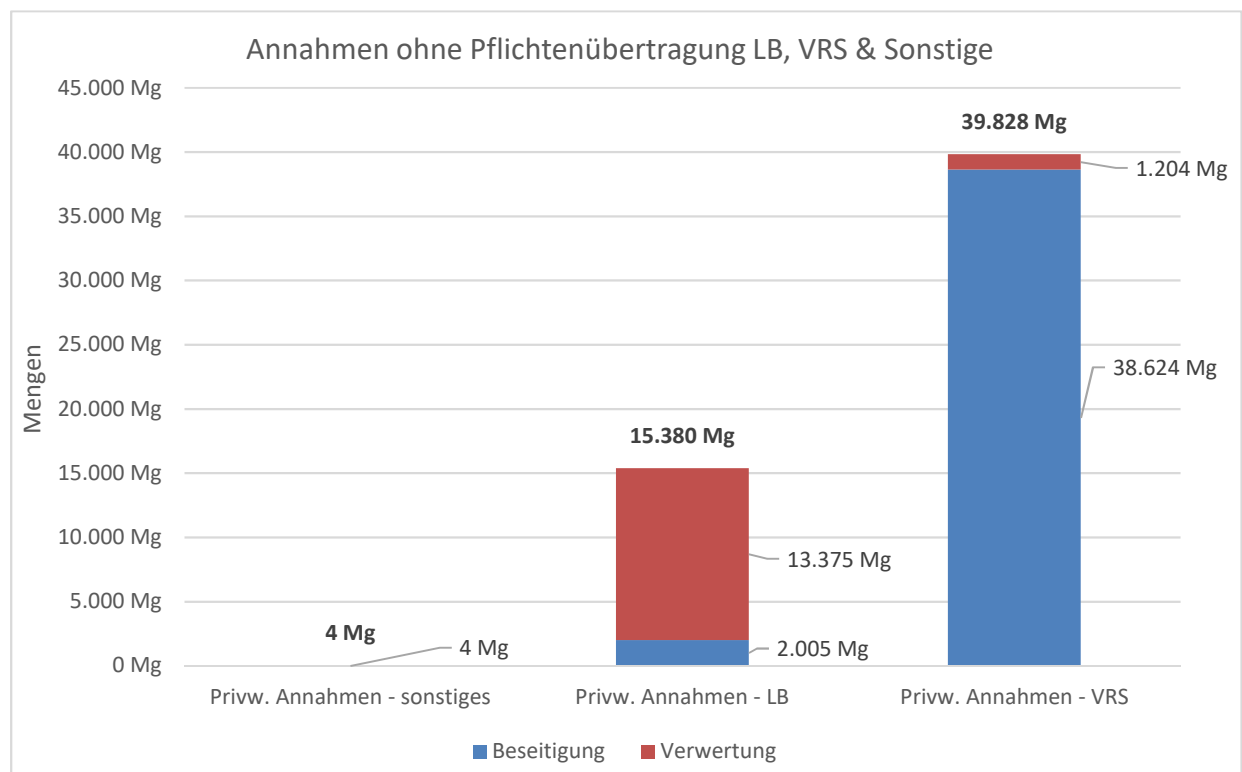


Abb. 6.7: Annahmen ohne Pflichtenübertragung LB, VRS & Sonstige 2022



6.5 Gefährliche Abfälle

Nach § 50 KrWG bzw. § 2 NachwV müssen Abfallerzeuger, bei denen jährlich mehr als 2.000 kg gefährliche Abfälle anfallen, einen Nachweis über die ordnungsgemäße Beseitigung oder Verwertung dieser Abfälle führen (**Anlage 10**). Im Jahr 2022 sind in der Werkstatt der Deponie geringfügig Ölfilter, Aufsaug- und Filtermaterialien angefallen, diese mussten von den Servicefirmen entsorgt werden. Ebenfalls mussten Schlämme aus Einlaufschächten sowie Schmieröle entsorgt werden (s. **Tabelle 6.2**).

Tab. 6.2: Jahresmenge 2022 der im Betrieb entstandenen gefährlichen Abfälle

Abfallart	Abfallschlüssel	Jahresmenge
Abfallgemische aus Sandfanganlagen und Öl-/Wasserabscheidern	13 05 08	11,5 Mg
Aufsaug- und Filtermaterialien	15 02 02	0,073 Mg
nichtchl. Masch. Getr. u. Schmieröle Mineralölbasis	13 02 05	0,89 Mg
Ölfilter	16 01 07	0,085 Mg

6.6 Bericht des Betriebsbeauftragten für Abfall

Die Zusammenfassung der einzelnen Begehungen bzw. der Jahresbericht liegen als **Anlage 10** dem Jahresbericht bei. Nennenswerte Beanstandungen lagen nicht vor.



7 Überwachung der Wasserqualität und deren Leitungen

7.1 Überwachung der Entwässerungsleitungen

Esders
Pipeline Service GmbH

Hammer-Tannen-Str. 26-30
49740 Haselünne

Tel.: 0172 / 5219 - 248
E-Mail: kai.sander@pipeline.esders.de

Klinger und Partner
Ingenieurbüro für Bauwesen und
Umwelttechnik GmbH
Frielzheimer Straße 3
70499 Stuttgart

Tel.: 0711 / 693308 - 0
E-Mail: info@klinger-partner.de

Die Reinigungs- und Inspektionsarbeiten auf der Deponie AM FROSCHGRABEN können von Seiten Fa. Esders erst im Jahr 2023 begonnen werden. Zusätzlich muss noch eine Abwasserleitung befahren werden, die bei den Bauarbeiten der Oberflächenabdichtung beschädigt wurde. Der Schlussbericht wird nach Beendigung der Reinigungs- und Inspektionsarbeiten schnellstmöglich fertiggestellt und dem Regierungspräsidium Stuttgart nachgereicht.

7.2 Sickerwasser

7.2.1 Sickerwassermenge

Das Sickerwasser der Deponie wird der Kläranlage des Abwasserzweckverbandes Talhausen unbehandelt zugeleitet.

Die Messung der Sickerwassermenge erfolgt über eine induktive Durchflussmessung im Ablauf des Sickerwasserspeicherbeckens. Die im Jahr 2021 angefallene Sickerwassermenge betrug **27.173 m³**. Die zur Kläranlage Talhausen abgeleitete Wassermenge beläuft sich auf **29.684 m³** (einschließlich häuslichem Abwasser). **Tabelle 7.1** zeigt die monatlichen Sicker- bzw. Abwassermengen.

Der langjährige Vergleich Niederschlags-/Sickerwassermenge findet sich in **Anlage 4**.

Das Sickerwasser stammt aus den folgenden Bereichen:



Tab. 7.1: Sickerwasser- und Abwassermenge 2022

2022 / Monat	Sickerwasser*[m³]	Abwasser* zur Kläranlage**[m³]
Januar	2.724	2.789
Februar	3.417	3.519
März	1.486	1.609
April	4.408	4.565
Mai	1.850	2.140
Juni	1.932	2.209
Juli	1.318	1.945
August	1.362	1.774
September	2.024	2.117
Oktober	2.567	2.666
November	2.199	2.417
Dezember	1.886	1.944
Summen	27.173	29.694
Min	1.318	1.609
Max	4.408	4.565
Mittel	2.264	2.475

* Quelle Betriebstagebuch, die Ablesungen erfolgten teilweise zeitversetzt

** einschließlich häuslichen Abwassers

*** Mengen wurden anhand vergleichbarer Monate mit ähnlichen Niederschlagsmengen geschätzt

7.2.2 Analysenumfang

Das Sickerwasser wird vom Deponiepersonal monatlich an drei Probenahmestellen auf die folgenden Parameter untersucht:

- Leitfähigkeit
- pH-Wert
- Temperatur

Dabei wird nach Sickerwasser aus den

- Flächen ehemals DK I / BA 7, DK I / BA 2-5
- Flächen DK I / BA 1, DK I / BA 3-5 Rand
- Gemisch aus den o. g. Teilströmen

unterschieden.



Neben den monatlichen Messungen wurde im Auftrag des Zweckverbandes Gruppenklärwerk Talhausen halbjährlich eine Beprobung mit nachfolgend aufgeführtem Parameterumfang durchgeführt:

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| ➤ Temperatur | ➤ Nitrat - Stickstoff |
| ➤ pH-Wert | ➤ Nitrit - Stickstoff |
| ➤ Leitfähigkeit | ➤ Stickstoff gesamt |
| ➤ Chem. Sauerstoffbedarf | ➤ Phosphor gesamt |
| ➤ Ammonium | ➤ absetzb. Stoffe |
| ➤ Ammonium – Stickstoff | ➤ abfiltrierb. Stoffe |

Probenehmer war der Zweckverband, die Abwasserproben wurden am Kontrollschacht beim Sickerwasserbecken (SiWa2) sowie den Schächten S 15 und 19 entnommen. Die Analysenergebnisse sind in **Anlage 6** beigelegt.

7.2.3 Analysenergebnisse der Eigenkontrolle

Die monatlich untersuchten Parameter der Eigenkontrolle bewegten sich grundsätzlich in den bekannten Schwankungsbreiten. Lediglich die Proben am 30.06.2022 machten mit 4840 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bei DKI BA7 und mit 3890 $\mu\text{S}/\text{cm}$ am SIWA-Becken der elektrischen Leitfähigkeit einen Ausreißer nach unten. Dieser Wert ist nicht plausibel und beruht mit großer Wahrscheinlichkeit auf einer fehlerhaften Kalibrierung des Messgeräts.

Monatliche Analysen bzw. Eigenkontrollen

Die nachfolgenden Tabellen und Abbildungen zeigen die monatlichen Messwerte, getrennt nach den Einzelflächen bzw. das Mischwasser aus beiden Teilflächen, sowie die Konzentrationsverläufe während des Gesamtjahres 2022.



Tab. 7.2: Schwankungsbreiten der monatlich gemessenen Sickerwasserparameter, Flächen DK I / BA 7, DK I BA 2-5

Wasserproben Deponie Froschgraben 2022			
Eigenüberwachung Sickerwasser			
DK I / BA 7, DK I BA 2-5			
Datum	el. LF ms/cm	pH	°C
31.01.2022	7,28	7,91	12,80
28.02.2022	6,17	8,12	12,80
31.03.2022	7,99	7,60	15,30
29.04.2022	7,20	7,97	16,10
31.05.2022	8,46	7,83	15,80
30.06.2022	4,84	7,71	18,70
28.07.2022	8,88	7,83	19,40
31.08.2022	9,01	7,90	19,50
29.09.2022	8,31	7,78	17,40
31.10.2022	8,20	7,71	18,30
30.11.2022	7,64	7,81	14,00
03.01.2023	7,36	7,16	14,40
Min	4,84	7,60	12,80
Max	9,01	8,12	19,50
Mittelwert	7,63	7,84	16,61

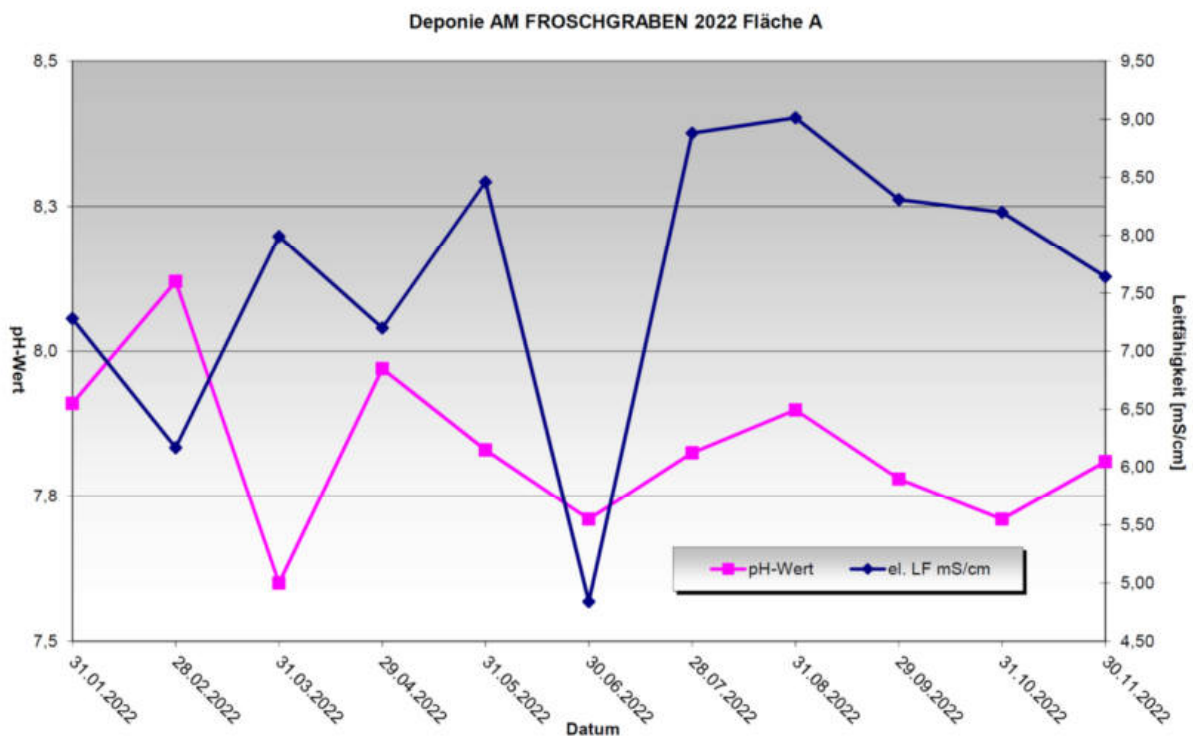


Abb. 7.1: Monatliche Eigenkontroll-Messwerte Flächen DK I, BA 7 und DK I, BA 2-5



Tab. 7.3: Schwankungsbreiten der monatlich gemessenen Sickerwasserparameter, Fläche DK I, BA 1 sowie DK I, BA 3-5 Rand

Wasserproben Deponie Froschgraben 2022			
Eigenüberwachung Sickerwasser			
DK I BA 1, DK I BA 3-5 Rand			
Datum	el. LF ms/cm	pH	°C
31.01.2022	7,09	6,79	15,40
28.02.2022	6,27	7,00	15,30
31.03.2022	7,55	7,68	15,40
29.04.2022	6,92	7,01	19,40
31.05.2022	7,57	7,40	16,30
30.06.2022	6,76	7,42	18,60
28.07.2022	7,38	7,68	19,20
31.08.2022	7,03	7,65	18,80
29.09.2022	5,80	6,92	17,50
31.10.2022	7,26	7,10	18,60
30.11.2022	6,11	7,03	13,20
03.01.2023	6,76	7,22	16,00
Min	5,80	6,79	13,20
Max	7,57	7,68	19,40
Mittelwert	6,89	7,24	17,06

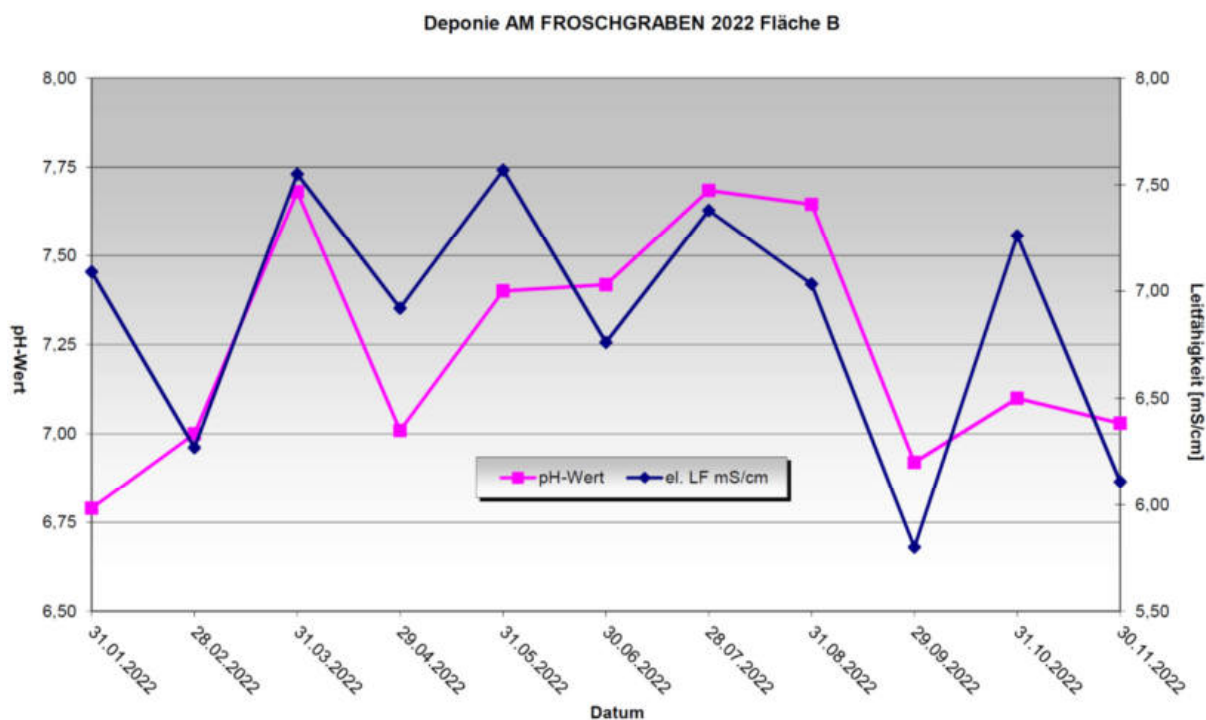


Abb. 7.2: Monatliche Eigenkontroll-Messwerte Fläche DK I, BA 1 und DK I, BA 3-5 Rand



Tab. 7.4: Schwankungsbreiten der monatlich gemessenen Sickerwasserparameter, Gesamtsickerwasser

Wasserproben Deponie Froschgraben 2022			
Eigenüberwachung Sickerwasser			
Sickerwasser-Becken			
Datum	el. LF ms/cm	pH	°C
31.01.2022	6,67	8,14	8,10
28.02.2022	5,99	7,76	11,20
31.03.2022	7,62	7,60	12,90
29.04.2022	6,84	7,76	16,10
31.05.2022	7,84	7,89	14,60
30.06.2022	3,89	8,14	18,70
28.07.2022	8,11	7,872	17,80
31.08.2022	8,01	8,022	18,60
29.09.2022	6,71	7,68	16,10
31.10.2022	6,72	6,82	19,30
30.11.2022	6,55	7,60	14,10
03.01.2023	6,97	7,83	13,90
Min	3,89	6,82	8,10
Max	8,11	8,14	19,30
Mittelwert	6,83	7,76	15,12

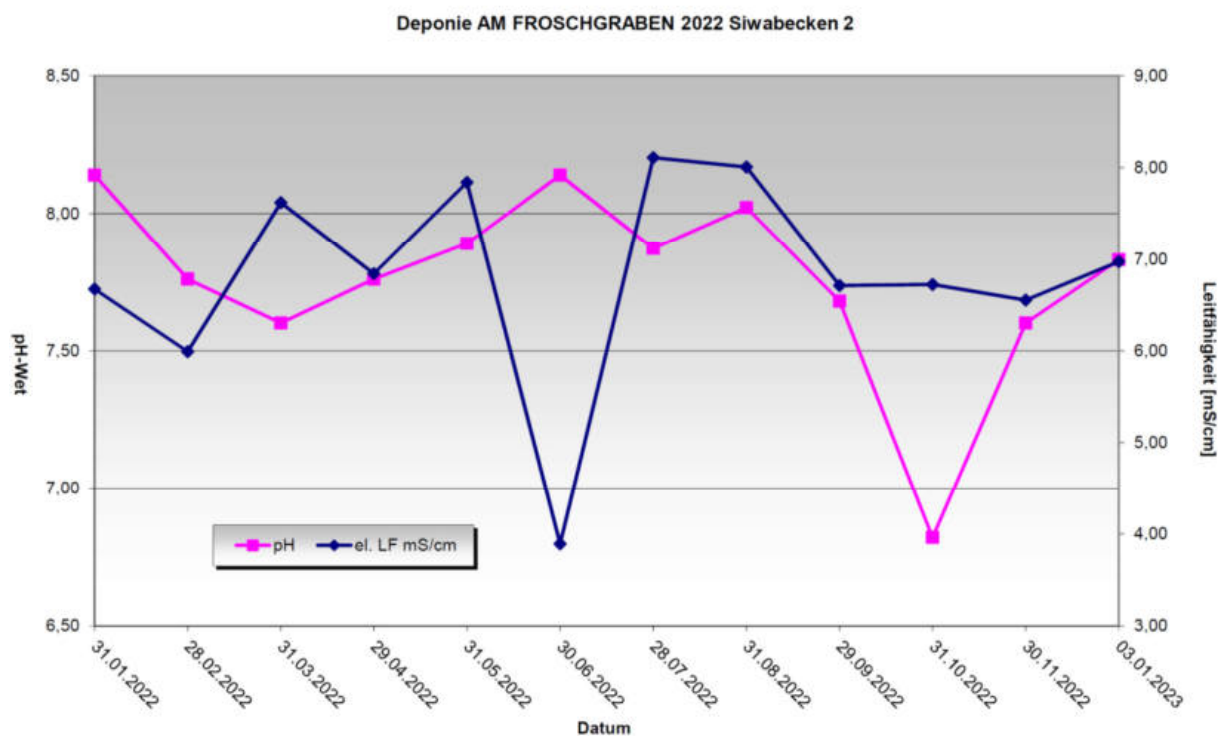


Abb. 7.3: Monatliche Eigenkontroll-Messwerte des Gesamtsickerwassers



Jährliche Analysen/ Fremdkontrolle

Zu den durchgeführten Eigenkontrollen des Sickerwassers erfolgten zusätzlich zwei Fremdkontrollen mit separater Auswertung des Sickerwassers durch das SGS Institut Fresenius GmbH. Die halbjährliche Probenahme für Sickerwasser mit den Untersuchungsprogrammen SW-F1, SW-F2 und SW-F3 wurde 2022 durchgeführt. Eine zusammenfassende Darstellung der Analysenergebnisse ist in dem Jahresbericht zum Sickerwasser mit einem Kurzbericht, einer Gegenüberstellung zu den Grenzwerten und einer Kopie der Einzelanalysen erstellt worden und befindet sich in **Anlage 6**:

Titel

Deponie AM FROSCHGRABEN, AVL Abfallverwertungsgesellschaft des Landkreises Ludwigsburg mbH, Jahresbericht 2022 Sickerwasser

Verfasser

SGS Institut Fresenius GmbH, Güttinger Straße 37, 78315 Radolfzell

7.2.4 Untersuchungsergebnisse des Sickerwassers

Untersucht wurden die Schächte S15 und S19 sowie das Sickerwasser-Becken. Im Allgemeinen lagen die Untersuchungsergebnisse auf dem Niveau der Vorjahre ohne besondere Auffälligkeiten. Alle Grenzwerte des Anhanges 51 der AbwV werden eingehalten.

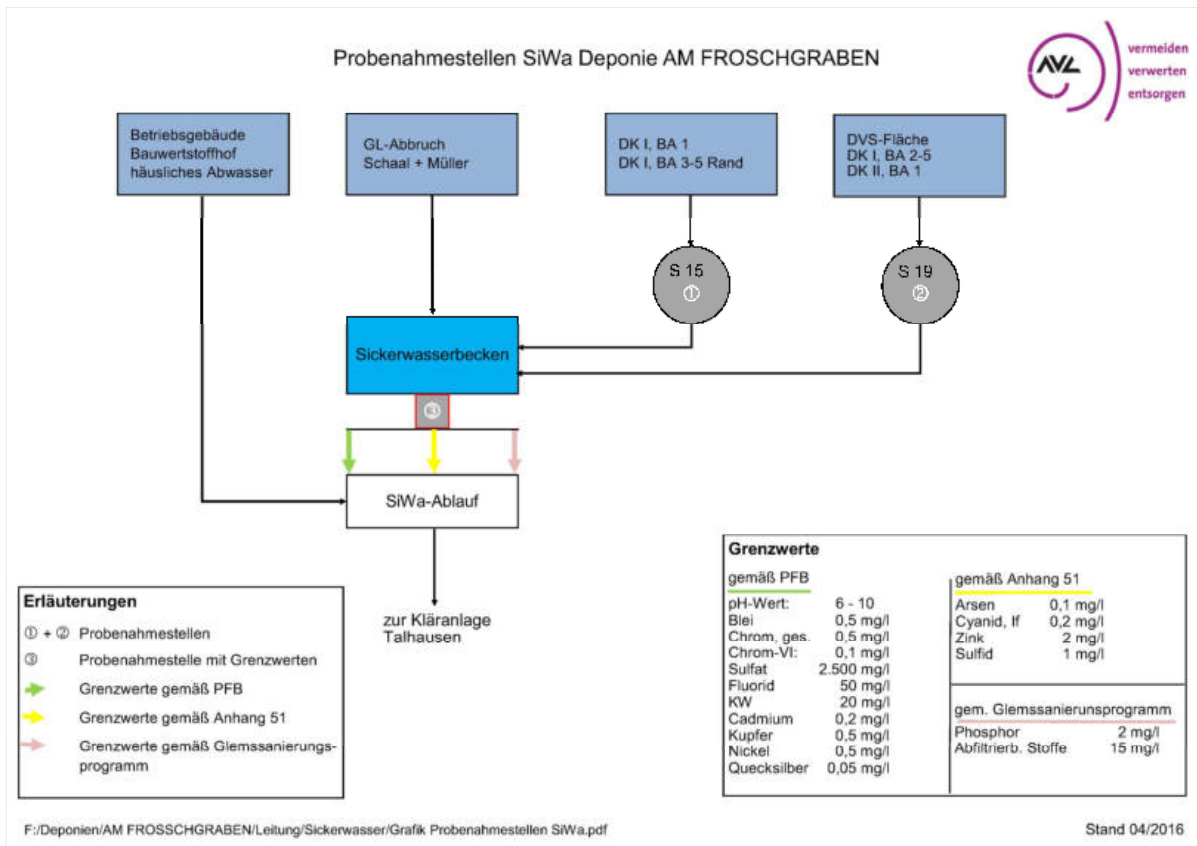


Abb. 7.4: Lage der Messpunkte für das Sickerwasser auf der Deponie AM FROSCHGRABEN

7.2.5 Zusätzliche Analysen

Zusätzliche Analysen waren aufgrund der unauffälligen Parameter im Berichtsjahr nicht notwendig.

7.2.6 Sickerwasservorbehandlung

Dieser Teil entfällt für die Deponie AM FROSCHGRABEN, da das Sickerwasser der Deponie keiner Vorbehandlung bedarf.

7.3 Oberflächenwasser

7.3.1 Kontrolle und Überwachung

Die Inspektion der Haltungen des Oberflächenwassers wird im Zuge der Kontrolle des Sickerwassererfassungssystems durchgeführt. Durch das verspätete Befahren vom Dienstleister wird dieser Bericht nachgereicht.

7.3.2 Menge

Die Teilmenge des Oberflächenwassers, das über Randgräben und über die Regenklärbecken gesammelt wird, wird messtechnisch am Regenklärbecken 2 erfasst (Abflussmenge in 2022 bei 65.427 m³). Das Oberflächenwasser wird vom Regenklärbecken 2 direkt in den Vorfluter Glems eingeleitet. Der diesjährige Wert ist im Vergleich zum Vorjahr niedriger, da Ende Mai eine Beckenreinigung stattfand. Zudem wurde der Mengenzähler entkalkt.

7.3.3 Probenahmestellen

Nachfolgend werden die drei Probenahmestellen für die Untersuchung des Oberflächenwassers dargestellt.

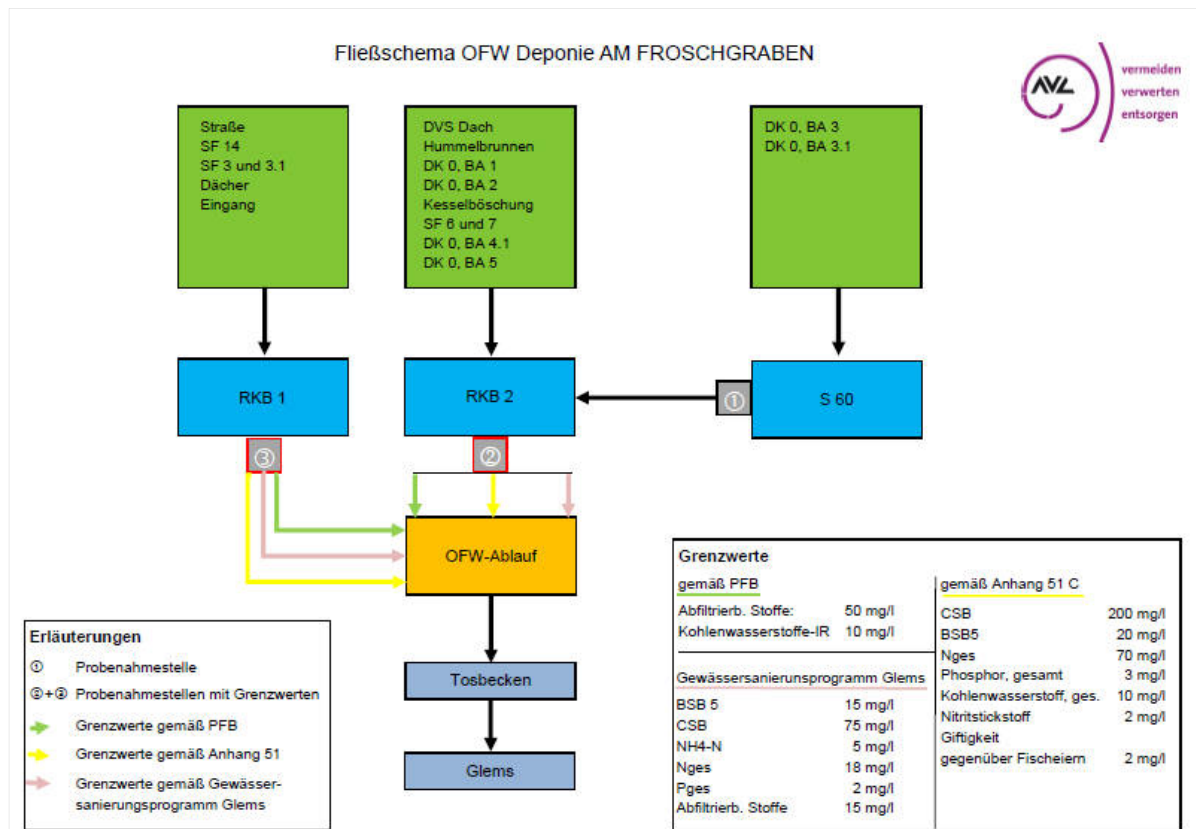


Abb. 7.5: Lage der Messpunkte für das Oberflächenwasser der Deponie AM FROSCHGRABEN



7.3.4 Zusammensetzung

Das Oberflächenwasser wird in den Regenklärbecken RKB 1 und RKB 2 entnommen. Die Beprobung erfolgt halbjährlich. Hierbei werden folgende Parameter untersucht:

- Farbe
- Trübung
- Geruch
- Temperatur
- pH- Wert
- Leitfähigkeit
- Abfiltrierbare Stoffe
- Chem. Sauerstoffbedarf
- Biol. Sauerstoffbedarf
- KMnO₄-Verbrauch
- Ammonium- Stickstoff
- Nitrit- Stickstoff
- Nitrat- Stickstoff
- Gesamtstickstoff
- Phosphat
- Kohlenwasserstoff-Index
- leicht flüchtige halog. Kohlenwasserstoffe
- polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Der Jahresbericht der Wirkungskontrolle Oberflächenwasser mit den Ergebnissen, der Gegenüberstellung zu den Grenzwerten des Planfeststellungsbeschlusses und der Kopie der Einzelanalysen befindet sich in **Anlage 7**:

Titel

Deponie AM FROSCHGRABEN, AVL Abfallverwertungsgesellschaft des Landkreises Ludwigsburg mbH, Jahresbericht 2022 Oberflächenwasser

Verfasser

SGS Institut Fresenius GmbH, Güttinger Straße 37, 78315 Radolfzell

Zusätzlich zu den Fremdkontrollen wurde im Rahmen der Eigenüberwachung das Oberflächenwasser bei RKB 1 und 2 monatlich auf die folgenden Hauptparameter untersucht:

- Leitfähigkeit
- pH-Wert
- Temperatur
- Geruch
- Trübung

Die nachfolgende **Tabelle 7.5** zeigt eine Übersicht der Messwerte.

Tab. 7.5: Eigenüberwachung RKB 1 Oberflächenwasser 2022

Wasserproben Deponie Froschgraben 2022			
Eigenüberwachung Oberflächenwasser			
RKB1			
Datum	LF ms/cm	pH	°C
31.01.2022	0,48	8,27	5,5
28.02.2022	0,42	7,86	4,2
31.03.2022	0,56	7,04	9,5
29.04.2022	0,25	8,12	17,0
31.05.2022	Beckenreinigung		
30.06.2022	0,22	7,69	22,7
28.07.2022	0,25	8,10	23,0
31.08.2022	0,23	7,23	22,9
29.09.2022	0,21	8,24	14,9
31.10.2022	0,20	7,26	16,2
30.11.2022	0,25	7,34	8,2
03.01.2023	1,30	7,82	9,2
Min	0,20	7,04	4,2
Max	1,30	8,27	23,0
Mittel	0,40	7,73	13,9

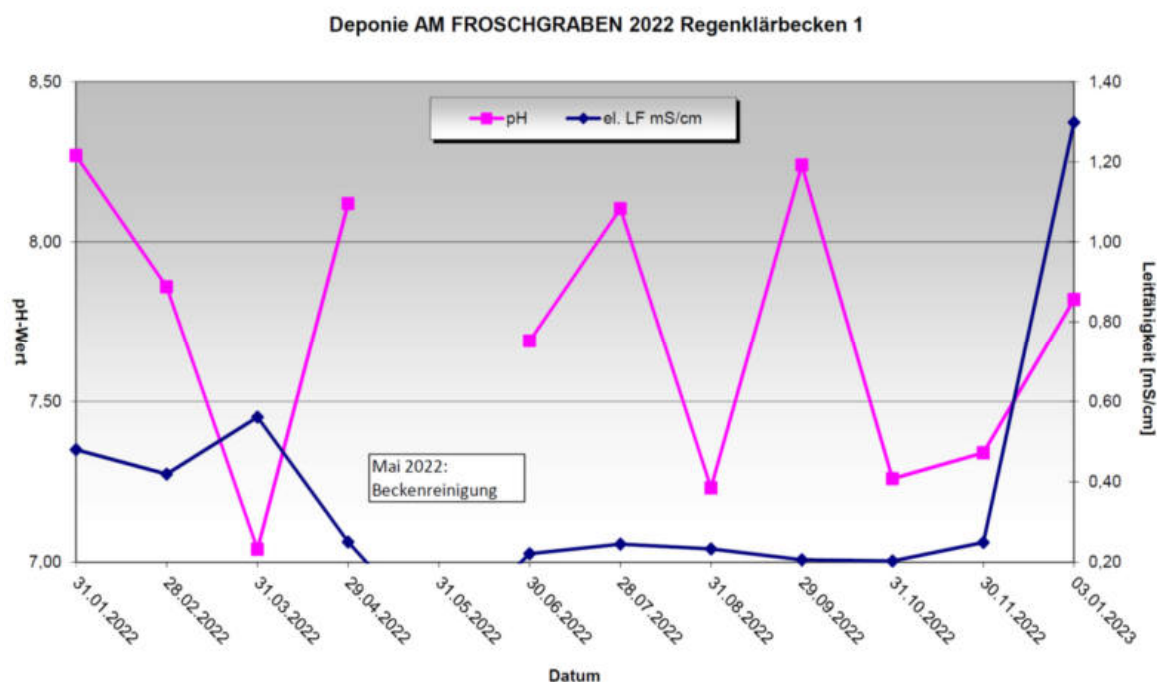


Abb. 7.6: Monatliche Eigenkontroll-Messwerte Oberflächenwasser RKB 1



Tab. 7.6: Eigenüberwachung RKB 2 Oberflächenwasser 2022

Wasserproben Deponie Froschgraben 2022			
Eigenüberwachung Oberflächenwasser			
RKB 2			
Datum	LF ms/cm	pH	°C
31.01.2022	1,56	7,83	6,30
28.02.2022	1,41	7,96	5,30
31.03.2022	1,42	7,98	9,70
29.04.2022	1,37	8,18	16,00
31.05.2022	0,29	7,99	14,60
30.06.2022	1,23	7,75	20,00
28.07.2022	1,40	7,85	22,00
31.08.2022	1,14	7,43	21,70
29.09.2022	0,99	7,93	12,40
31.10.2022	1,27	7,94	15,60
30.11.2022	1,42	7,46	9,40
03.01.2023	1,42	7,54	7,40
Min	0,29	7,43	5,30
Max	1,56	8,18	22,00
Mittel	1,24	7,82	13,37

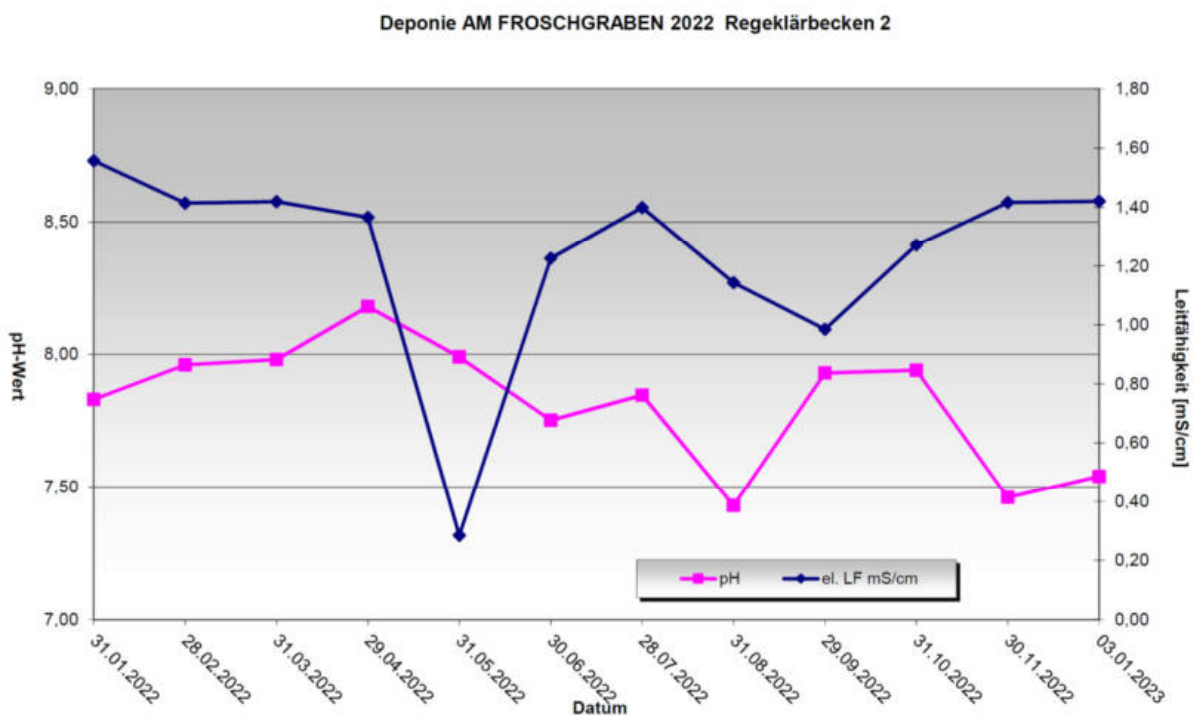


Abb. 7.7: Monatliche Eigenkontroll-Messwerte Oberflächenwasser RKB 2



7.3.5 Untersuchungsergebnisse des Oberflächenwassers

Überschreitungen wurden für das Jahr 2022 nicht festgestellt und die Messergebnisse liegen im Schwankungsbereich der letzten Jahre. Am 03.01.23 ist der Wert der elektrischen Leitfähigkeit mit 1,3ms/cm deutlich höher als sonst, ist aber dennoch unbedenklich. Der erhöhte Wert resultiert aus der zunehmenden Verschmutzung des RKB1, welches daher im Mai 2023 gereinigt wurde.

7.4 Grundwasser

Im Jahr 2022 wurden sechs Grundwasser-Messstellen im Rahmen der Routineuntersuchungen zweimal jährlich beprobt und auf anorganische Inhaltsstoffe, Schwermetalle und organische Schadstoffe untersucht. Die Ergebnisse sind im Bericht der **Anlage 8** zu entnehmen:

Titel

Deponie AM FROSCHGRABEN, AVL Abfallverwertungsgesellschaft des Landkreises Ludwigsburg mbH, Jahresbericht 2022 Grundwasser

Verfasser

SGS Institut Fresenius GmbH, Güttinger Straße 37, 78315 Radolfzell

7.4.1 Untersuchungsergebnisse des Grundwassers

Zur Bewertung wurden die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung sowie die Prüf- und Hintergrundwerte und die vom Regierungspräsidium geforderten Auslöseschwellen berücksichtigt.

Tab. 7.7: Auslöseschwellenwerte

Parameter	Einheit	GWM 3 bis GWM 8
Leitfähigkeit	µS/cm	1.500
Chlorid	mg/l	130
AOX	mg/l	0,3
Bor	mg/l	0,4

Aktuell werden die sechs Grundwassermessstellen GWM 3, GWM 4, GWM 5, GWM 6, GWM 7 und GWM 8 beprobt, die alle das Grundwasser des Oberen Muschelkalks erschließen. In 2022 gab es keine Überschreitung der Auslöseschwellenwerte. Insgesamt betrachtet ergaben sich im Vergleich zu den Vorjahren keine wesentlichen Veränderungen der ermittelten Stoffkonzentrationen im Grundwasser. Relevante Grenz- oder Prüfwerte wurden, wie in den Jahren zuvor, vereinzelt überschritten.



Die **elektrischen Leitfähigkeiten**, welche sich zwischen 768 $\mu\text{S/m}$ (GWM 6) und 1.350 $\mu\text{S/m}$ (GWM 3) befinden, sind in den erwarteten Bereichen für Grundwässer, die im Muschelkalk angetroffen werden und zeigen keine Tendenzen. Die Auslöseschwelle von 1500 $\mu\text{S/m}$ wird in allen Proben sicher eingehalten. Grundsätzlich liegen die vor Ort gemessenen Parameter in derselben Größenordnung wie in den Vorjahren. Weitere Überschreitungen sind vor allem aus geogenen Belastungen oder aus landwirtschaftlichen Einflüssen im Einzugsgebiet zurückzuführen.

Die Gehalte an **Sauerstoff** schwankten zwischen 1,4 mg/l in GW7 und 10,2 mg/l in GWM6.

Der **Nitratwert** überstieg bei GWM 6 im Frühjahr und Herbst den Grenzwert nach TrinkwV – dies ist aus den Vorjahren bekannt. In GWM 5 wurde lediglich bei der Frühjahrsprobe der Grenzwert nach TrinkwV (50 mg/l) überschritten. Vermutet wird ein Eintrag aus der Landwirtschaft.

Die **Grundwasserstände** sind über die letzten Jahre hinweg tendenziell leicht abgefallen, wobei in 2022 vor allem im Frühjahr wieder ein Anstieg erkennbar ist. Bedingt durch den freien Karstgrundwasserspiegel im Muschelkalk ist auch in 2022 das typische Bild höherer Grundwasserstände im Frühjahr und niedrigerer Stände im Herbst zu erkennen.

Im Betrachtungszeitraum 2022 wurde der Grenzwert für **Eisen** im Frühjahr bei der GWM 8 (0,86 mg/l) überschritten. In der Herbstmessung wurde bei GWM 6 keine wiederholte Überschreitung des Grenzwerts festgestellt.

Die **Mangankonzentration** waren in allen Messstellen unauffällig, die Grenzwert-Überschreitungen in GWM 8 aus dem letzten Frühjahr hat sich nicht wiederholt.

Bei der Untersuchung der organischen Stoffe waren alle Summenparameter unbedenklich.

Des Weiteren wurde die Wasserfassung, der sogenannte „Hummelbrunnen“, dessen zeitweise artesisch aufsteigendes Wasser aus dem Deponiebereich hinaus abgeleitet wird, halbjährlich durch eine Sichtkontrolle begangen und dessen technische Funktionsfähigkeit dokumentiert. Es gab dabei keine Beanstandungen.

8 Meteorologie

8.1 Niederschlag

In der **Abbildung 8.1** ist die Ganglinie der werktäglich gemessenen Niederschläge (Summen Niederschlag / Sickerwasser im Monat) dargestellt. Insgesamt wurde für das Jahr 2022 eine Niederschlagsmenge von **585,7 mm** gemessen. Das Niederschlagsmittel auf der Deponie liegt bei **576,8 mm** (1999 – 2022). Die vollständige Tabelle ist in **Anlage 5** enthalten.

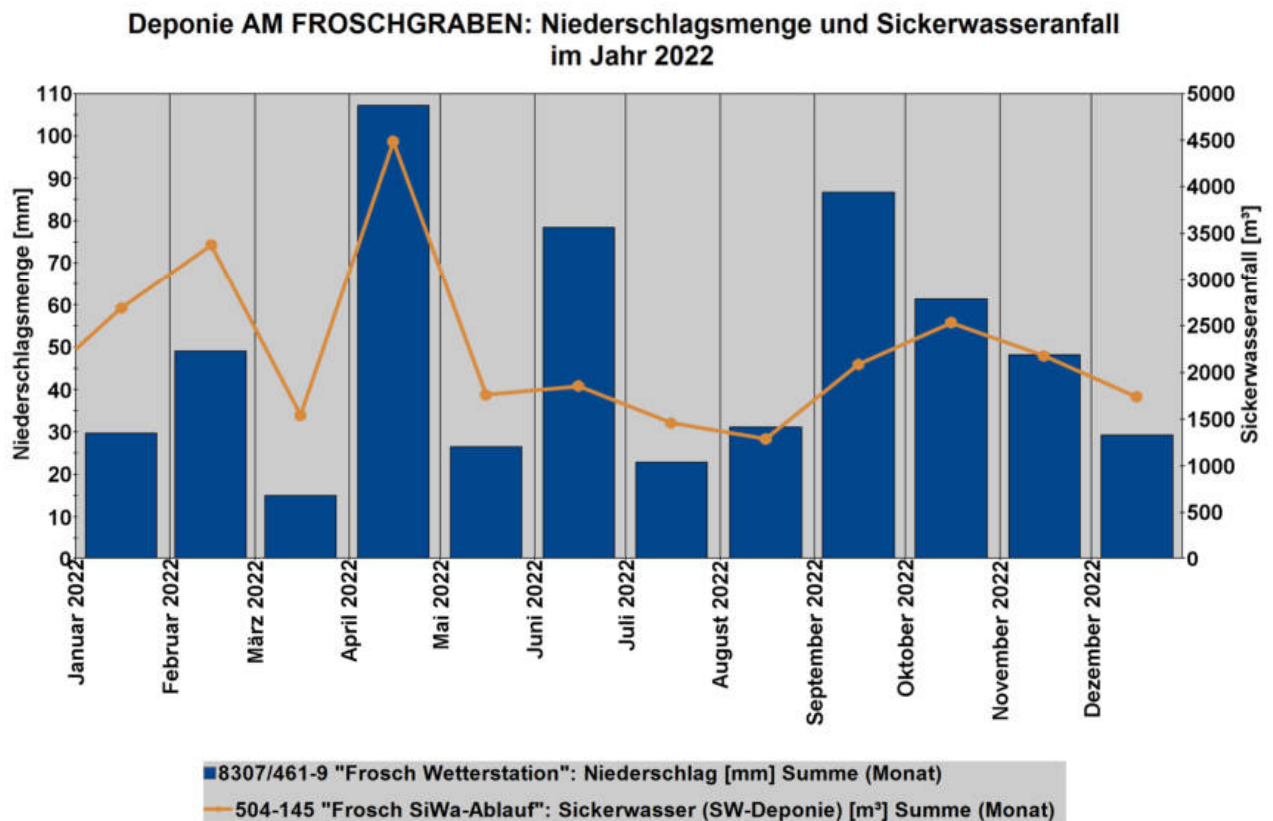


Abb. 8.1: Diagramm der Niederschlags- und Sickerwassermengen in 2022

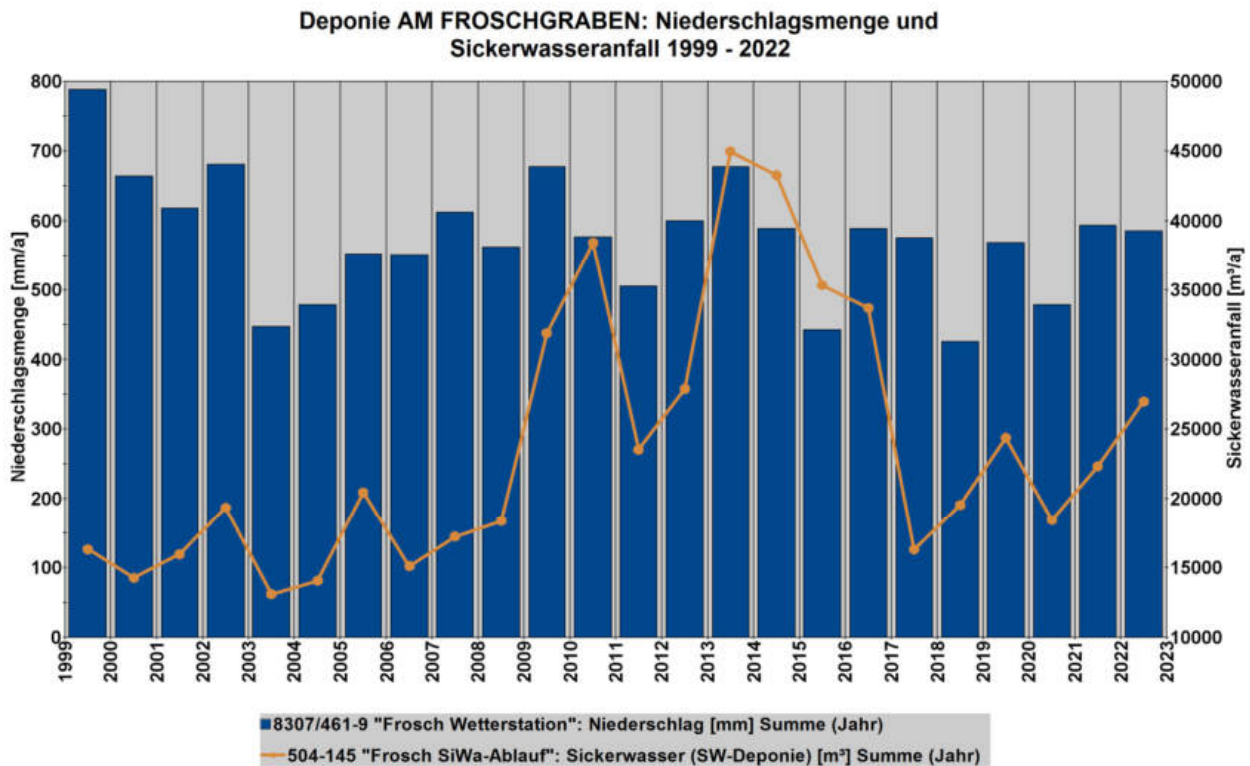


Abb. 8.2: Diagramm der Niederschlags- und Sickerwassermengen von 1999 - 2022

8.2 Temperatur

Auch im Jahr 2022 wurde der Temperaturverlauf auf AM FROSCHGRABEN der Deponie täglich von der automatischen Wetterstation erfasst. In tabellarischer Form ist jeweils die Lufttemperatur und rel. Luftfeuchtigkeit von 14/15 Uhr MEZ/MESZ vorhanden. Die vollständige Tabelle ist ebenfalls in **Anlage 5** enthalten. In der nachfolgenden **Abbildung 8.3** ist die Ganglinie der 14/15 Uhr MEZ/MESZ Lufttemperaturwerte dargestellt. Fehlende Daten infolge von Anlagenausfällen könnten notfalls über die Aufzeichnungen der Deponie BURGHOF ergänzt werden, die Anlage liegt nur etwa 10 km entfernt. Zudem wurden die Windgeschwindigkeit und die Verdunstung aufgezeichnet (siehe **Abbildungen 8.3 und 8.4**)

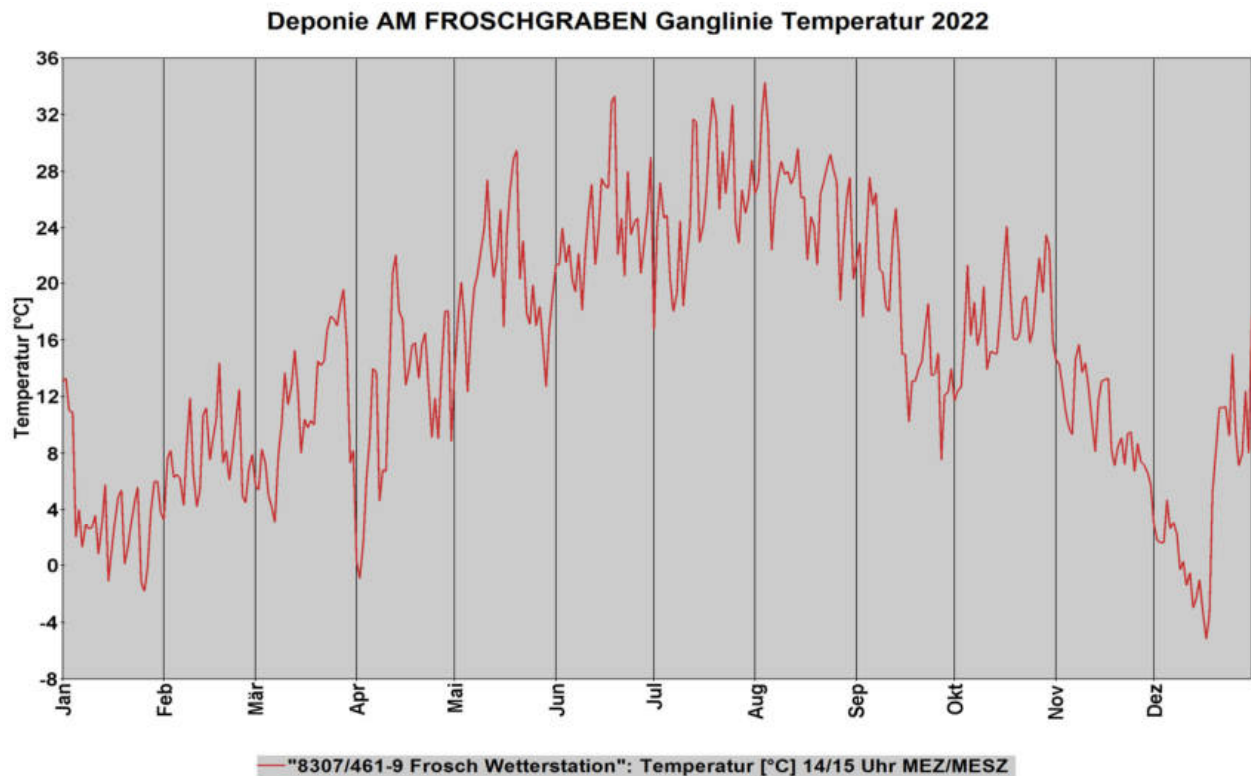


Abb. 8.3: Ganglinie der täglich gemessenen Lufttemperatur (14/15 Uhr MEZ/MESZ)

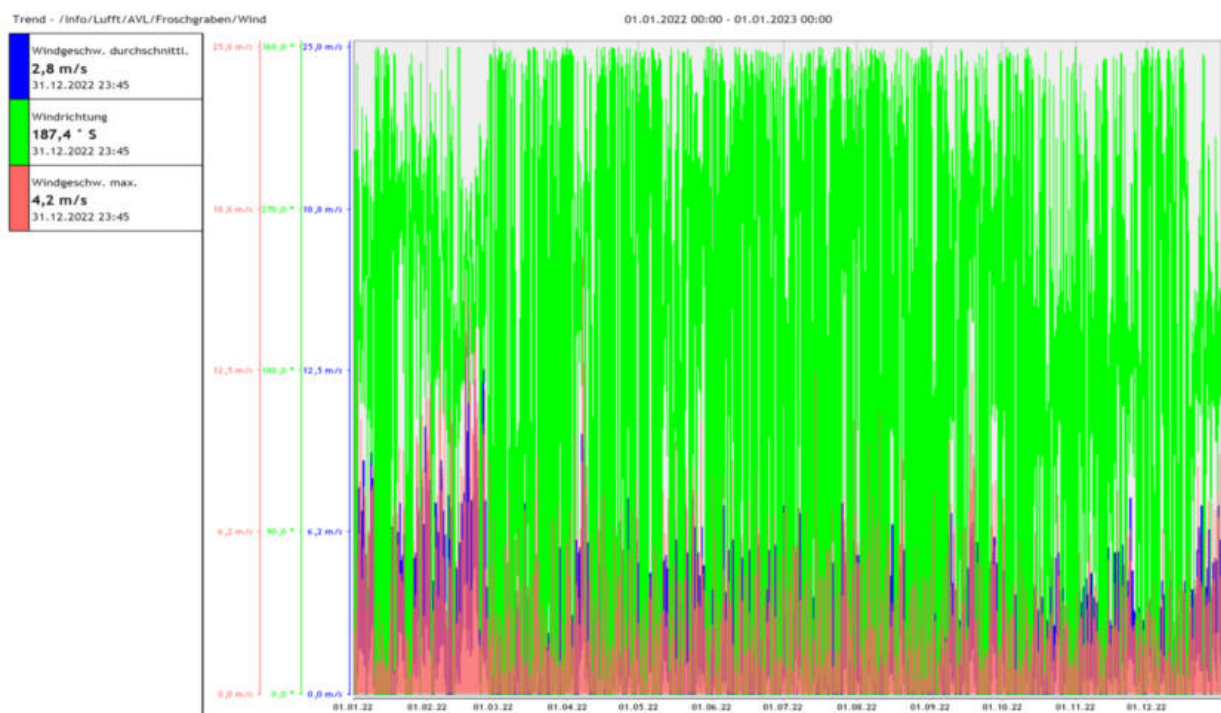


Abb. 8.4: Ganglinie der Windrichtung und Windgeschwindigkeit

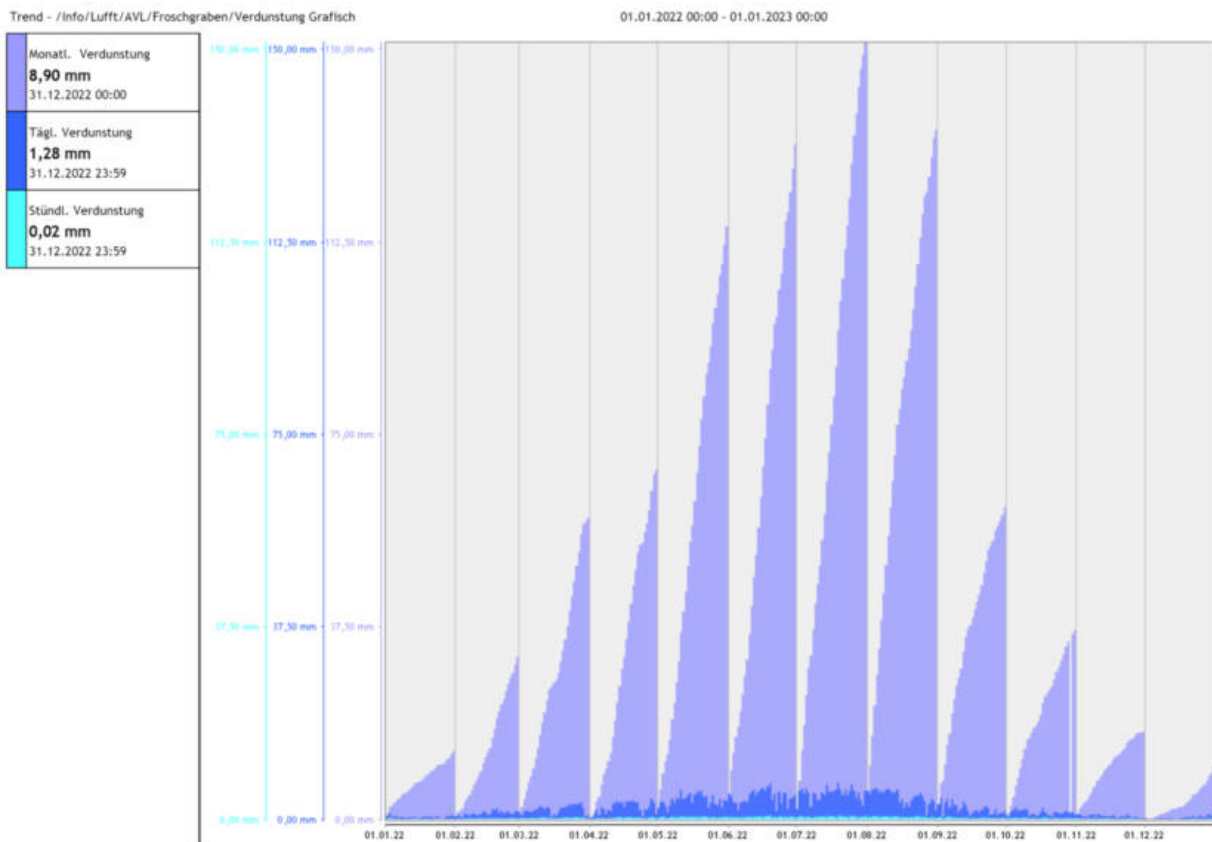


Abb. 8.5: Verdunstung im Bezugsjahr 2022



9 Gashaushalt

Auf der Deponie AM FROSCHGRABEN entsteht kein Deponiegas wie auf den Deponien AM LEMBERG oder BURGHOF. Aufgrund der Historie von Teilen des Geländes der Deponie AM FROSCHGRABEN als ehemalige ungeordnete Deponie der Gemeinde Schwieberdingen (in der Branche auch als „Bürgermeisterkippe“ benannt) sind Entgasungsdrainagen unterhalb der Werkstatthalle vorhanden, die regelmäßig überwacht werden. Wie auch in den Jahren zuvor, lagen die Messwerte unterhalb der Nachweisgrenze.



10 Sonstiges

10.1 Allgemeine Aspekte

Für das Jahr 2022 zeigten sich keine besonders auffälligen oder umweltrelevanten Ereignisse beim Deponiebetrieb. Auch konnten keine Belästigungen durch Vögel oder durch Schädlinge festgestellt werden. Besondere Lärmbelästigungen durch den Deponiebetrieb wurden ebenfalls nicht festgestellt.

10.2 Interne Betriebskontrollen

Der Betriebsbeauftragte für Abfall hat im Verlauf des Jahres 2022 sechs Betriebsüberprüfungen vorgenommen. Es ergaben sich neben betrieblichen Hinweisen keine Beanstandungen. Der Tätigkeitsbericht ist als **Anlage 10** beigelegt.

10.3 Arbeitsschutz

Die jährlichen Unterweisungen werden seit 2020 elektronisch mit der Software eplas durchgeführt. Alle Themen werden über diese Plattform vermittelt und eine Erfolgskontrolle durchgeführt. Die Bearbeitung erfolgte im Januar 2023. Die Themen werden arbeitsplatzspezifisch zugeordnet.

Themenübersicht:

- Motivation, Eigenverantwortung, rechtliche Grundlagen
- Verantwortung Maschinenführung (inkl. Alkohol, Drogen, Medikamente, Schutzbelüftung, Vibrationen)
- Persönliche Schutzausrüstung
- Umgang mit Arbeitsmitteln
- Hygiene und Hautschutz, arbeitsmedizinische Vorsorge
- Arbeiten in Schächten, Methan und CO₂
- Gefahrstoffe, Biostoffe
- Alleinarbeit
- Tetanus, Hepatitis
- Herzinfarkt und Schlaganfall
- Arbeiten in der Sonne
- Zecken, Wespen
- Mutterschutzgesetz
- CO₂-Feuerlöscher und Asbeststaubsauger
- Corona, Durchführung von Selbsttests

Neu eingestellte Mitarbeiter wurden durch die Betriebsleitung im Arbeitsschutz ausführlich unterwiesen. Für das Führen von Fahrzeugen wurden Bestellungen ausgesprochen.



Allen Mitarbeitern steht die erforderliche persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung:

- Sicherheitsschuhe S3
- Warnschutz nach DIN
- Schutzhandschuhe in unterschiedlichen Varianten und Hautschutzcreme
- Gehörschutz
- Overalls
- Schutzbrillen
- Partikelfiltrierende Halbmasken FFP3
- Wiederverwendbare Mund-Nasen-Bedeckungen
- Flächendesinfektionsmittel (Corona)
- Handdesinfektionsmittel (Corona)

Im Jahr 2022 wurden zwei Begehungen mit der Fachkraft für Arbeitssicherheit (Firma INGUS) durchgeführt. Der Betriebsarzt hat pandemiebedingt an keiner Begehung teilgenommen.

Die erforderlichen Prüfungen der Arbeitsmittel wurden im Jahr 2022 durchgeführt. Hierzu gehören u. a. Leitern, Tritte, Winden, Hub- und Zuggeräte sowie die Fahrzeuge.

Im Jahr 2022 fanden drei Sitzungen des Arbeitsschutzausschusses (ASA) statt. Eine Sitzung fiel aus, da kein Gesprächsbedarf außerhalb der Covid-19-Thematik bestand. Aufgrund der regelmäßigen Abstimmungen während der Pandemie zwischen Geschäftsführung, Personalabteilung und dem ASA-Gremium fand jedoch ein besonders intensiver Austausch statt, insbesondere hinsichtlich der Aktualisierung des Leitfadens der AVL (Hygienekonzept) und der damit einhergehenden Fragen zum Arbeitsschutz. Die letzte große Sitzung des ASA der AVL fand am 01.03.2022 unter Beteiligung der Sicherheitsfachkraft, des Betriebsarztes sowie des Betriebsrates statt.

Die Begehungsprotokolle sowie eine Übersicht der erfolgten Unterweisungen und Prüfungen ist als **Anlage 14** beigelegt.

10.4 Arbeitsunfälle und sonstige Schadensfälle

Im Jahr 2022 ereigneten sich keine meldepflichtigen Arbeitsunfälle auf der Deponie AM FROSCHGRABEN.

Im Berichtsjahr gab es im Bereich der DVS einen Einbruch. Dabei wurde der Deponiezaun im westlichen Teil der Deponie aufgeschnitten, der Container der Firma DVS aufgebrochen und das dort gelagerte Werkzeug entwendet. Zudem befanden sich ab und an Fußgänger und Radfahrer auf der Deponie, die sich unbefugt Zutritt verschafft haben.

Im Juni wurden an der Druckerhöhungsstation die gesamten Kupferdachrinnen geklaut, wobei das Dach ebenfalls beschädigt wurde.



2022 gab es eine größere Beschädigung des Deponiezaunes im südlichen Bereich der Deponie, die durch ein Fahrzeug verursacht wurde, das von der Straße abkam und dabei die Umzäunung durchbrach.

10.5 Unerlaubte Ablagerungen

In 2022 gab es keine unerlaubten Ablagerungen auf dem Deponiegelände. Sturm- und Unwetterereignisse, Schäden an der Rekultivierung

Im Berichtszeitraum konnten keine Beschädigungen auf dem Deponiegelände der AVL festgestellt werden.

10.6 Fortbildung

Die gesetzlich vorgeschriebenen Fortbildungen konnten von den betreffenden Mitarbeitenden wie folgt absolviert werden:

- Überörtlicher Betriebsleiter:
 - Fortbildung Sicherheitsbeauftragter bei der DEKRA-Akademie
 - Ausbildung Brandschutzhelfer bei den Johannitern
 - Fortbildung Kreislaufwirtschaft Leitungspersonal-Fortbildung LPF, Klinger und Partner
- Örtlicher Betriebsleiter:
 - Fortbildungslehrgang nach Nr. 2.7 und Anlage 5 der TRGS 519 für Sachkundige nach Anlage 4 der TRGS 519, BauAkademie
 - Ersthelfer-Trainingskurs beim DRK
 - Fortbildung nach § 9 Abs. 3 EfbV sowie nach § 5 Abs. 3 AbfAEV, Sachverständigenbüro Karsten Gall
 - Jahresunterweisung für EuP und EffT, TÜV Rheinland
- 1 Mitarbeiter:
Jahresunterweisung für elektrotechnisch unterwiesene Person, TÜV Süd
- 1 Mitarbeiter:
Fortbildungslehrgang nach Nr. 2.7 und Anlage 5 der TRGS 519 für Sachkundige nach Anlage 4 der TRGS 519, BauAkademie
- 3 Mitarbeiter:
Grundausbildung für Bediener von Erdbaumaschinen nach DGUV Regel 100-500, SmK in Verbindung mit der UKBW
- 1 Mitarbeiter:
Ausbildung Brandschutzhelfer bei den Johannitern



- 1 Mitarbeiter Stoffstrom:
Sachkunde Probenahme von festen und stichfesten Materialien aus Haufwerken gemäß DIN 19698-1 sowie von festen Abfällen nach LAGA PN 98
- 2 Mitarbeiter:
Fortbildung nach DepV für Deponiepersonal, Landkreistag Baden-Württemberg in Verbindung mit Klinger und Partner GmbH

10.7 Planungsleistungen

Im Jahr 2022 wurden die Planungen für die Oberflächenabdichtung der Deponie AM FROSCHGRABEN fertiggestellt. Am 25.08.2021 erteilte das Regierungspräsidium Stuttgart die Plangenehmigung zum Bau der Oberflächenabdichtung im Rekultivierungsabschnitt (RA) 1 DK I. Im März 2023 konnte mit der Baumaßnahme gestartet werden. Der Abschluss des Projekts ist voraussichtlich im Mai 2023.

10.8 Zertifizierung zum Entsorgungsfachbetrieb

Das Zertifikat zum Entsorgungsfachbetrieb (Efb) ist in **Anlage 13** beigelegt. Es handelt sich um die achte Folgezertifizierung. Seit 2014 ist die AVL mit seinen in der Ablagerungsphase befindlichen Deponien sowie den Wertstoffhöfen und der AVL-Zentrale Efb-zertifiziert.

10.9 Betrieb der Photovoltaikanlage

Seit dem 09.06.2009 ist die auf den Dächern des Betriebs- und Werkstattgebäudes installierte PV-Anlage in Betrieb. Die Leistung der Anlage beträgt 20,3 kWp. In 2022 wurden insgesamt 21.983 kWh Leistung erzeugt und ins Stromnetz eingespeist. Die in 2022 erzeugte Leistung liegt über dem Durchschnittswert (19.882 kWh) der letzten Jahre.

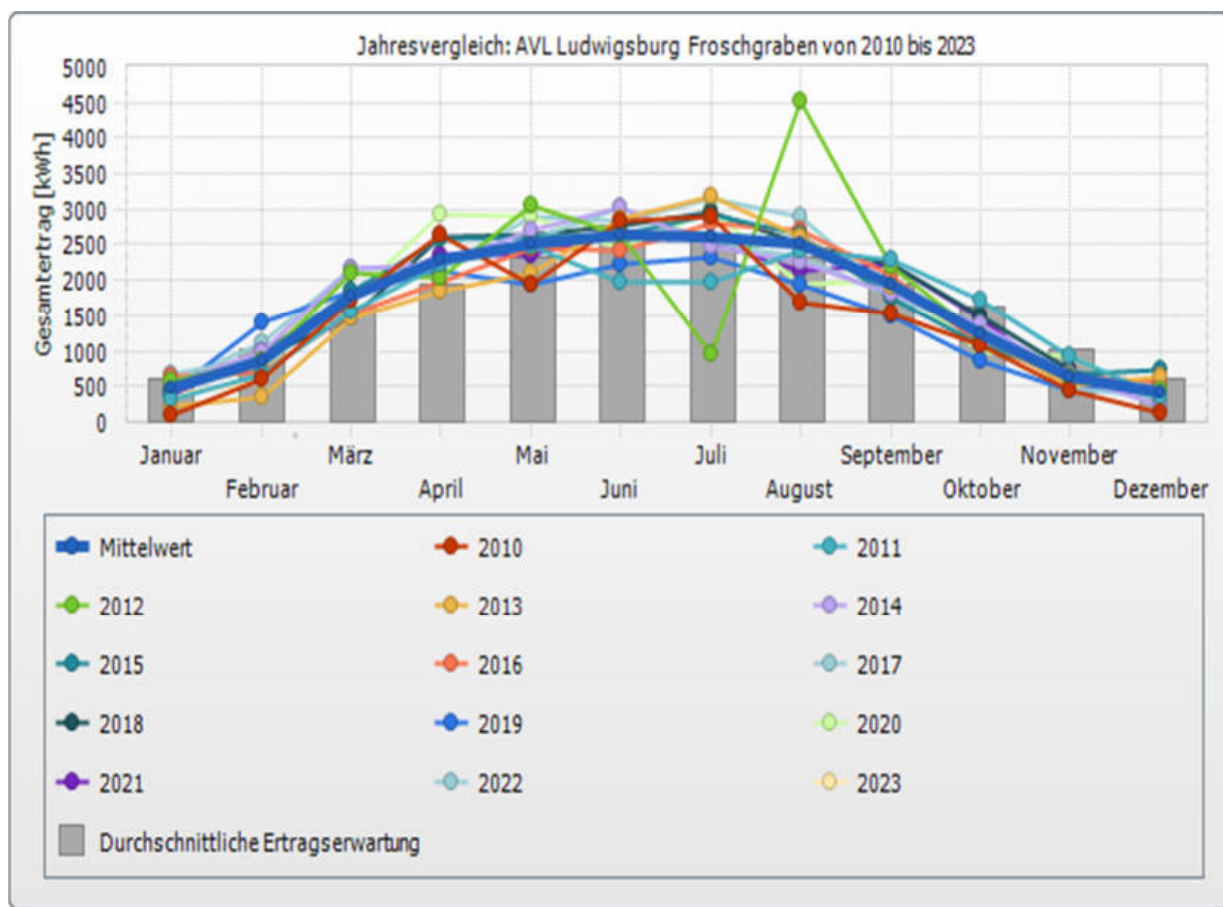


Abb. 10.1: Stromerzeugung kWh pro Monat von 2010 - 2022 der Photovoltaikanlage

10.10 Zusammenfassende Erklärung zum Deponieverhalten

Mit diesem Jahresbericht und den mittels GWDB+D erfassten, ausgewerteten und dargestellten Daten erfüllt die AVL ihre Berichtspflichten gemäß Deponieverordnung (DepV) § 13 Anhang 5 Punkt 2.



Ludwigsburg, den **31. Juli 2023**

Aufgestellt:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'U. Weinhardt'.

i. A. Udo Weinhardt
Betriebsdokumentation

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'P. Kohler'.

i. A. Pascal Kohler
Teamleitung
Stoffstrommanagement

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Ruof'.

i. A. Moritz Ruof
Betriebsleiter Deponie
AM FROSCHGRABEN

Anerkannt:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'J. Wolff'.

i. V. Johannes Wolff
Abteilungsleiter Deponie- und Energietechnik

Abschließend ergeht unser herzlicher Dank an alle Mitwirkenden zur Erstellung dieses Jahresberichtes.